

# **MEIO AMBIENTE PAULISTA**

## **Relatório de Qualidade Ambiental 2013**

São Paulo, 2013

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**

Bruno Covas

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**

Aline Bernardes Candido – SMA/CPLA

Antonio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA

Luciano Evangelista de Oliveira (Estagiário) – SMA/CPLA

Marcio da Silva Queiroz – SMA/CPLA

Marco Antonio Gomes – SMA/CPLA

Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA

Paulo Eduardo Alves Camargo-Cruz – SMA/CPLA

Priscila Ferreira Capuano – SMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA

Antonio Carlos Moretti Guedes – SMA/IG

Lídia Keiko Tominaga – SMA/IG

Maria José Brollo – SMA/IG

## **Colaboradores**

Aline Salim  
Ana Cristina Pasini da Costa  
André Luiz Fernandes Simas  
Aparecida Cristina Camolez  
Aruntho Savastano Neto  
Bruno Franco de Souza  
Carlos Eduardo Komatsu  
Carlos Ibsen Vianna Lacava  
Carlos Roberto dos Santos  
Carmen Lúcia V. Midaglia  
Claudia Conde Lamparelli  
Cristina Maria do Amaral Azevedo  
Denize Coelho Cavalcanti  
Edgard Joseph Kiriyaama  
Elton Gloeden  
Geraldo Amaral Filho  
João Gabriel Bruno  
João Luiz Potenza  
Juliano Braga  
Luciana Martins Fedeli Britzki  
Luiz Ricardo Viegas de Carvalho  
Luiz Roberto Camargo Numa de Oliveira  
Mara Akie Iritani  
Marco Nalon  
Maria Helena R. B. Martins  
Marilda de Souza Soares  
Marta Conde Lamparelli  
Nelson Menegon Jr.  
Nilceia Franchi  
Otavio Okano  
Paulo Magalhães Bressan  
Rafael Barreiro Chaves  
Rachel Marmo Azzari Domenichelli  
Renata Inês Ramos  
Ricardo Vedovello  
Richard Hiroshi Ouno  
Rosângela Pacini Modesto  
Uladyr Ormino Nayne  
Vera Lúcia Bononi  
Walter Tesch  
Yara Cunha Costa

## Abordagem Básica

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2013** (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 uma 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 em que o status ambiental do Estado pode ser decomposto, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar, mudanças climáticas e saúde ambiental.



# Siglas

AAVC	Área de Alto Valor para Conservação
ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
AC	Área Contaminada
AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
AI	Área Contaminada sob Investigação
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
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
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
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
EU	<i>European Union</i> (União Européia)
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
FUSP	Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
GEE	Gás de Efeito Estufa
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
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
IBot	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
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
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
LEPaC	Laboratório de Ecologia da Paisagem
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
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/Jundiaí
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
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
RCQA	Regiões de Controle de Qualidade do Ar
RDI	Relação de Dependência dos Idosos
RED	<i>Renewable Energy Directive</i>
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	<i>Roundtable of Sustainable Biofuels</i>
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
SELT	Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo do Estado de São Paulo
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
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
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil

UC	Unidade de Conservação
UE	União Européia
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (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
UPA	Unidade de Produção Agrícola
USM	Usina São Manoel
USP	Universidade de São Paulo
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

Sumário

1. Introdução ..... 1

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

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas ..... 5

2.1.1 Regiões Hidrográficas ..... 5

2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) ..... 8

UGRHI 01 – Mantiqueira..... 8

UGRHI 02 – Paraíba do Sul..... 10

UGRHI 03 – Litoral Norte ..... 12

UGRHI 04 – Pardo ..... 14

UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí..... 16

UGRHI 06 – Alto Tietê..... 18

UGRHI 07 – Baixada Santista ..... 20

UGRHI 08 – Sapucaí/Grande..... 22

UGRHI 09 – Mogi-Guaçu..... 24

UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê ..... 26

UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul ..... 28

UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande..... 30

UGRHI 13 – Tietê/Jacaré..... 32

UGRHI 14 – Alto Paranapanema..... 34

UGRHI 15 – Turvo/Grande..... 36

UGRHI 16 – Tietê/Batalha..... 38

UGRHI 17 – Médio Paranapanema..... 40

UGRHI 18 – São José dos Dourados..... 42

UGRHI 19 – Baixo Tietê..... 44

UGRHI 20 – Aguapeí ..... 46

UGRHI 21 – Peixe ..... 48

UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema..... 50

2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais..... 52

2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social ..... 52

2.2.2 Dinâmica Econômica ..... 63

2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do solo ..... 67

2.2.4 Dinâmica Socioambiental ..... 77

2.2.4.1 Programa Município VerdeAzul.....	77
2.2.4.2 Empregos Verdes.....	84
2.2.4.3 Pegada Ecológica .....	87
2.2.4.4 Educação Ambiental .....	91
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo .....	94
3.1 Recursos Hídricos .....	94
3.1.1 Águas subterrâneas .....	94
3.1.2 Águas superficiais .....	96
Índice de Qualidade de Água (IQA) .....	97
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) .....	101
Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA) .....	105
Águas Salinas e Salobras.....	108
Balneabilidade de praias .....	110
Praias litorâneas .....	112
Praias de água doce .....	116
3.1.3 Uso da água .....	118
3.2 Recursos Pesqueiros .....	126
3.2.1 Pesca continental.....	127
3.2.2 Pesca marinha .....	128
3.2.3 Aquicultura .....	129
3.3 Saneamento Ambiental.....	133
3.3.1 Abastecimento de água .....	133
3.3.2 Esgotamento sanitário.....	135
3.3.3 Manejo de resíduos sólidos.....	140
3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas.....	146
3.4 Solo .....	148
3.4.1 Áreas contaminadas .....	148
3.4.2 Desastres naturais .....	157
3.5 Biodiversidade .....	172
3.5.1 Cobertura vegetal total .....	172
3.5.2 Mata Ciliar cadastrada.....	179
3.5.3 Supressão de vegetação nativa .....	180
3.5.4 Espécies ameaçadas .....	185
3.5.5 Áreas protegidas.....	189

ICMS Ecológico .....	192
3.6 Qualidade do Ar.....	196
3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar.....	196
3.6.2 Resultados do monitoramento.....	197
3.6.3 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar.....	202
3.6.4 Medidas de controle e melhoria da qualidade do ar .....	205
3.7 Mudanças Climáticas .....	207
3.7.1 Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa .....	207
3.7.2 Energia renovável .....	211
3.8 Saúde e Meio Ambiente .....	215
3.8.1 Mortalidade Infantil.....	215
3.8.2 Mortalidade por doenças de veiculação hídrica .....	218
3.8.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório.....	221
Referências .....	227

# 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 e a recuperação de mais de 400 mil hectares de matas ciliares são exemplos expressivos desta transição.

Este processo não depende apenas do Governo, mas também do setor privado e da sociedade civil. Acelerar a transição para o desenvolvimento sustentável é muito mais difícil 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.

O estado de São Paulo tomou a decisão de modificar o conteúdo de seu Relatório de Qualidade Ambiental, procurando, mais do que expor informações sobre o estado do meio ambiente paulista, compreender os processos que explicam a maneira como se estabelece a relação entre sociedade e natureza e, 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

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 à 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 com uma área de 248.209 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\$ 1,25 trilhão, perfazendo 33% de toda a riqueza produzida no país, somada em pouco mais de R\$ 3,7 trilhões para o ano de 2010 (IBGE, 2012). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 41,6 milhões de habitantes em 2011 (SEADE, 2012), o que representa 22% do total de mais de 192 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.

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 das áreas deixadas pelos ecossistemas originais, cujos remanescentes atualmente cobrem 17,5% do território (IF, 2010).

A Cidade de São Paulo, com uma população de 11,3 milhões de habitantes, é a maior cidade do Hemisfério Sul. A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), 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 2,8 milhões, 1,7 milhão e 2,3 milhões de habitantes respectivamente (SEADE, 2012).

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 do país (Guarulhos e Congonhas), o maior aeroporto de cargas (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 (2013).

Nota-se que as regiões mais urbanizadas (UGRHI 06, 05, 10, 07 e 02) têm perfil industrial, que tende a se espalhar 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 (SÃO PAULO, 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.



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  
REGIÃO HIDROGRÁFICA AGUAPEÍ/PEIXE

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
20 – Aguapeí	13.196	365.861
21 – Peixe	10.769	450.791
<b>Total</b>	<b>23.965</b>	<b>816.652</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

TABELA 2. 2  
REGIÃO HIDROGRÁFICA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
02 – Paraíba do Sul	14.444	2.016.521
<b>Total</b>	<b>14.444</b>	<b>2.016.521</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

TABELA 2. 3  
REGIÃO HIDROGRÁFICA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIETÊ

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.158.543
06 – Alto Tietê	5.868	19.702.874
10 – Sorocaba/Médio Tietê	11.829	1.874.551
13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.495.839
16 – Tietê/Batalha	13.149	516.536
19 – Baixo Tietê	15.588	760.301
<b>Total</b>	<b>72.391</b>	<b>29.508.644</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

TABELA 2. 4  
REGIÃO HIDROGRÁFICA DE SÃO JOSÉ DOS DOURADOS

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
18 – São José dos Dourados	6.783	225.084
<b>Total</b>	<b>6.783</b>	<b>225.084</b>

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**TABELA 2. 5**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DA VERTENTE LITORÂNEA**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
<b>03 – Litoral Norte</b>	1.948	287.778
<b>07 – Baixada Santista</b>	2.818	1.683.725
<b>11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul</b>	17.068	365.844
<b>Total</b>	<b>21.834</b>	<b>2.337.347</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2. 6**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DA VERTENTE PAULISTA DO RIO PARANAPANEMA**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
<b>14 – Alto Paranapanema</b>	22.689	726.396
<b>17 – Médio Paranapanema</b>	16.749	670.572
<b>22 – Pontal do Paranapanema</b>	12.395	481.341
<b>Total</b>	<b>51.833</b>	<b>1.878.309</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**TABELA 2. 7**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DA VERTENTE PAULISTA DO RIO GRANDE**

UGRHI	Área (km <sup>2</sup> )	População 2011
<b>01 – Mantiqueira</b>	675	65.114
<b>04 – Pardo</b>	8.993	1.121.785
<b>08 – Sapucaí/Grande</b>	9.125	676.432
<b>09 – Mogi-Guaçu</b>	15.004	1.466.062
<b>12 – Baixo Pardo/Grande</b>	7.239	335.085
<b>15 – Turvo/Grande</b>	15.925	1.245.633
<b>Total</b>	<b>56.961</b>	<b>4.910.111</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê se destaca com mais de 29 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 possuírem expressivo número de estabelecimentos de serviços e importantes universidades.

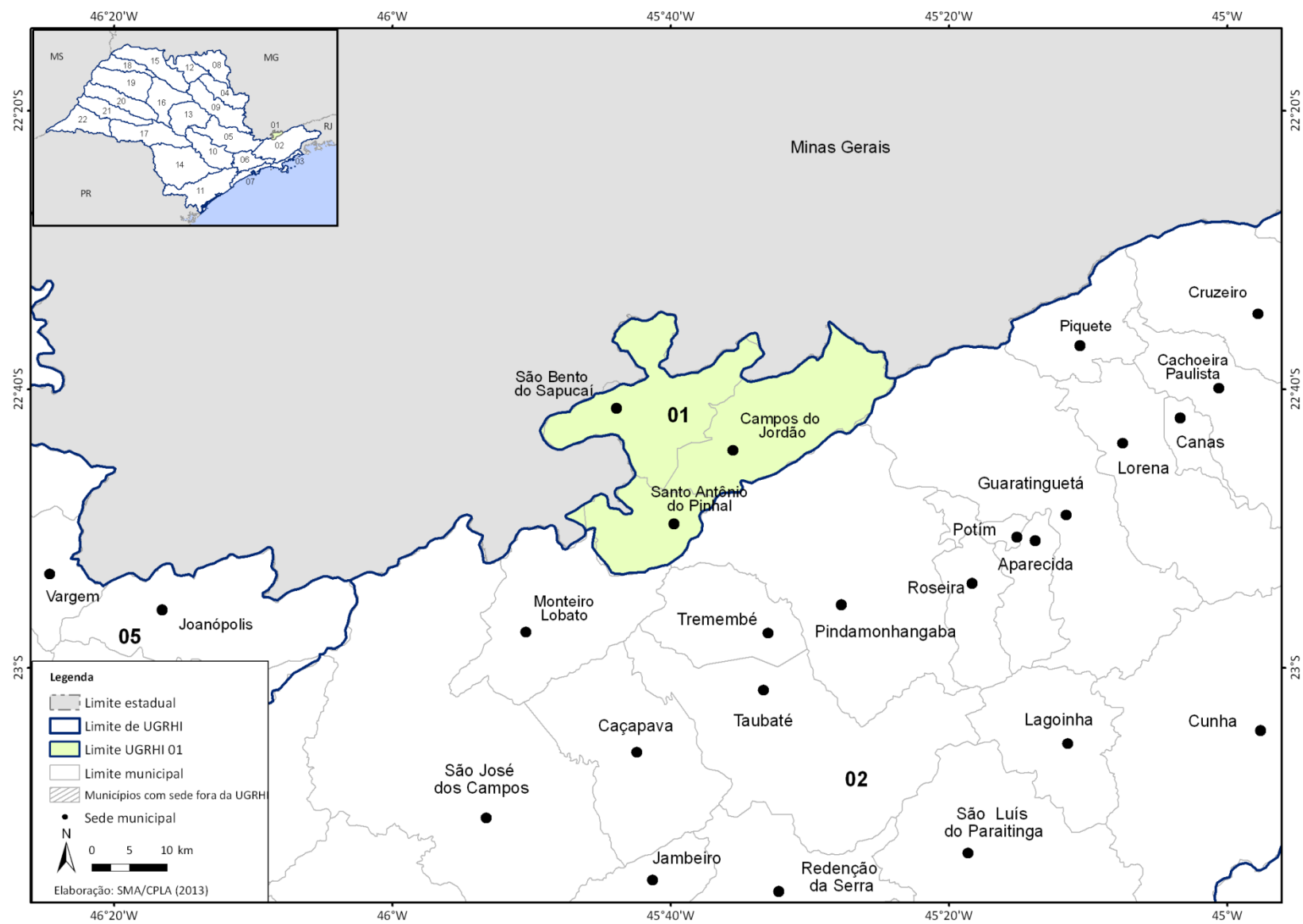


2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

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 (2013).

**TABELA 2. 8**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 01**

Número de municípios		3
Municípios com sede na UGRHI		Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí.
Área		675 km <sup>2</sup>
População 2011		65.114 (0,2% do estado)
Vocação		Conservação

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

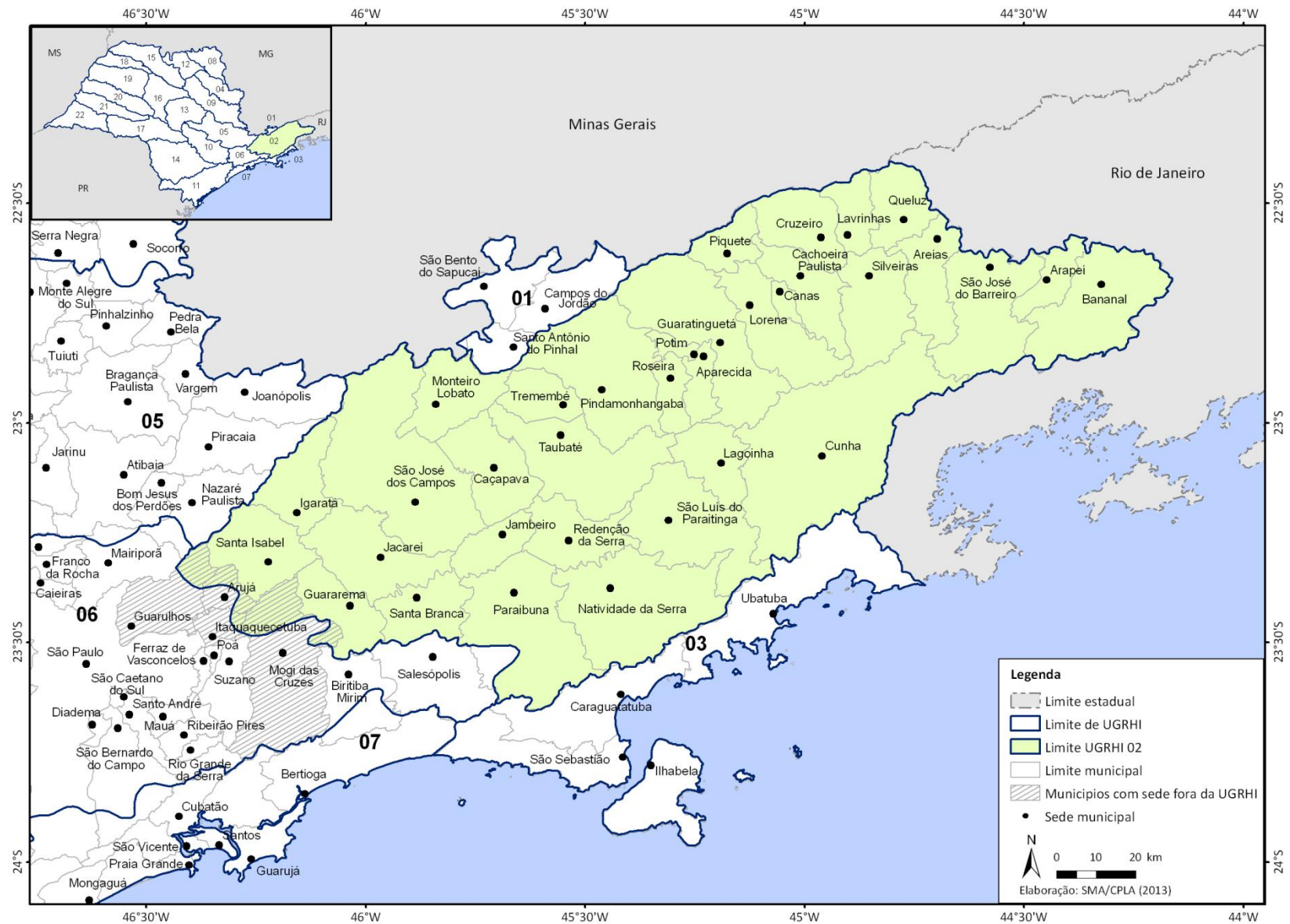
Os três municípios desta bacia são estâncias climáticas e integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Campos do Jordão, que possuía 74% da população da bacia em 2011, tem consistente vida econômica, por ser um dos mais importantes destinos turísticos do estado e por abrigar atividades 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 (2013).

**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, Jambéiro, 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 2011</b>	2.016.521 (5% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Industrial</b>

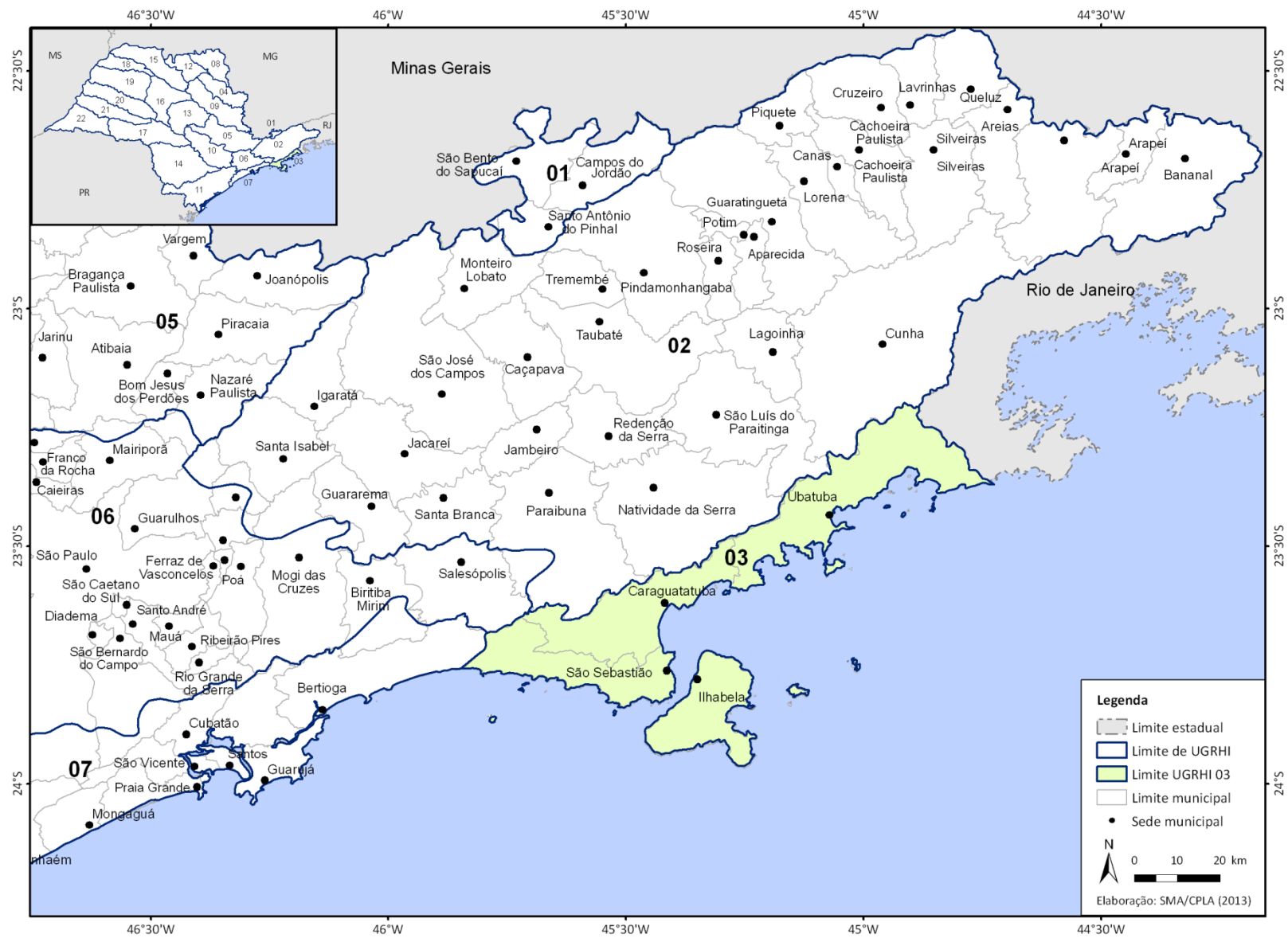
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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, favorece 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 (2013).

**TABELA 2. 10**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 03**

Número de municípios		4
Municípios com sede na UGRHI		
Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.		
Área		
		1.948 km <sup>2</sup>
População 2011		
		287.778 (0,7% do estado)
Vocação		Conservação

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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.

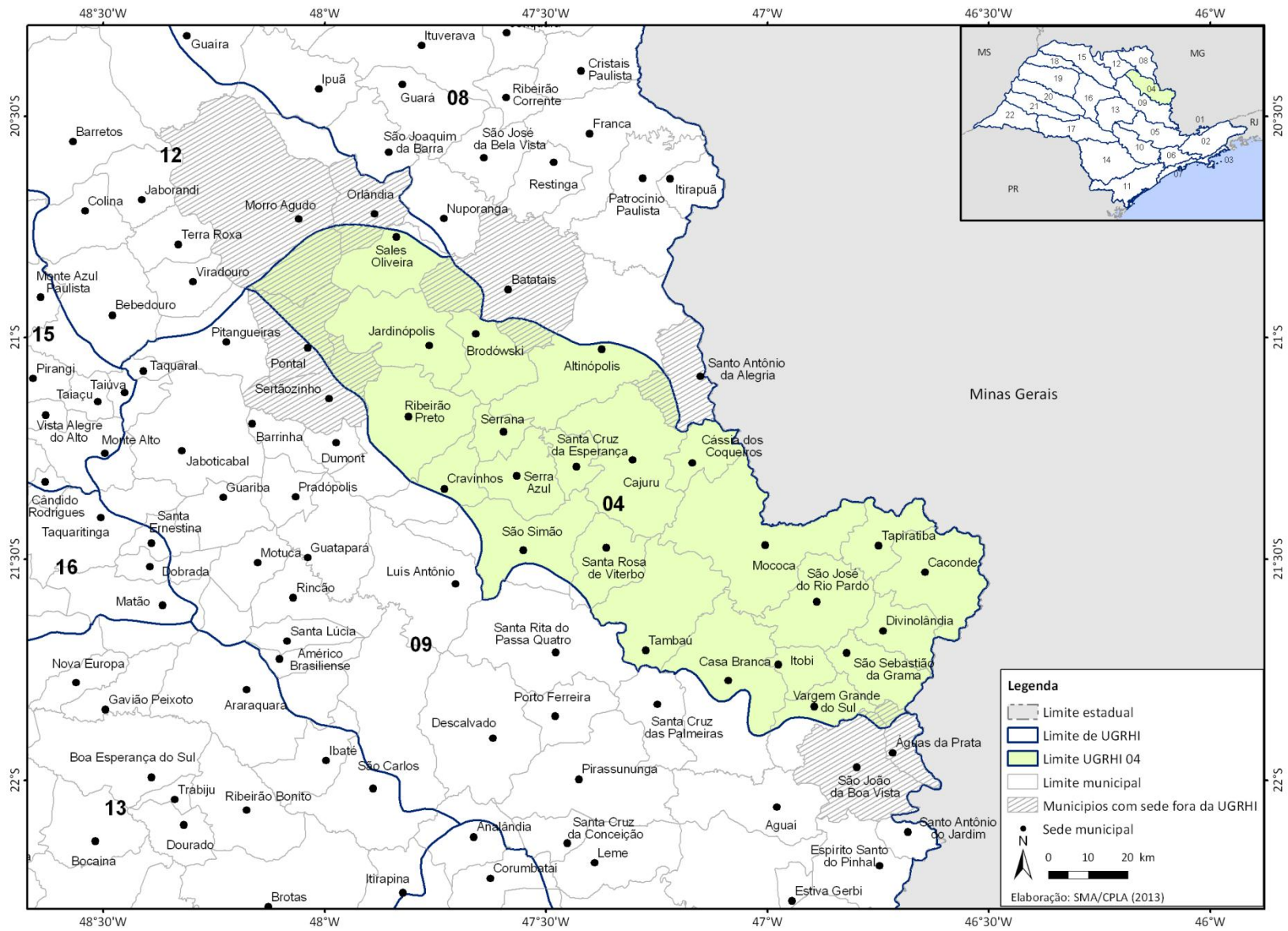
A economia rural é inexpressiva e a maior parte das atividades se desenvolve em ambiente urbano, o qual é caracterizado por uma vocação de lazer de ocasião ou de segunda residência em temporadas bem definidas por um turismo de veraneio. As áreas apropriadas à ocupação urbana na região estão limitadas 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 (2013).

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

<b>Número de municípios</b>	<b>23</b>
<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 2011</b>	1.121.785 (2,7% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Em industrialização</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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 (2013).

**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>	<b>14.178 km<sup>2</sup></b>
<b>População 2011</b>	<b>5.158.543 (12% do estado)</b>
<b>Vocação</b>	<b>Industrial</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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.

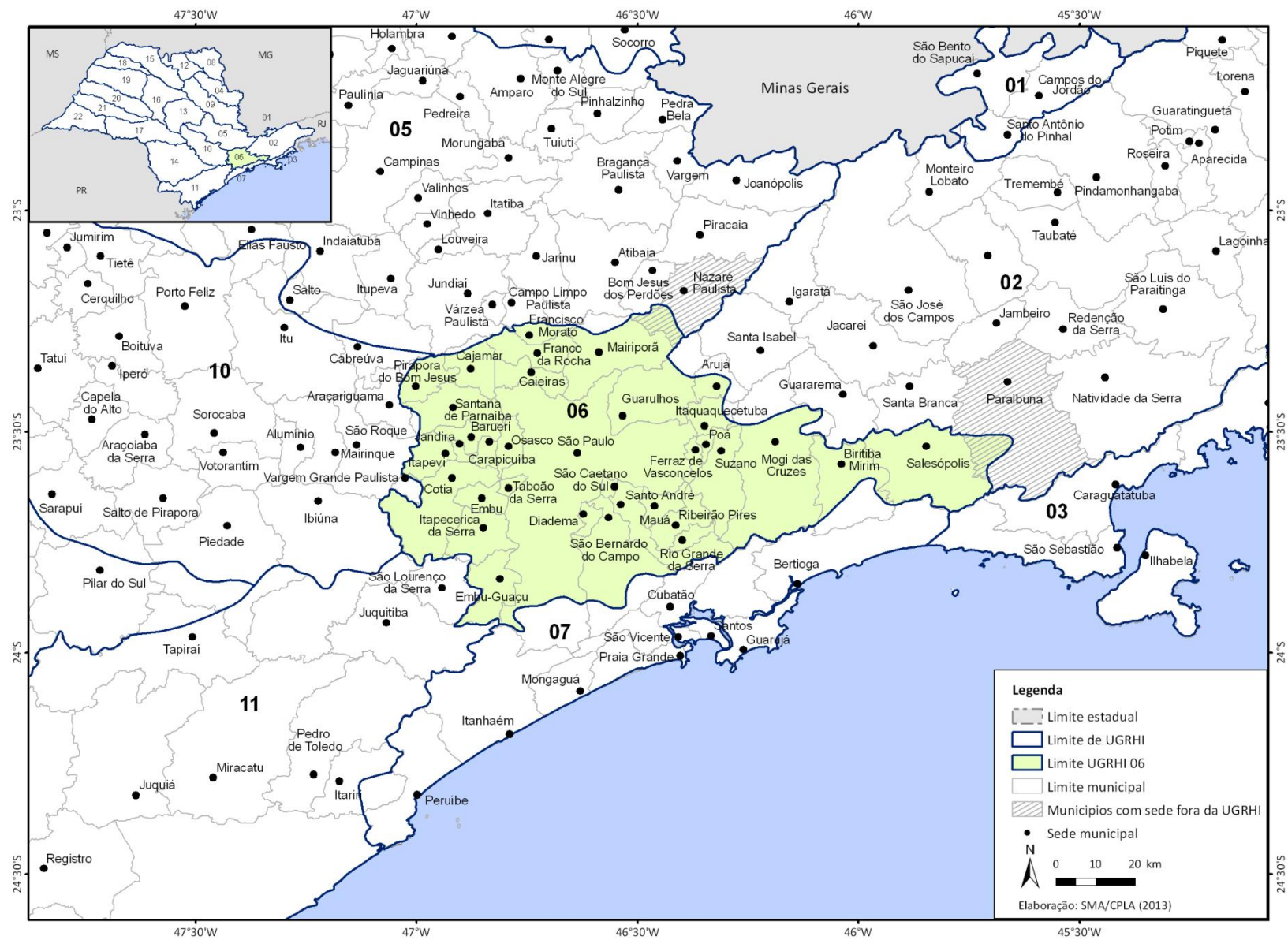
A bacia hidrográfica do PCJ tem um parque industrial diversificado, com destaque para produção de tecnologias e componentes para telecomunicações e informática, montadoras de veículos automotivos, refinarias de petróleo, fábricas de celulose e papel, indústrias alimentícias e sucroalcooleiras. Este centro 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 (2013).

**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, Itapecerica 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 2011</b>	19.702.874 (47% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Industrial</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

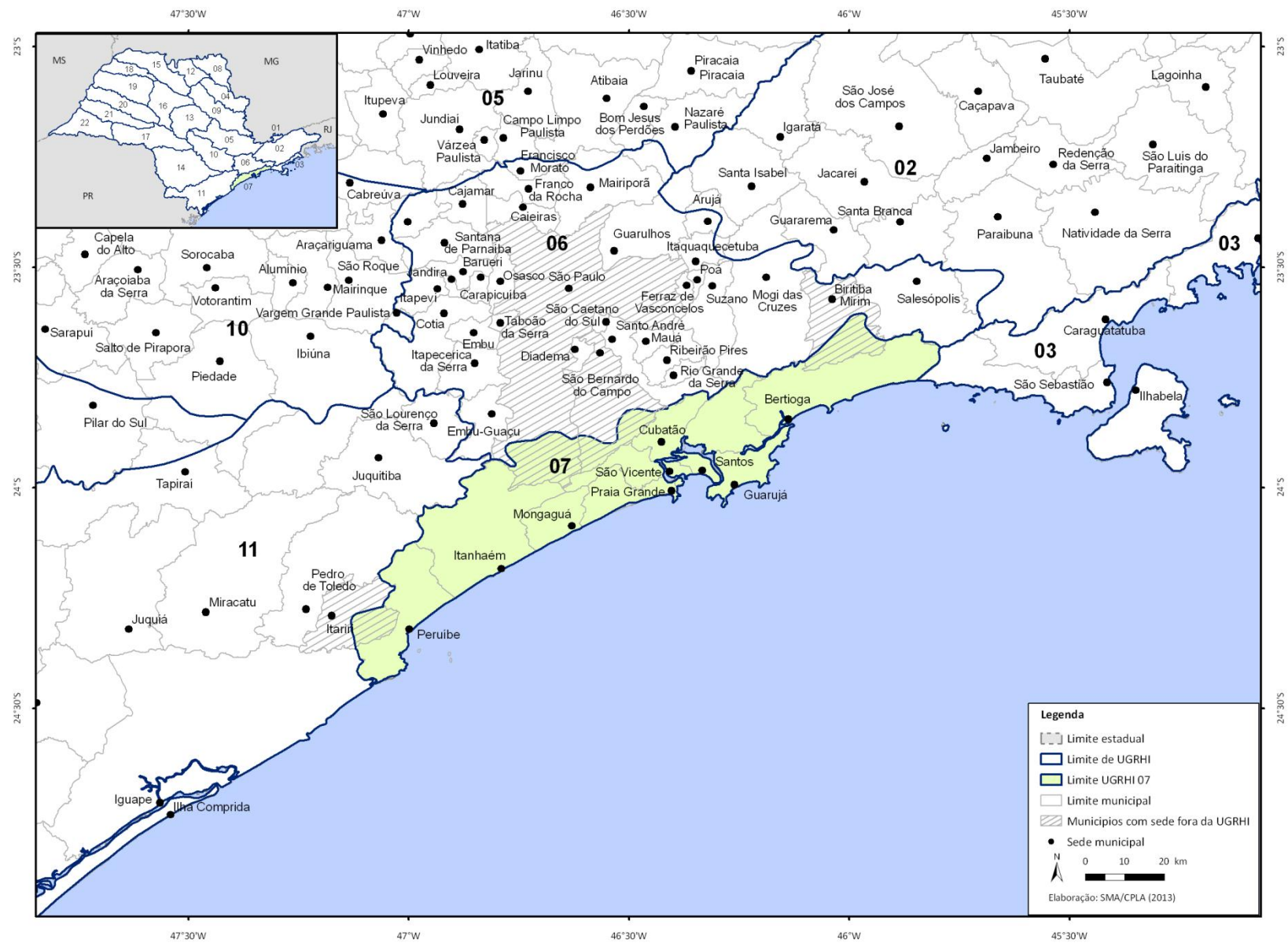
Todos os municípios integrantes da bacia fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo, que está posicionada no centro do sistema urbano contínuo que compõe os domínios da Macrometrópole Paulista, em um raio aproximado de 200 quilômetros a partir do município de São Paulo.

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. A capital, 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. Segundo a Associação Internacional de Congressos e Convenções (ICCA), São Paulo foi a cidade das Américas que sediou o maior número de eventos internacionais em 2011 tendo ficado em 12º lugar no mundo, superando destinos como Madri, Sidney, Londres, Tóquio e Vancouver.

UGRHI 07 – Baixada Santista

FIGURA 2. 10  
UGRHI 07 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



**TABELA 2.14**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 07**

Número de municípios		9
Municípios com sede na UGRHI		Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.
Área		2.818 km <sup>2</sup>
População 2011		1.683.725 (4% do estado)
Vocação		Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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.

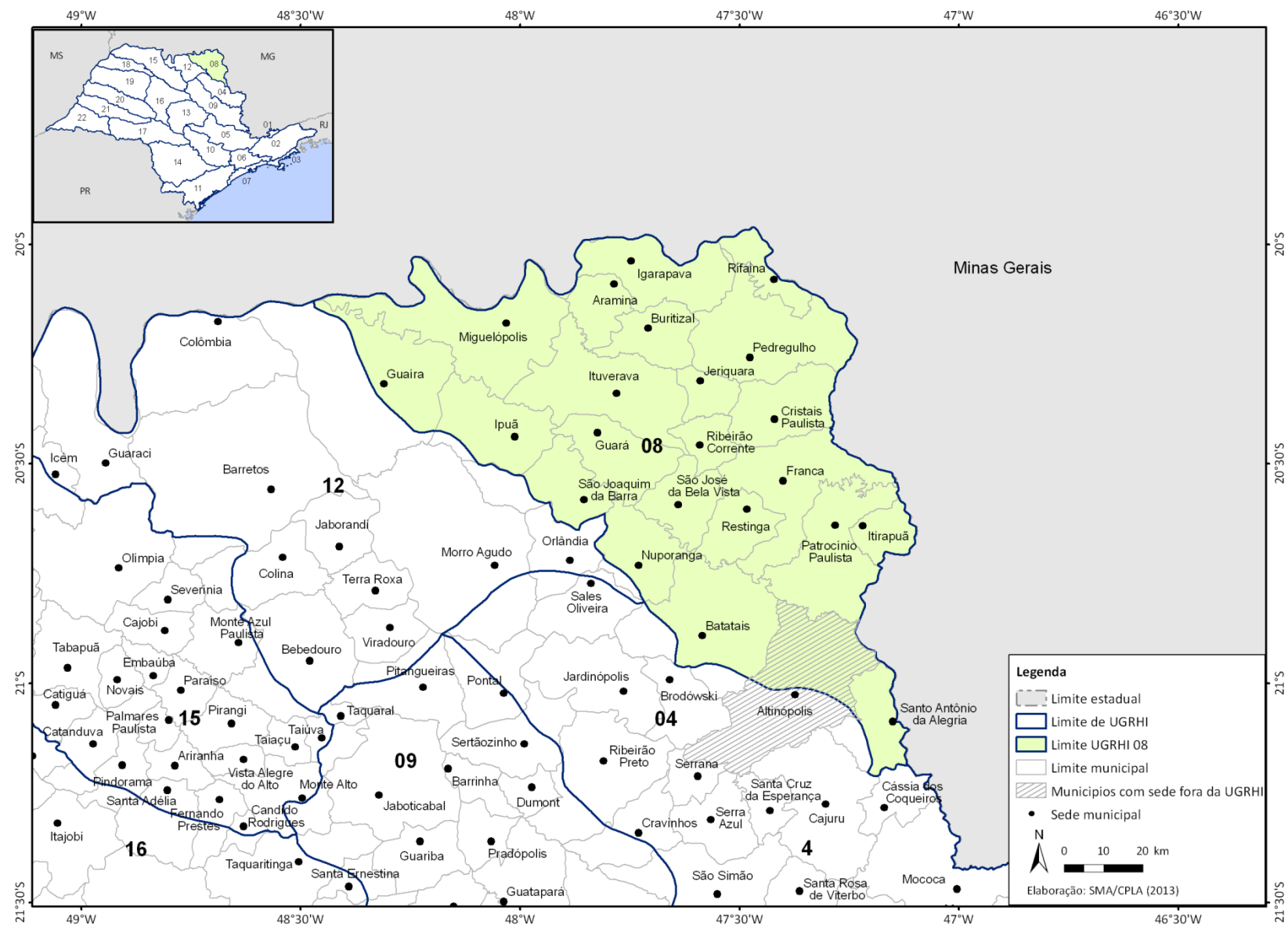
A atividade agropecuária é inexpressiva e sua economia está apoiada nas atividades terciárias de apoio ao turismo de lazer, nas atividades do polo industrial de Cubatão e nas atividades portuárias. A exploração da camada pré-sal na Bacia de Santos projeta expressivos incrementos na economia regional.

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 visita 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 (2013).

**TABELA 2.15**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 08**

Número de municípios		22
Municípios com sede na UGRHI		Aramina, Batatais, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaiá, Guará, Igarapava, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jeriquara, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, Santo Antônio da Alegria, São Joaquim da Barra e São José da Bela Vista.
Área		9.125 km <sup>2</sup>
População 2011		676.432 (1,6% do estado)
Vocação		Em industrialização

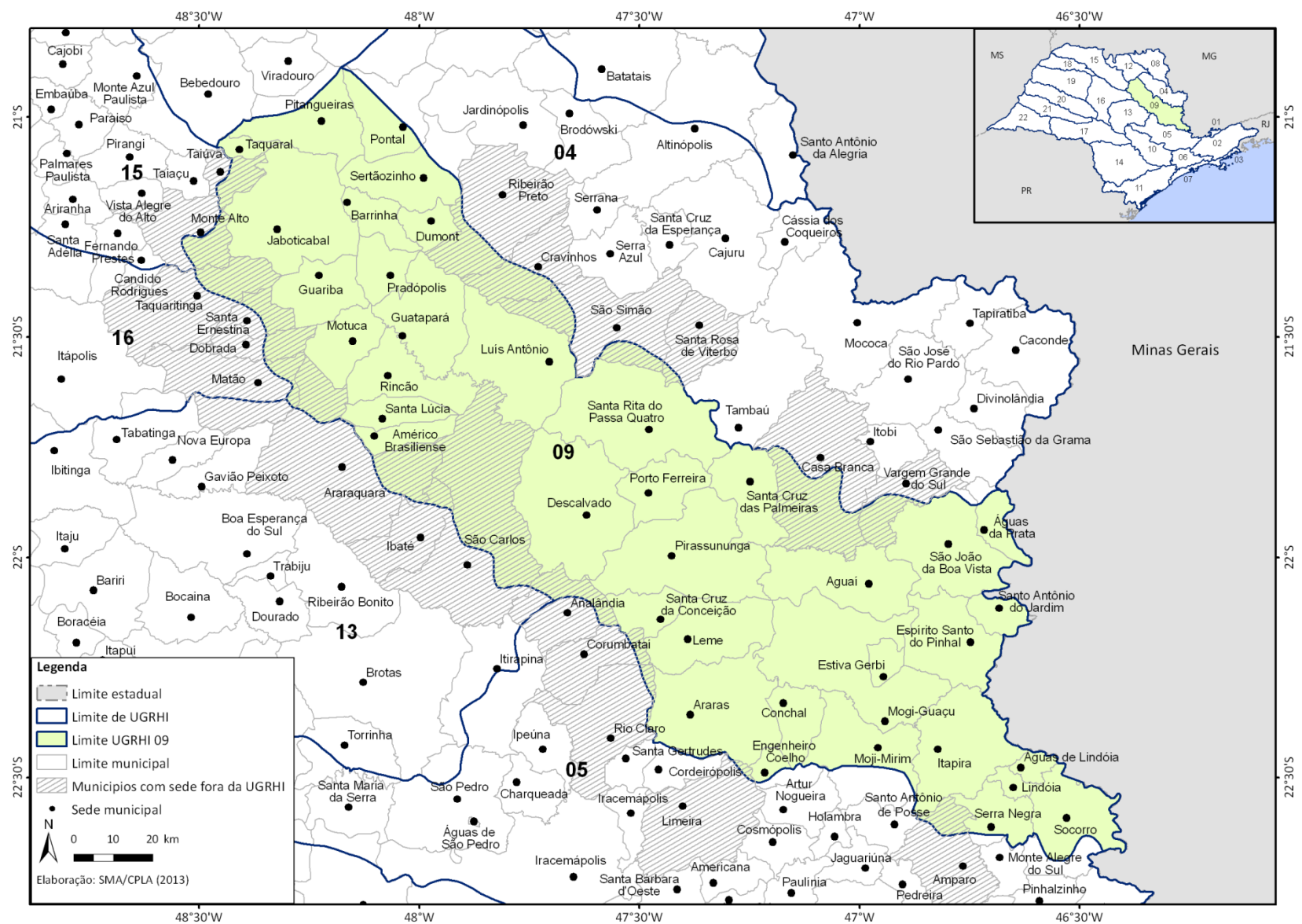
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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 (2013).

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

Número de municípios		38
Municípios com sede na UGRHI		Aguai, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guataporá, 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.
Área		15.004 km <sup>2</sup>
População 2011		1.466.062 (3,5% do estado)
Vocação		Em industrialização

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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 álcool. 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 é 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 (2013).

**TABELA 2.17**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 10**

<b>Número de municípios</b>	<b>33</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Alambari, Alumínio, Anhembi, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Botucatu, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquillo, 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 2011</b>	1.874.551 (4,5% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Industrial</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

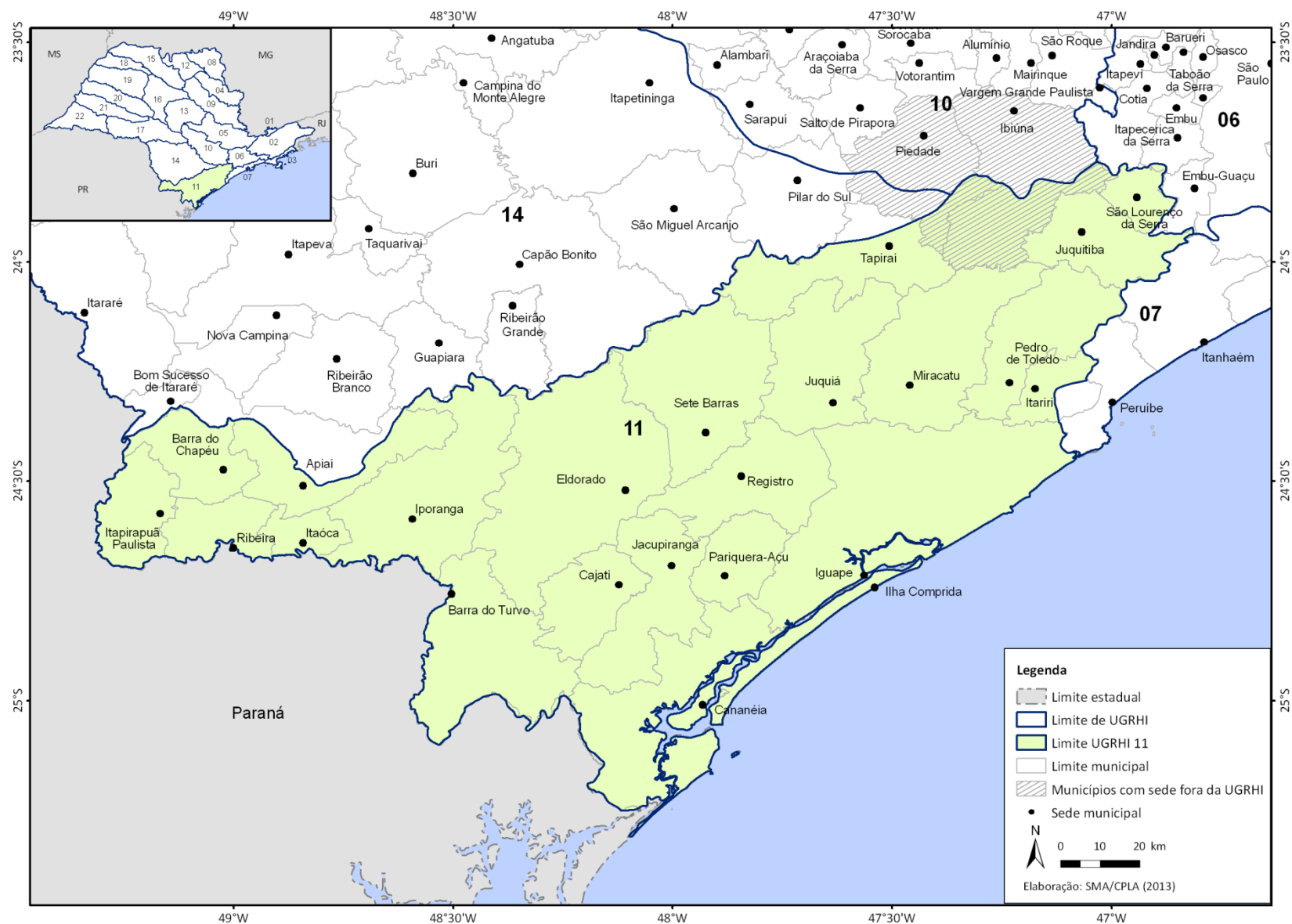
A UGRHI 10 abrange quase a totalidade dos municípios que formam o Aglomerado Urbano de Sorocaba, além disso, muitos municípios da bacia também são integrantes da Macrometrópole Paulista.

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. Há na bacia 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 e 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



**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, Itaoca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juititaba, 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 2011</b>	365.844 (0,9% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Conservação</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

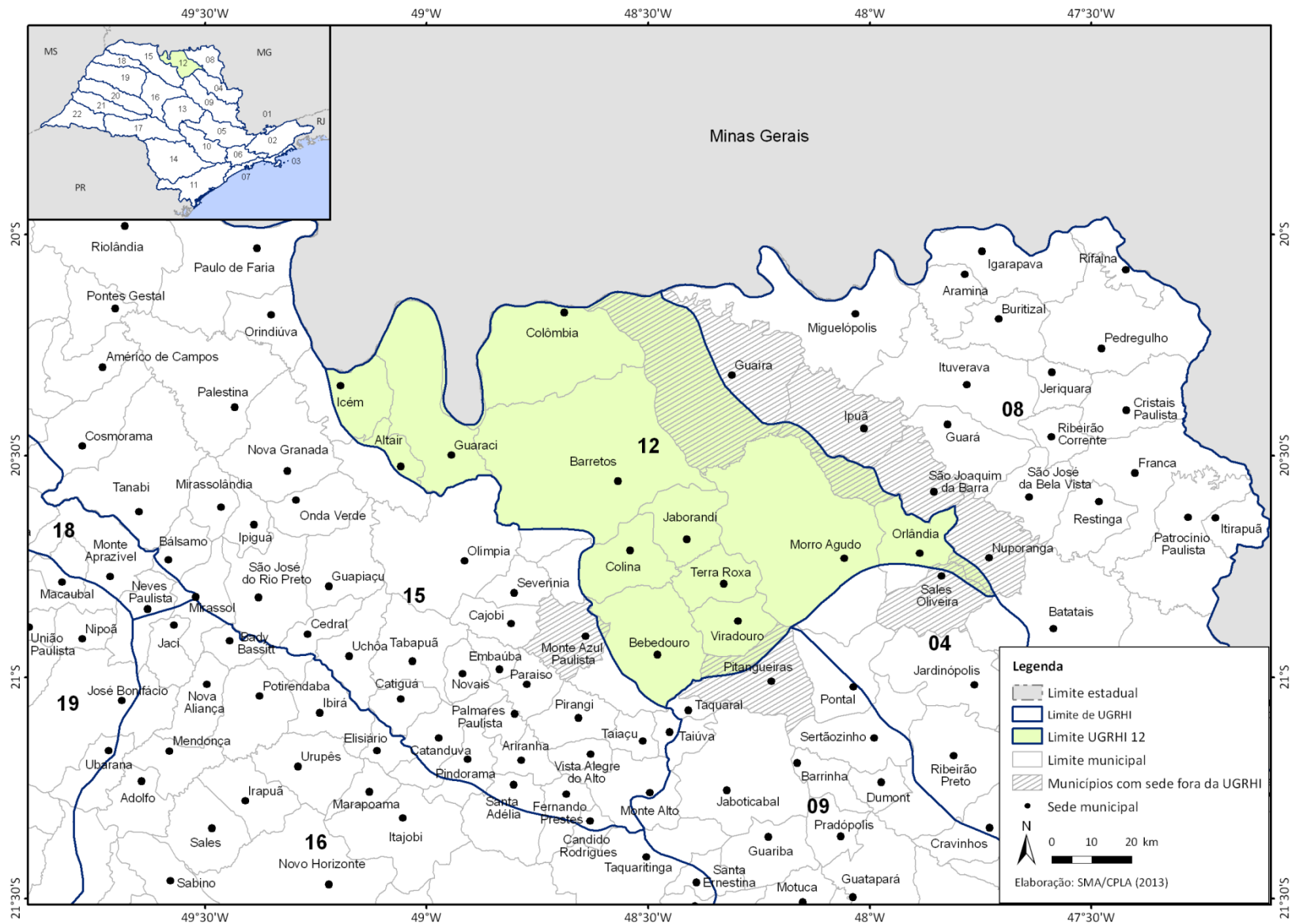
A bacia hidrográfica Ribeira de Iguape/Litoral Sul apresenta os maiores remanescentes florestais do estado, além disso, em sua região se destacam as presenças da Serra do Mar, do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e o Vale do Ribeira. Sua economia tem atividade secundária de pequena expressão, 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 (2013).

**TABELA 2.19**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12**

<b>Número de municípios</b>	<b>12</b>
<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 2011</b>	335.085 (0,8% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Em industrialização</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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. Na área industrial, destacam-se os ramos frigoríficos, as processadoras de suco de laranja e as usinas de açúcar e álcool, bem como as beneficiadoras de borracha natural. 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, são atrativos as danças, os costumes, os passeios e as festas típicas do interior.

FIGURA 2. 16  
UGRHI 13 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



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

**TABELA 2.20**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 13**

<b>Número de municípios</b>	<b>34</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Agudos, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibaté, Ibitinga, Igaraçu do Tietê, Itaju, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulista, Macatuba, Mineiros do Tietê, Nova Europa, Pederneiras, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Manuel, Tabatinga, Torrinha e Trabiju.
<b>Área</b>	11.779 km <sup>2</sup>
<b>População 2011</b>	1.495.839 (3,6% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Em industrialização</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Parte dos municípios desta bacia integram a Aglomeração Urbana Araraquara/São Carlos ou a Aglomeração Urbana de Bauru.

As atividades do setor primário da economia desta UGRHI estão concentradas no apoio às cadeias produtivas de produção de açúcar e álcool, de suco de laranja, de celulose e papel, de bebidas e de couro (de origem bovina). O polo calçadista de Jaú, o Arranjo Produtivo Local de bordados de Ibitinga e o polo turístico de Barra Bonita e Igaraçu do Tietê, são importantes componentes do setor secundário da região. São Carlos conta com um polo industrial de alta tecnologia, em função, principalmente, da existência de diversos centros de pesquisa de geração de tecnologia. A Hidrovia Tietê-Paraná propicia à região uma estrutura intermodal de serviços portuários que fomenta a atividade econômica na região.

Os atrativos turísticos desta UGRHI são representados pelos circuitos Caminhos do Tietê, Chapada Guarani e Centro Oeste Paulista. Cortada pelo rio Tietê, a região oferece cenário e clima agradáveis, propícios à realização de passeios, prática de esportes náuticos e pesca esportiva. Além disso, a identidade histórica e a força do setor agrícola propiciam a prática do turismo rural na região. O município de Brotas é conhecido como a capital da aventura e a hidrografia da região é ideal para a prática de canoagem e *rafting*. O turismo de negócios e científico-tecnológico são os principais segmentos do município de São Carlos.



UGRHI 14 - Alto Paranapanema

FIGURA 2. 17  
UGRHI 14 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), 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 2011</b>	726.396 (1,7% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Conservação</b>

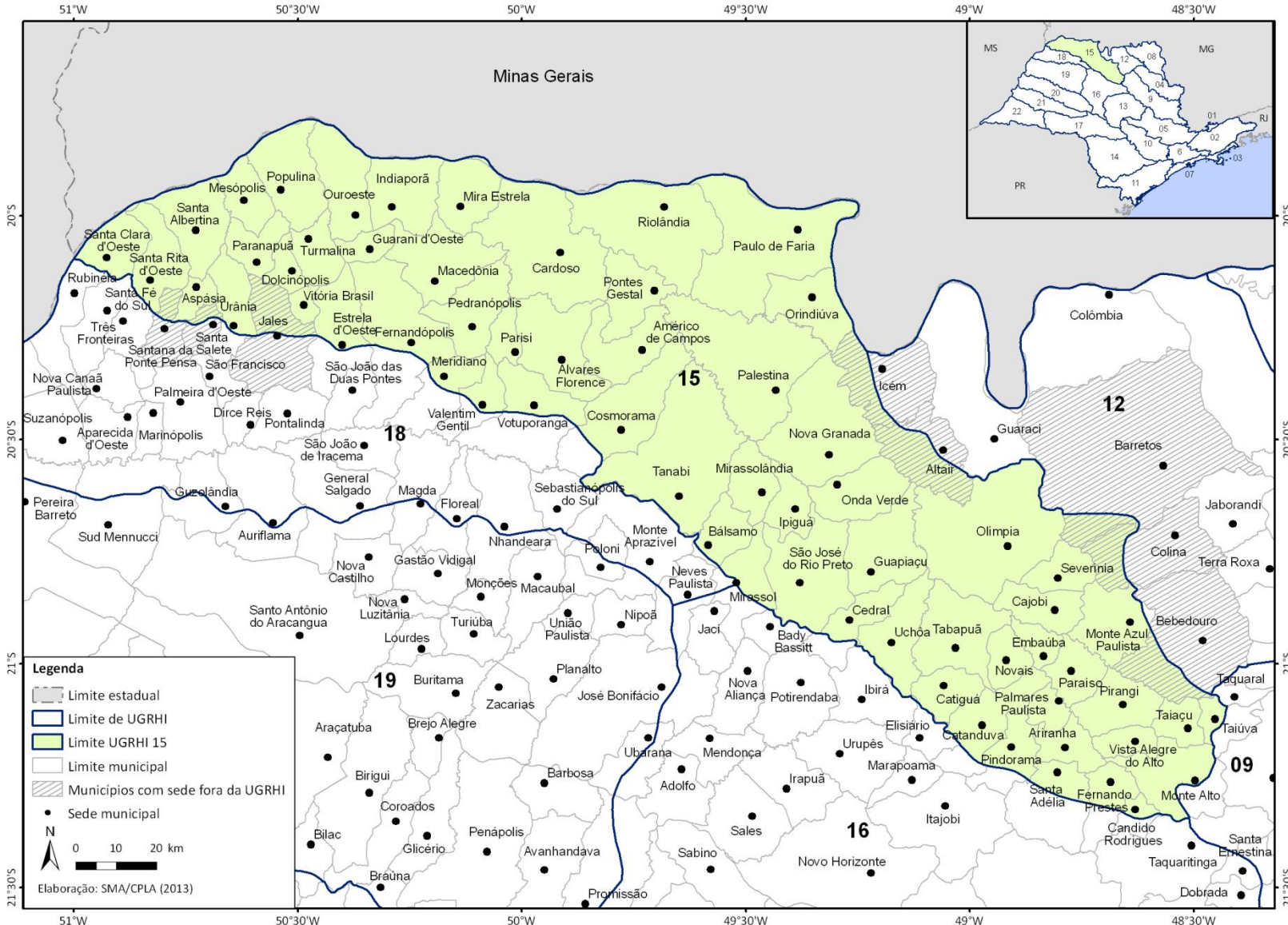
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

As atividades econômicas desta UGRHI estão divididas, basicamente, entre as voltadas à agropecuária e às de 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 Intervales, o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), o Parque Estadual Carlos Botelho e a Estação Ecológica de Xituê. A região possui um grande potencial hídrico e um dos maiores índices de biodiversidade do planeta. As atividades que podem ser praticadas pelos turistas vão desde uma simples caminhada e contemplação da natureza, 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 (2013)

TABELA 2.22  
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

Número de municípios	64
Municípios com sede na UGRHI	Álvares Florence, Américo de Campos, Ariranha, Aspásia, Bálsamo, 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, Paranapuã, 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, Taiaçu, Taiúva, Tanabi, Turmalina, Uchoa, Urânia, Valentim Gentil, Vista Alegre do Alto, Vitória Brasil e Votuporanga.
Área	15.925 km <sup>2</sup>
População 2011	1.245.633 (3% do estado)
Vocação	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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

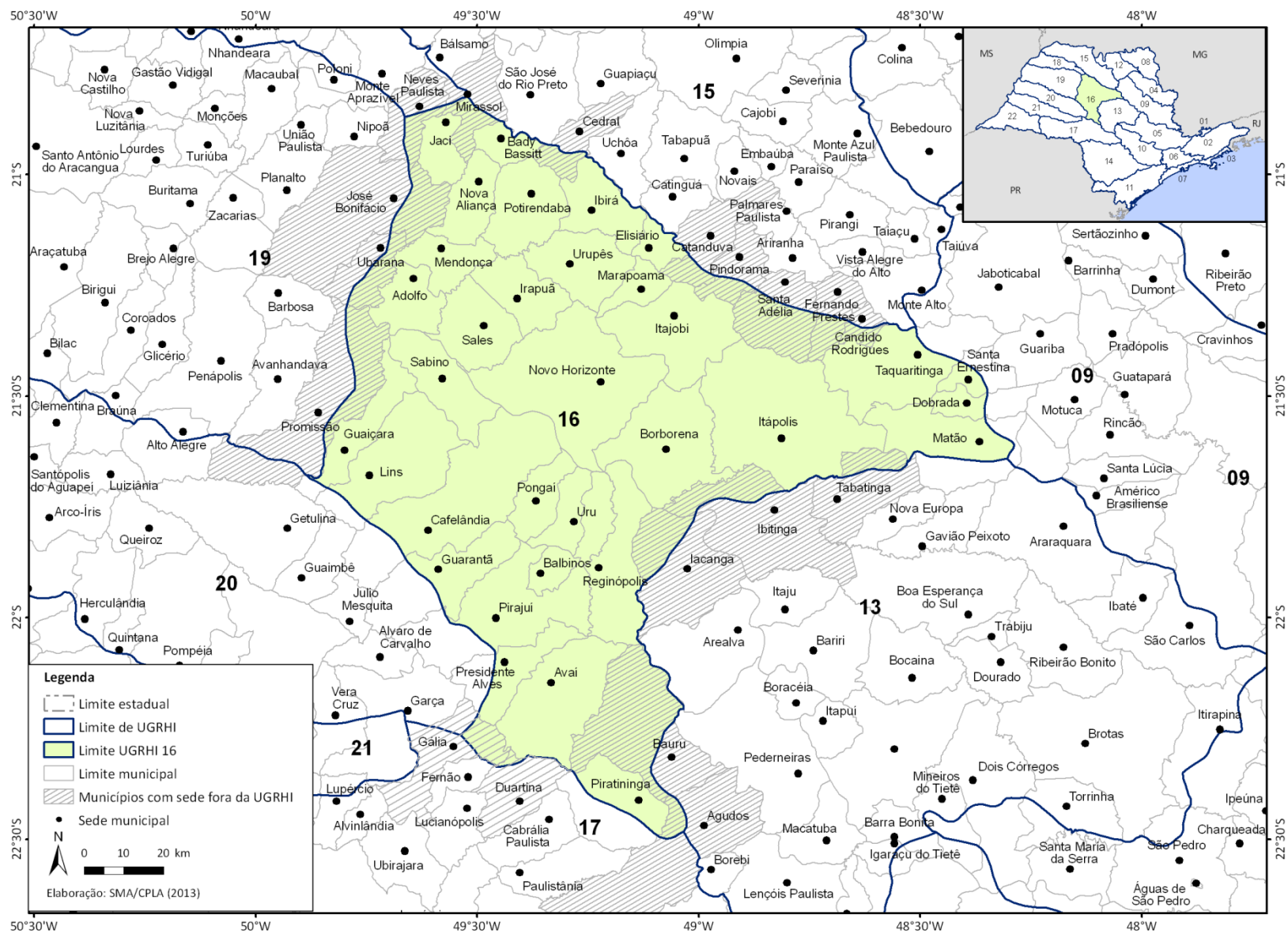
A atividade primária de sua economia tem na cana-de-açúcar e na laranja seus principais produtos. É também importante a presença da pecuária no abastecimento da região com produtos frigoríficos e laticínios. Nas atividades industriais são destaques as indústrias de eletrodomésticos, em Catanduva, de 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 hidrográficos da bacia.



UGRHI 16 - Tietê/Batalha

FIGURA 2. 19  
UGRHI 16 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



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

**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, Guaíçara, Guarantã, Ibirá, Irapuã, Itajobi, Itápolis, Jaci, Lins, Marapoama, Matão, Mendonça, Nova Aliança, Novo Horizonte, Pirajuí, Piratininga, Pongáí, Potirendaba, Presidente Alves, Reginópolis, Sabino, Sales, Santa Ernestina, Taquaritinga, Uru e Urupês.
<b>Área</b>	13.149 km <sup>2</sup>
<b>População 2011</b>	516.536 (1,2% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

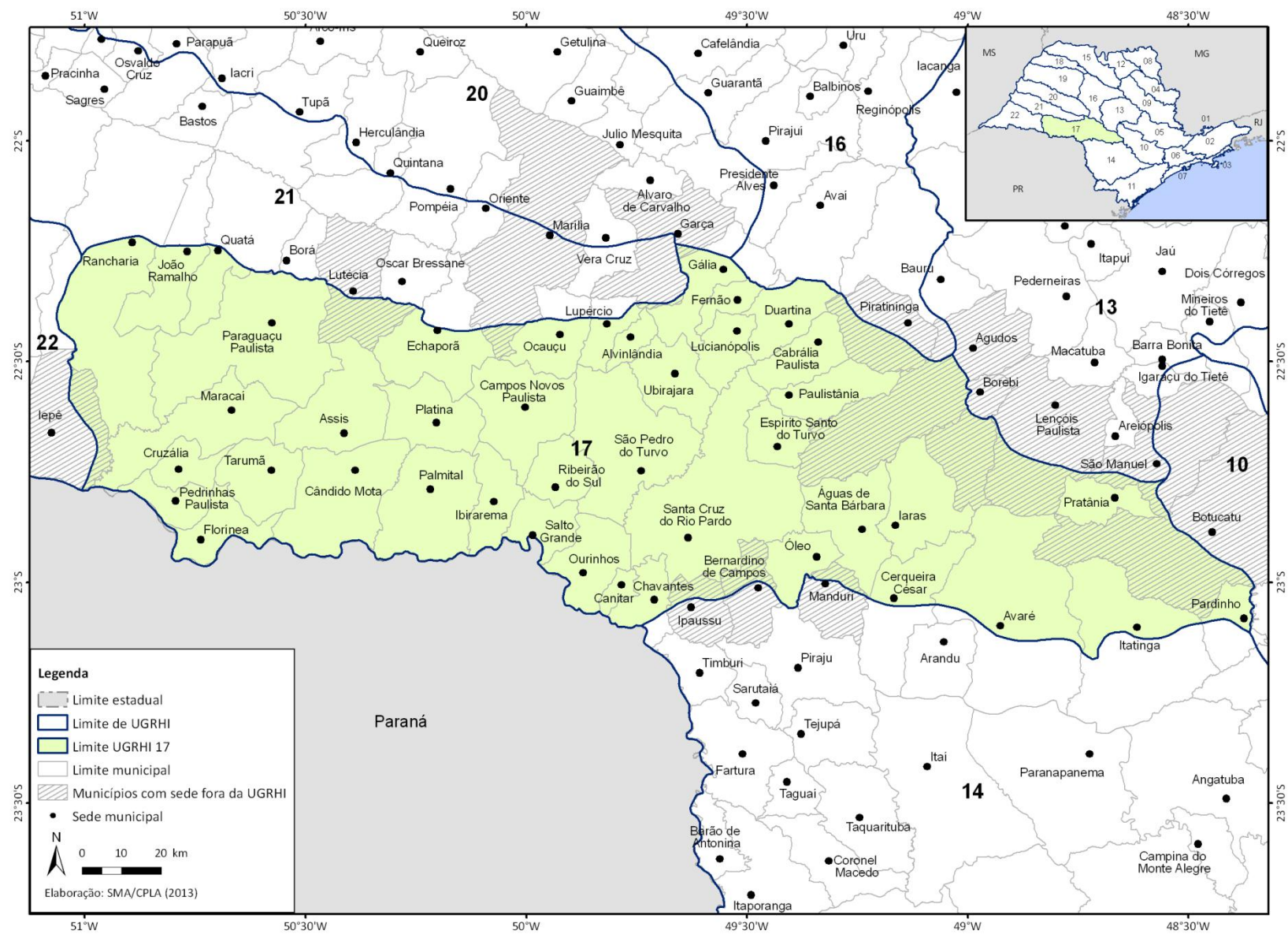
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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 (2013).

**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, Cabralia 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, Quatá, 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 2011</b>	670.572 (1,6% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

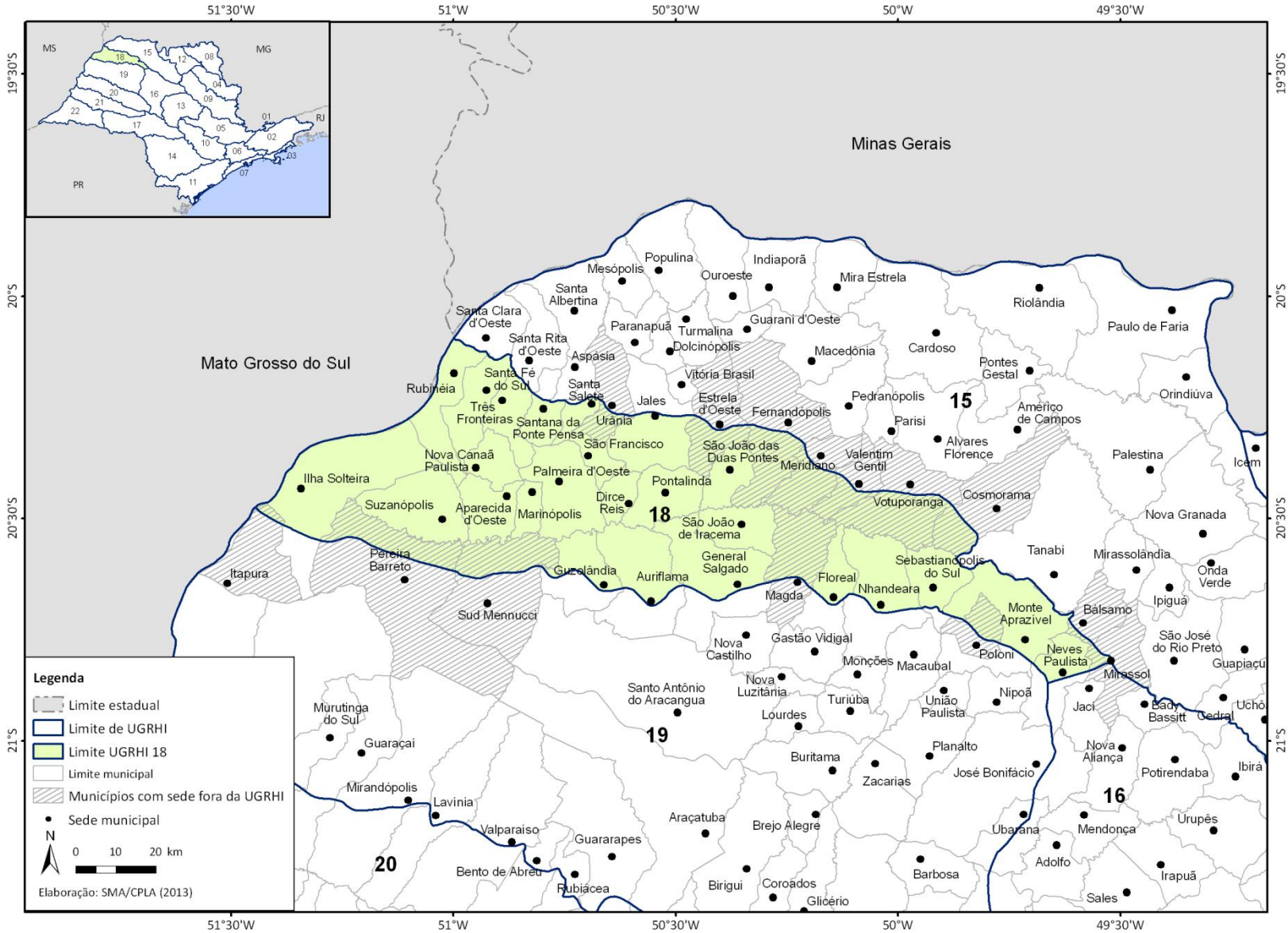
A grande força econômica da UGRHI está nas atividades desenvolvidas pelo setor primário, agropecuário. Seu segmento mais expressivo é o da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro. Merecem destaque a bovinocultura e a suinocultura que tem grande representatividade no segmento para o todo do estado.

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 (2013).

**TABELA 2.25**  
**CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18**

<b>Número de municípios</b>	<b>25</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Aparecida D'Oeste, Auriflama, Dirce Reis, Floreal, General Salgado, Guzolândia, Ilha Solteira, Jales, Marinópolis, Monte Aprazível, Neves Paulista, Nhandeara, Nova Canaã Paulista, Palmeira d'Oeste, Pontalinda, Rubinéia, Santa Fé do Sul, Santa Salete, 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 2011</b>	225.084 (0,5% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

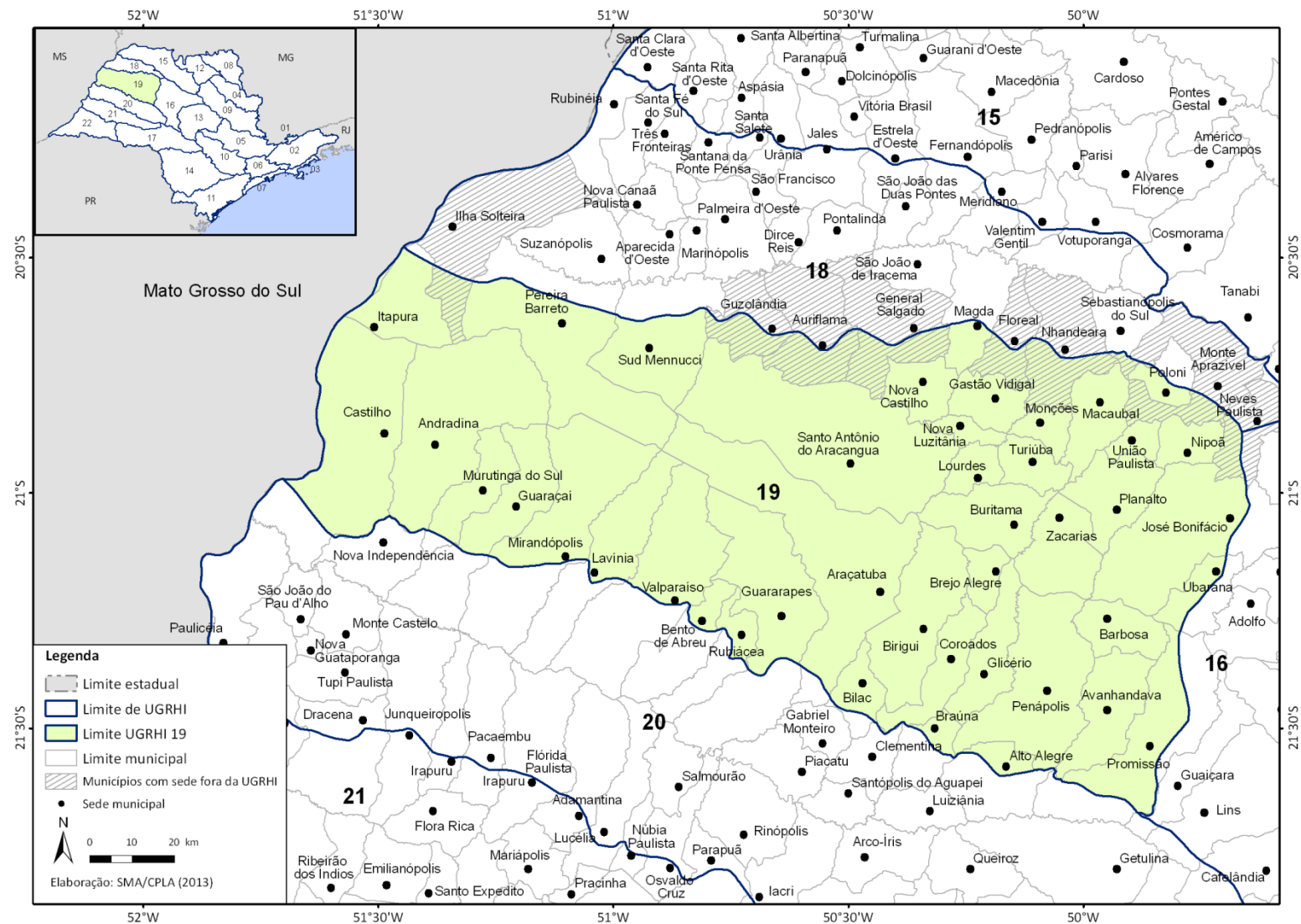
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Jales destaca-se por ser o município que abriga a maior população da bacia, mais de 47 mil habitantes no ano de 2011, o que representou 21% da população da UGRHI (SEADE, 2012).

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 (2013).

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

<b>Número de municípios</b>	<b>42</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Alto Alegre, Andradina, Araçatuba, Avanhadava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Coroados, Gastão Vidigal, Glicério, Guaraçaí, Guararapes, Itapura, José Bonifácio, Lavínia, Lurdes, Macaúbal, 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 2011</b>	760.301 (1,8% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), 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 2011, cerca de 50% da população da região.

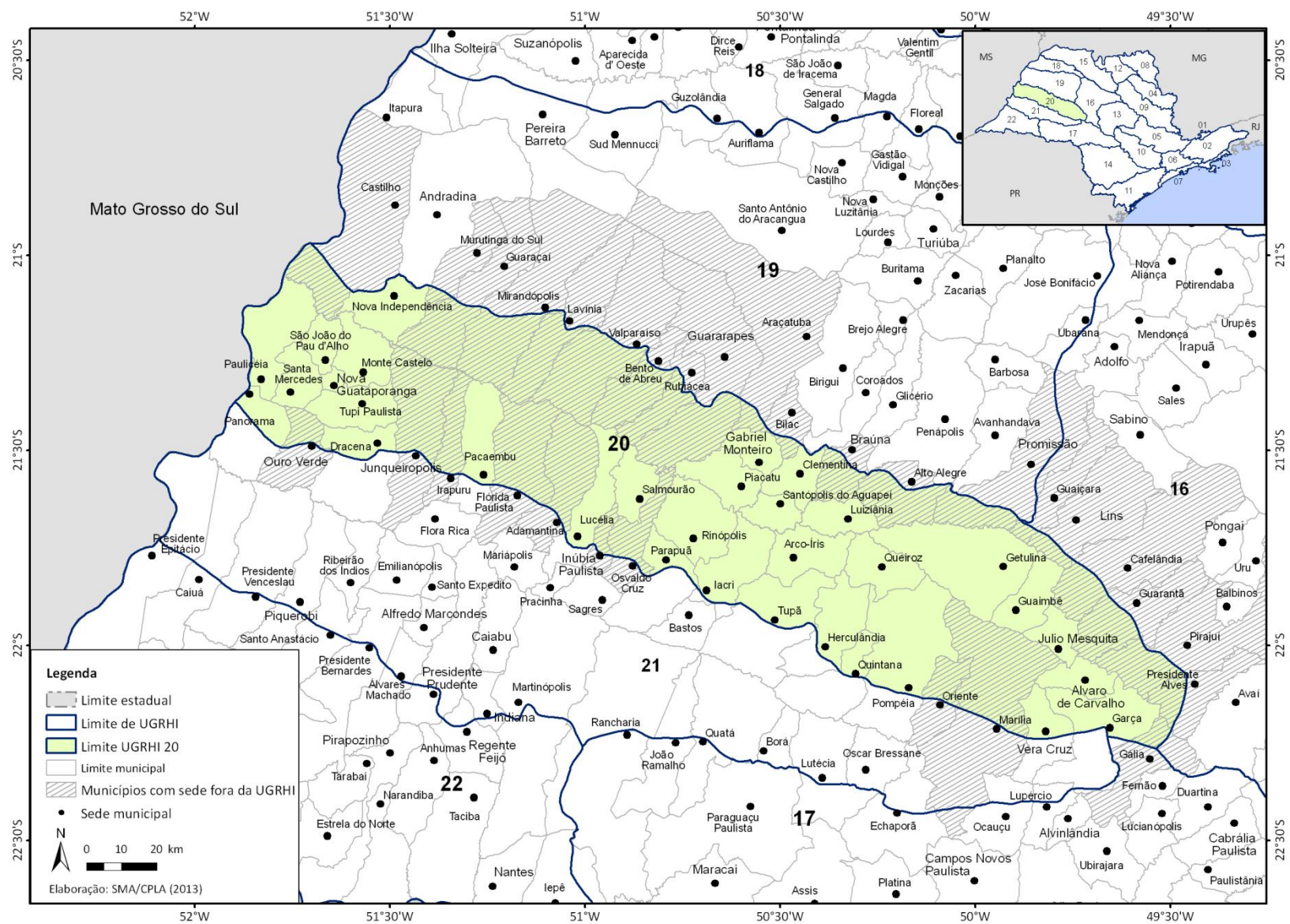
A área rural desta UGRHI é basicamente ocupada pela cultura da cana-de-açúcar e pelas pastagens, que formam a paisagem tradicional da região. A cana plantada atende à demanda das usinas de açúcar e álcool instaladas na bacia. O gado criado em suas pastagens vai servir às necessidades dos frigoríficos, 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 (2013).

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

<b>Número de municípios</b>	<b>32</b>
<b>Municípios com sede na UGRHI</b>	Álvaro de Carvalho, Arco-Íris, Clementina, Dracena, Gabriel Monteiro, Garça, Getulina, Guaimbé, Herculândia, Iacri, Julio Mesquita, Lucélia, Luiziânia, 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 2011</b>	365.861 (0,9% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

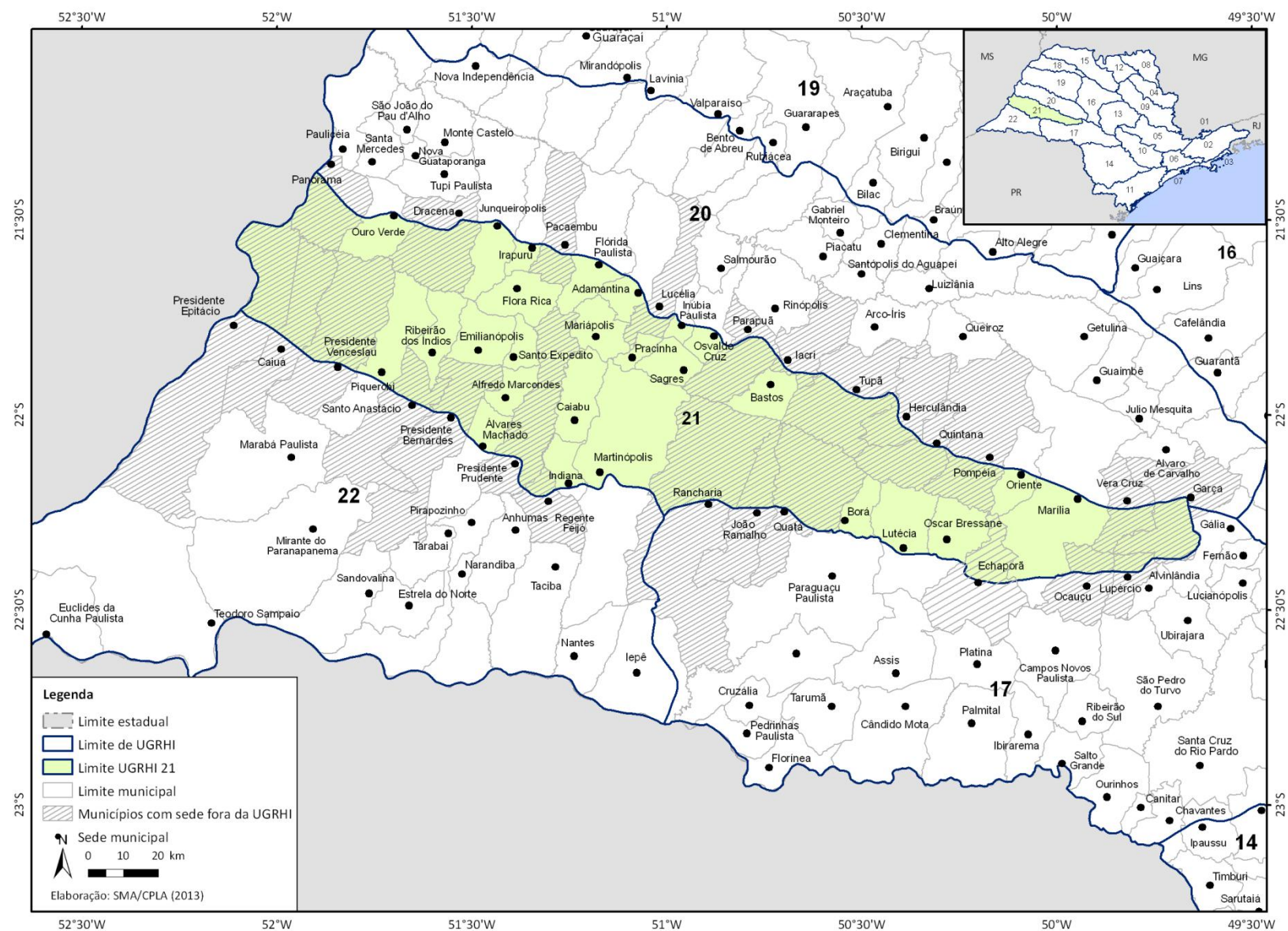
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Dentre 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 de 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 (2013).



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

<b>Número de municípios</b>	<b>26</b>
<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 2011</b>	450.791 (1,1% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

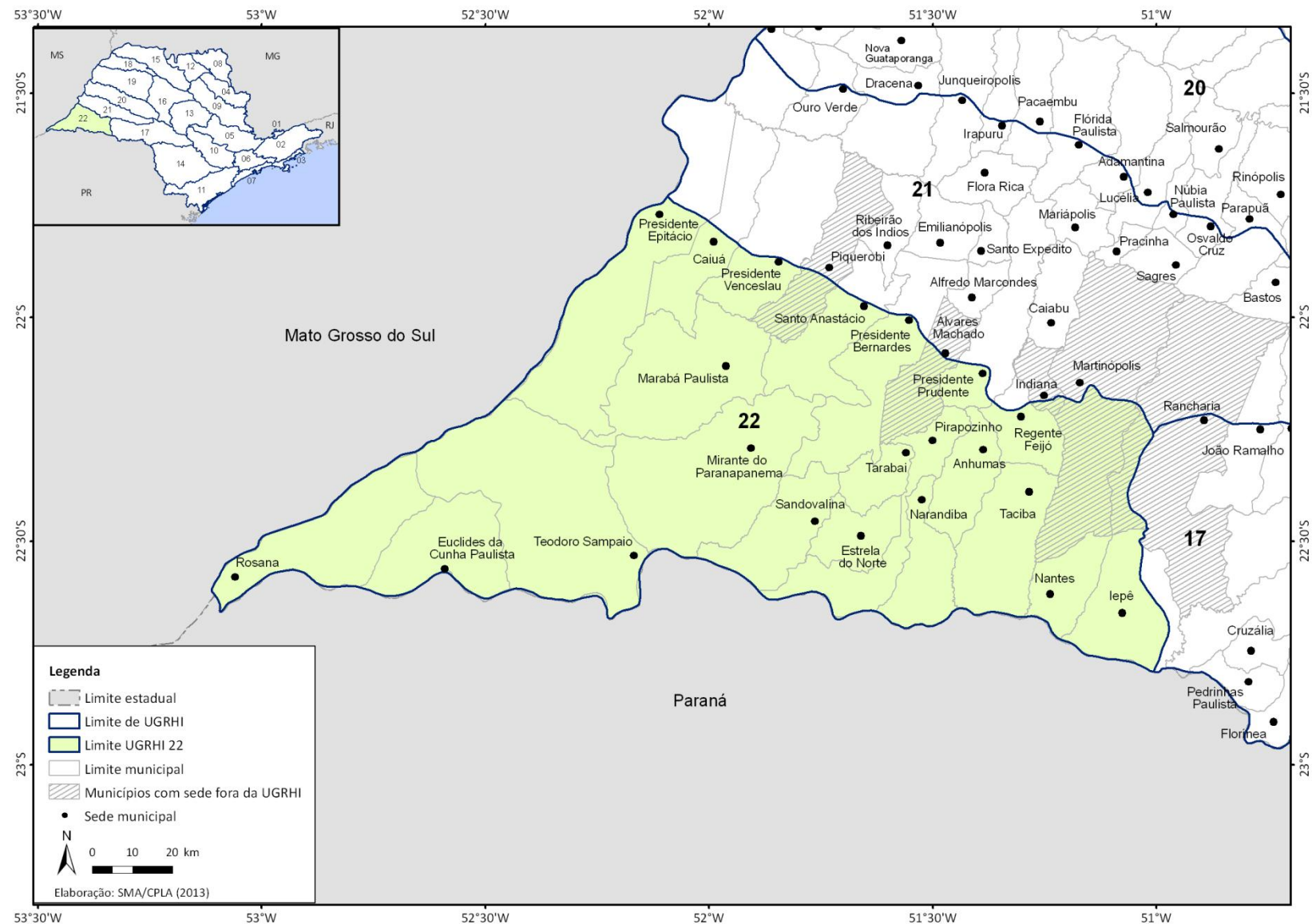
*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

O município polo da UGRHI é Marília, com cerca de 48% da população da bacia, em 2011. 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 (2013).

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

<b>Número de municípios</b>	<b>21</b>
<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 2011</b>	481.341 (1,2% do estado)
<b>Vocação</b>	<b>Agropecuária</b>

*Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Presidente Prudente, Centro Urbano e município polo, tem uma ascendência muito forte sobre os demais municípios da região. Sua população, em 2011, era de 209 mil habitantes ou 44% da população total da bacia. Dentre 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.

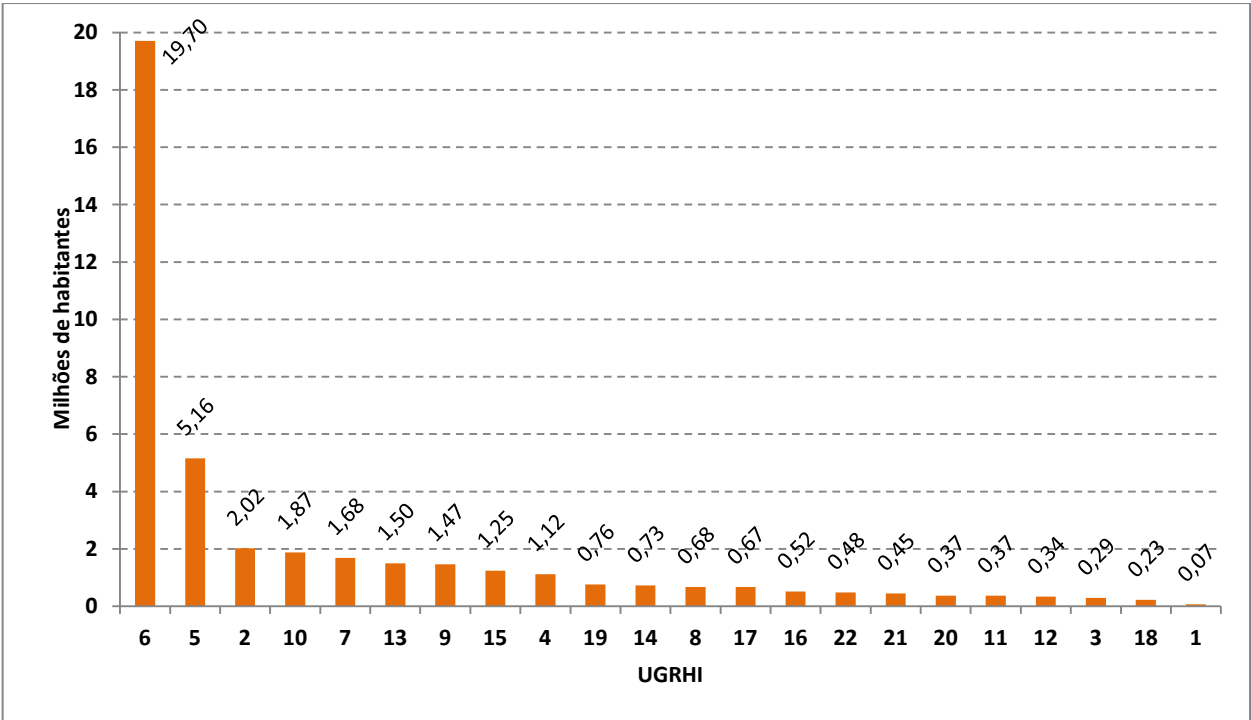
Conhecer as informações que retratam as condições da ocupação do território e dessas pressões, como o adensamento populacional, é fundamental para que o poder público tenha subsídios para a tomada de decisões e elaboração, assim como revisão, de políticas públicas relacionadas ao ordenamento territorial.

### 2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social

Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo ocupa 248.209 km<sup>2</sup>, ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades federativas, é aquela com a maior população, somando 41,6 milhões de pessoas em 2011, conforme estimativa SEADE (2012). Isso representou, no mesmo ano, 22% da população total do Brasil, estimada em 192 milhões de pessoas (IBGE, 2012).

O município de São Paulo, capital do estado, é a cidade mais populosa do país, com 11,3 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 2,8, 1,7 e 2,3 milhões de habitantes respectivamente (SEADE, 2012).

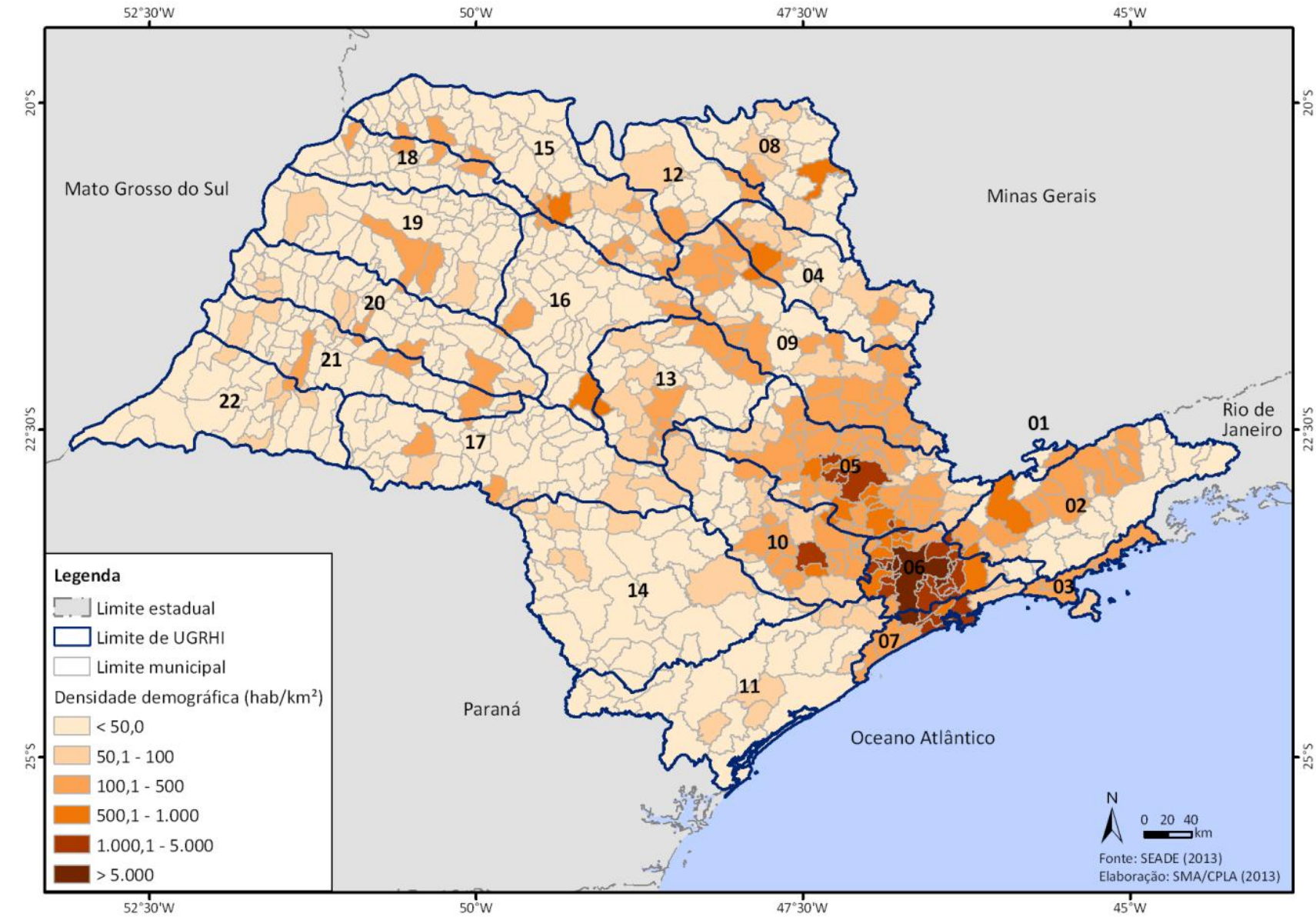
FIGURA 2. 26  
POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2011



Fonte: SEADE (2012), 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 19,7 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.

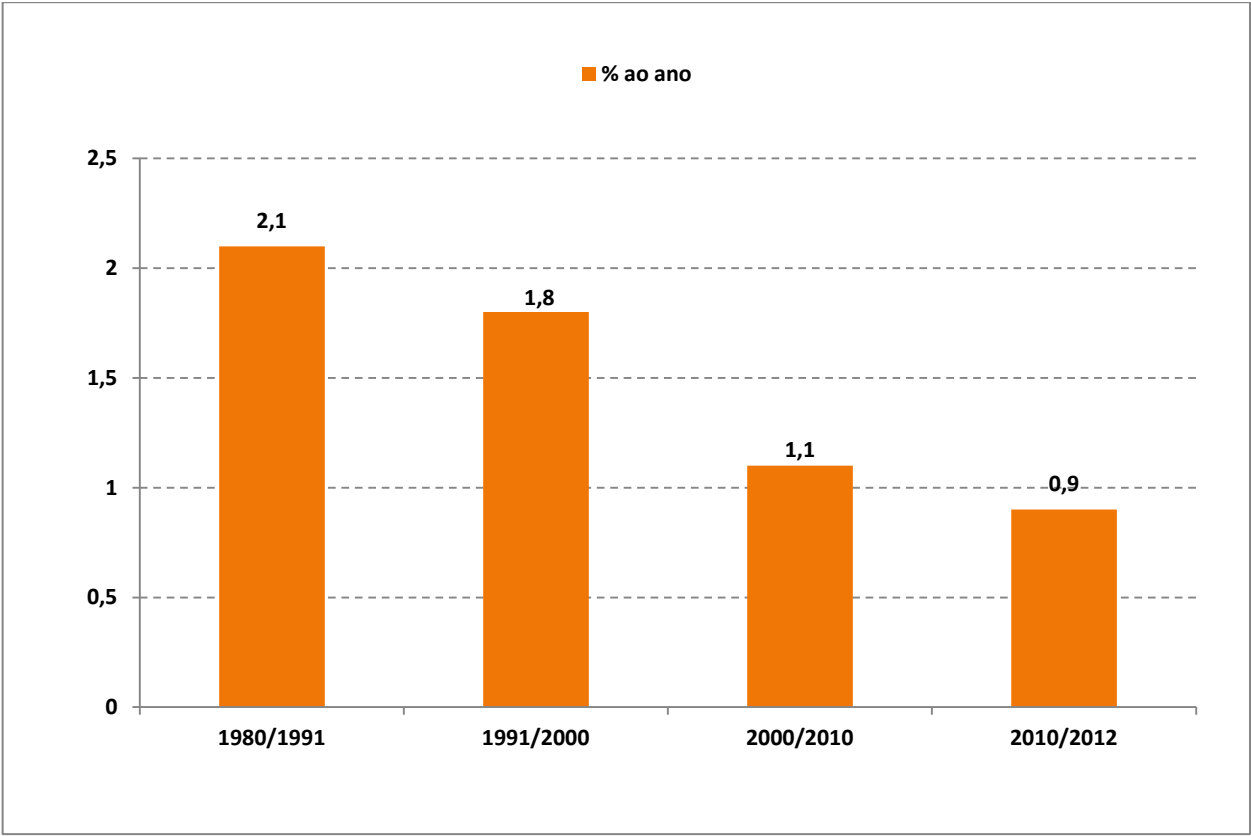
**FIGURA 2. 27**  
**DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010**



Apesar de possuir a maior população entre todos 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

2010/2012, 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 2010/2012**



Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (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 compõe 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
Riqueza	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%
Longevidade	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%
Escolaridade	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%
	Qualidade do ensino - anos finais	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 (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Com início de divulgação no ano de 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**

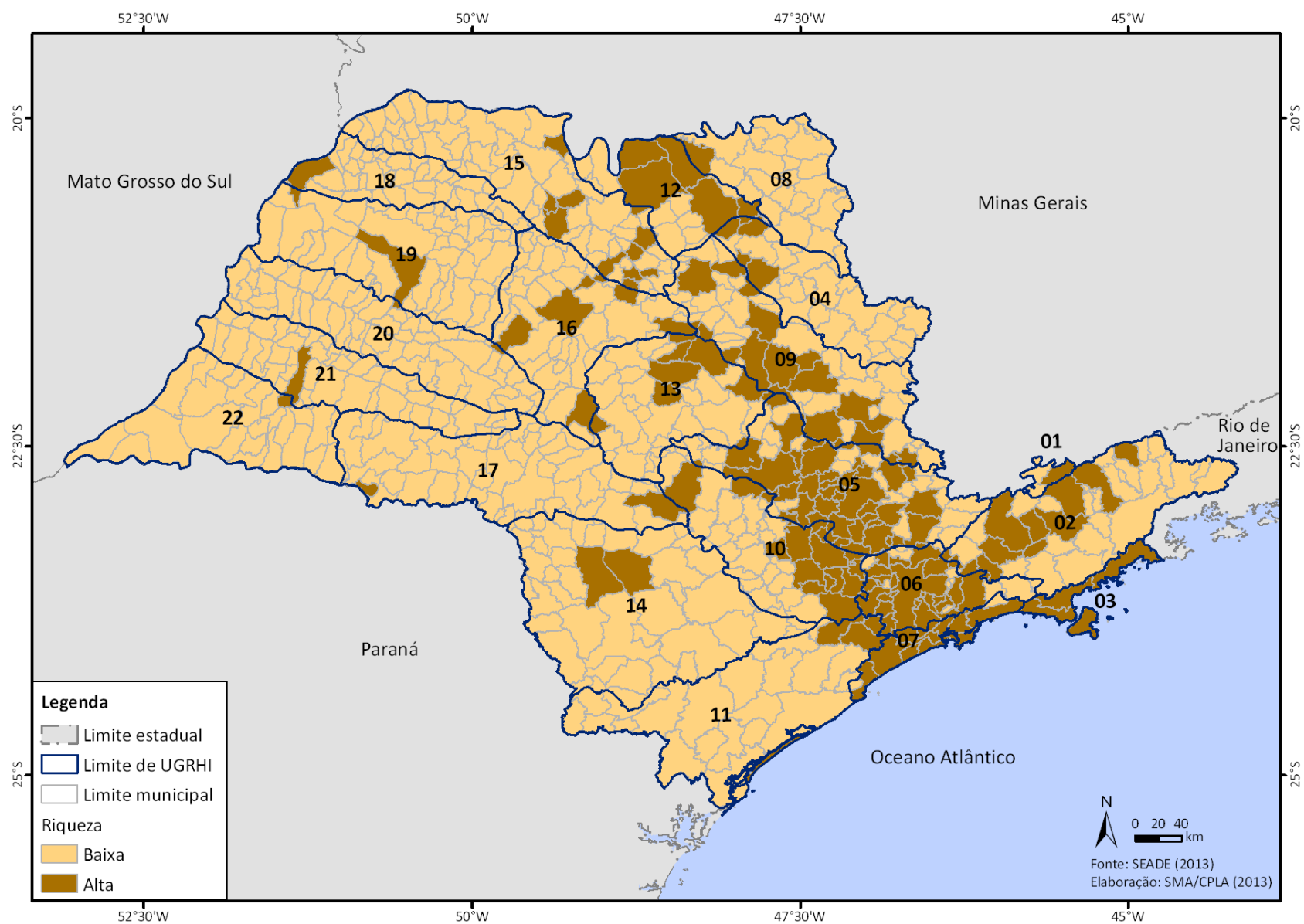
Dimensão	2008	2010
Riqueza	42 (alto)	45 (alto)
Longevidade	68 (alto)	69 (alto)
Escolaridade	40 (baixo)	48 (baixo)

*Fonte: SEADE (2013b), 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.

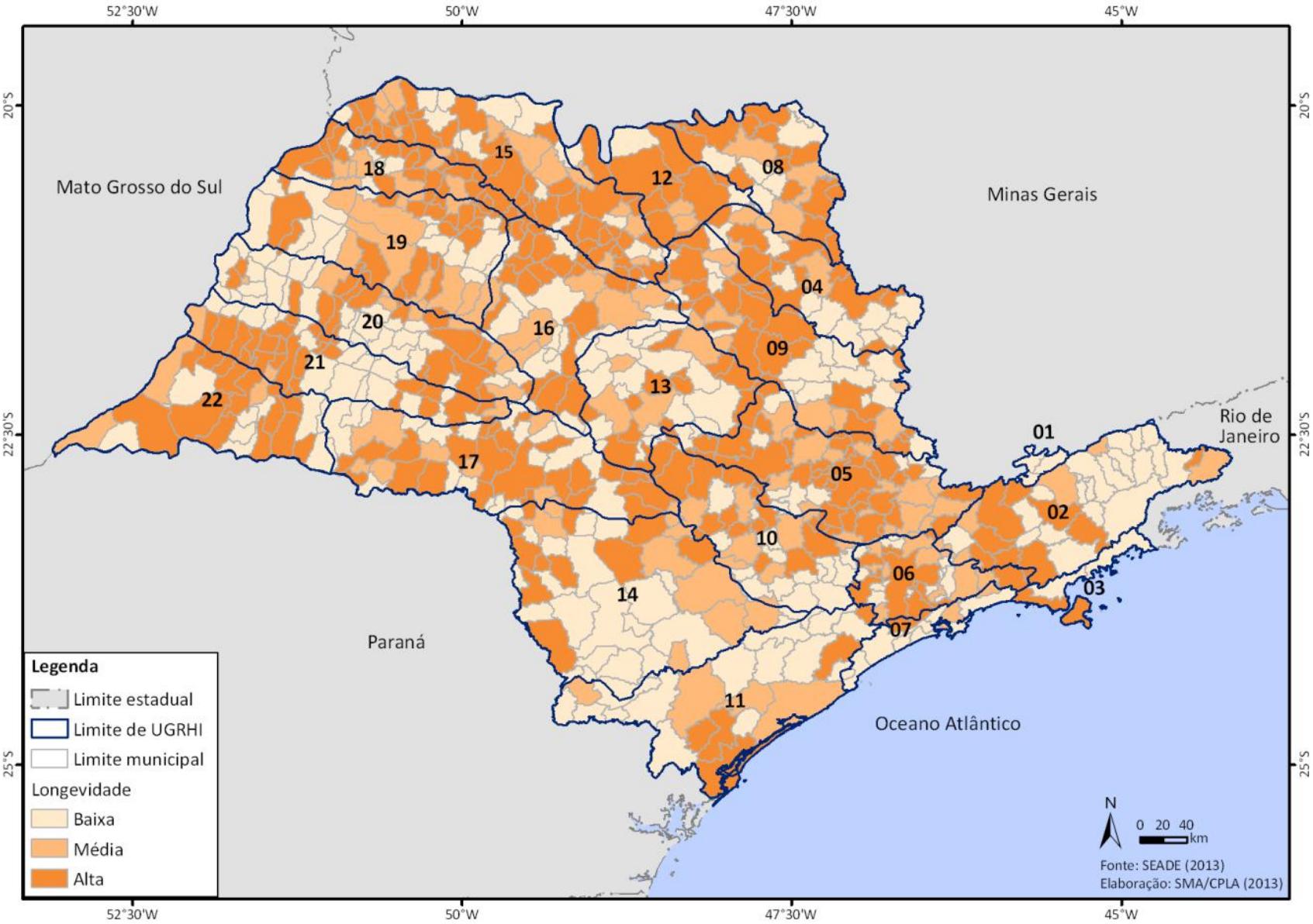


**FIGURA 2. 29**  
**DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2010**



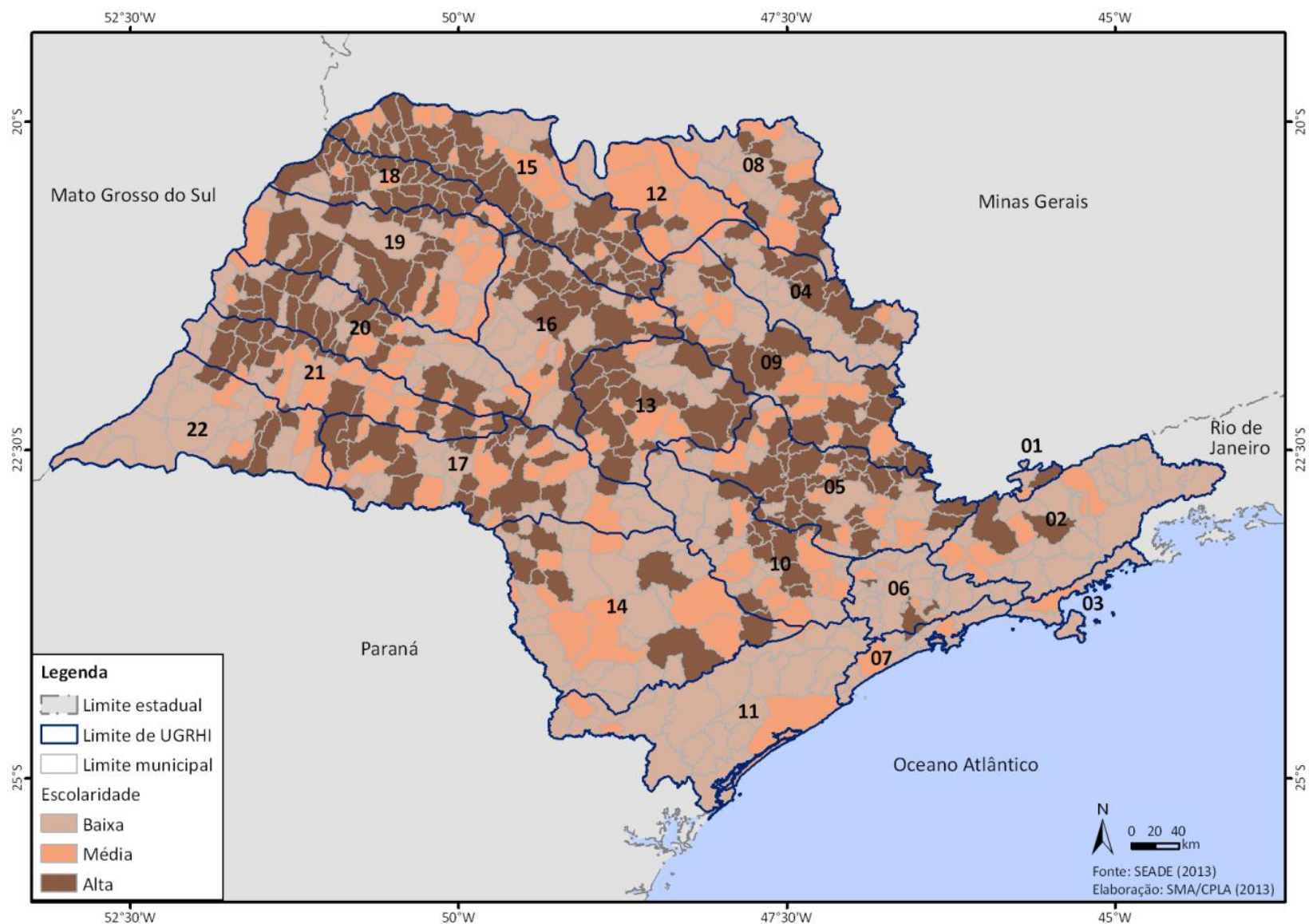
Fonte: SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

FIGURA 2. 30  
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2010



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

**FIGURA 2. 31**  
**DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2010**



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

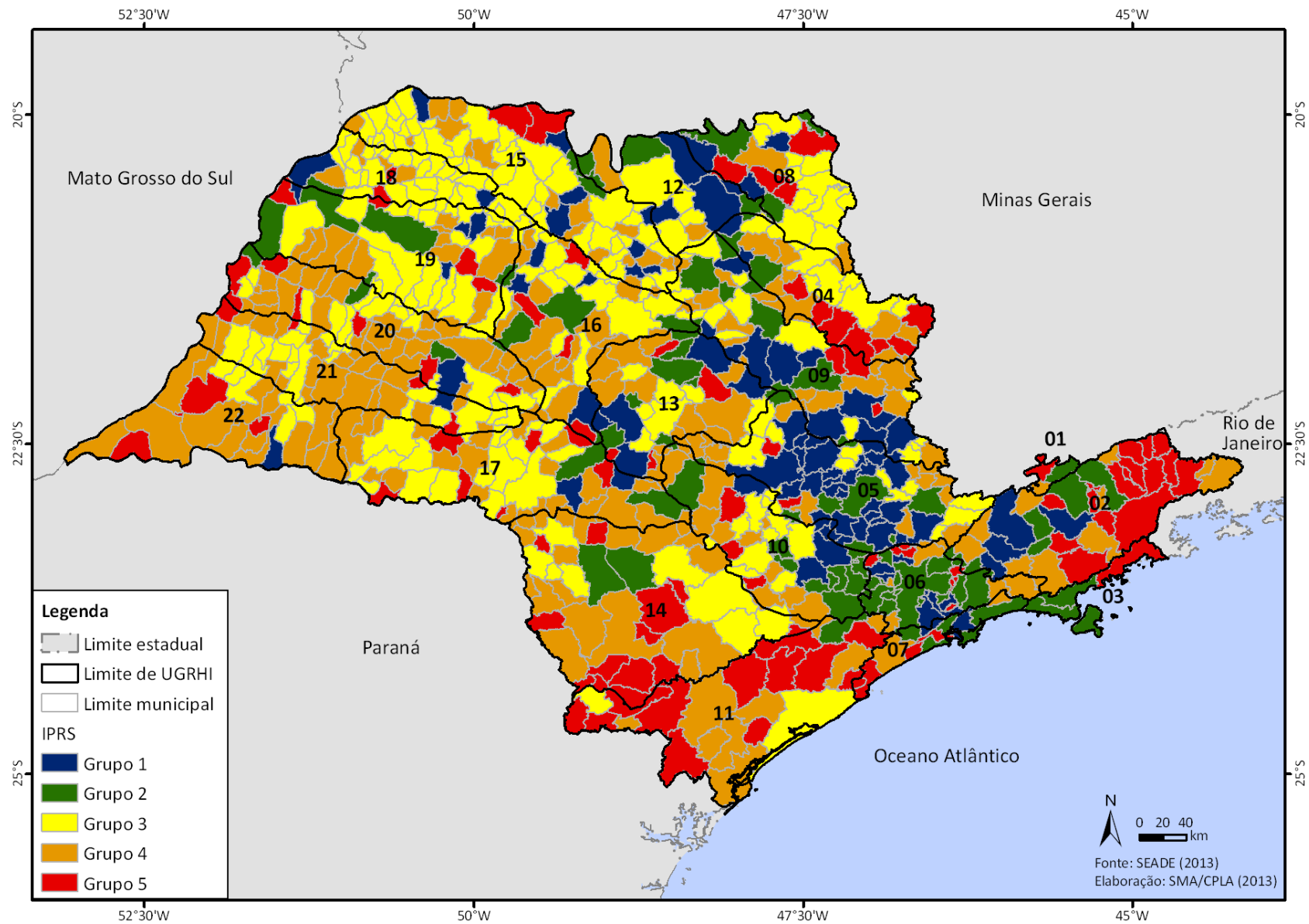
Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Com a síntese das três dimensões, os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados. São cinco grupos, sendo:

- 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 UGRHIs 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 5 e 6 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**



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

Apesar de o IPRS agregar o desempenho social, além do 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
Socioeconômica	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
Demográfica	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 (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

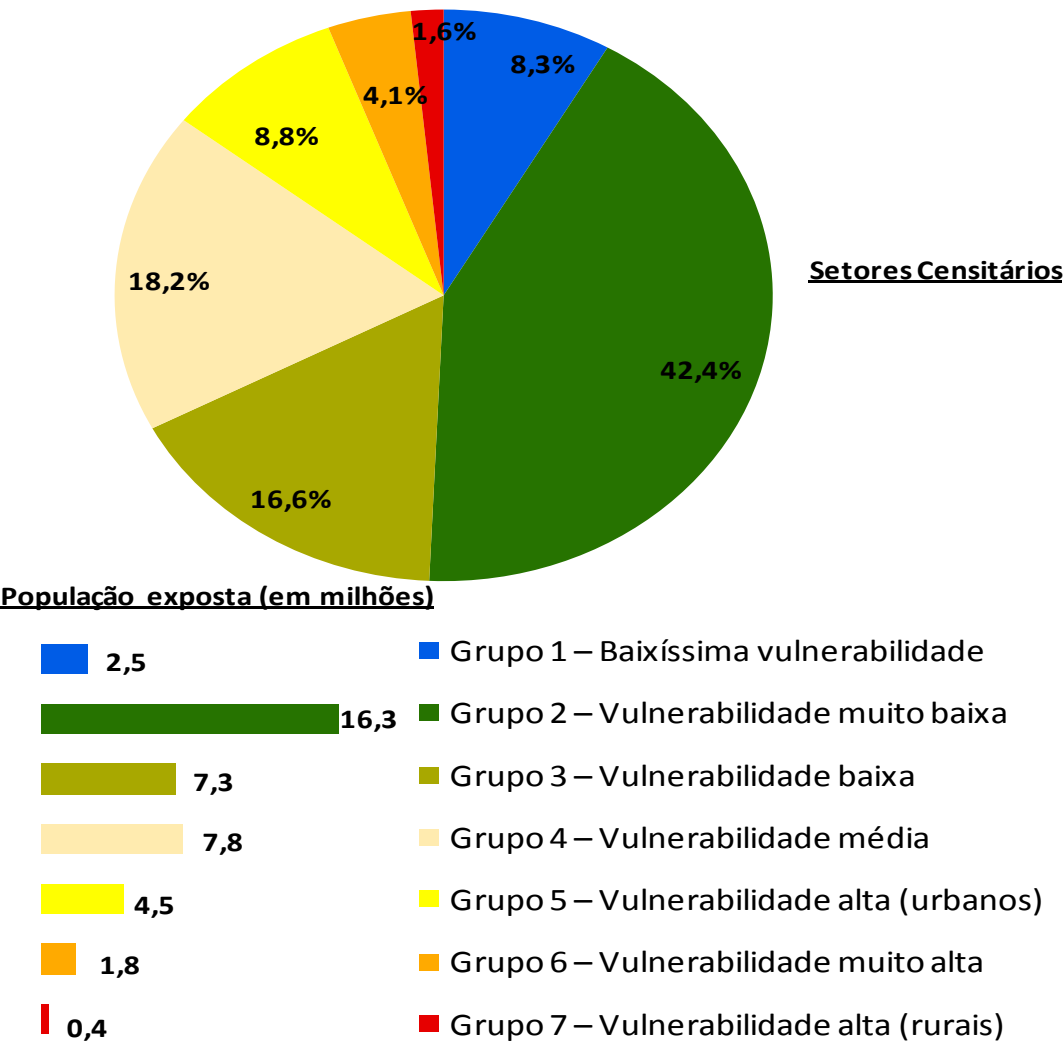
Os sete Grupos do IPVS classificaram os setores censitários<sup>1</sup> nas seguintes categorias:

- 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 altas 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**

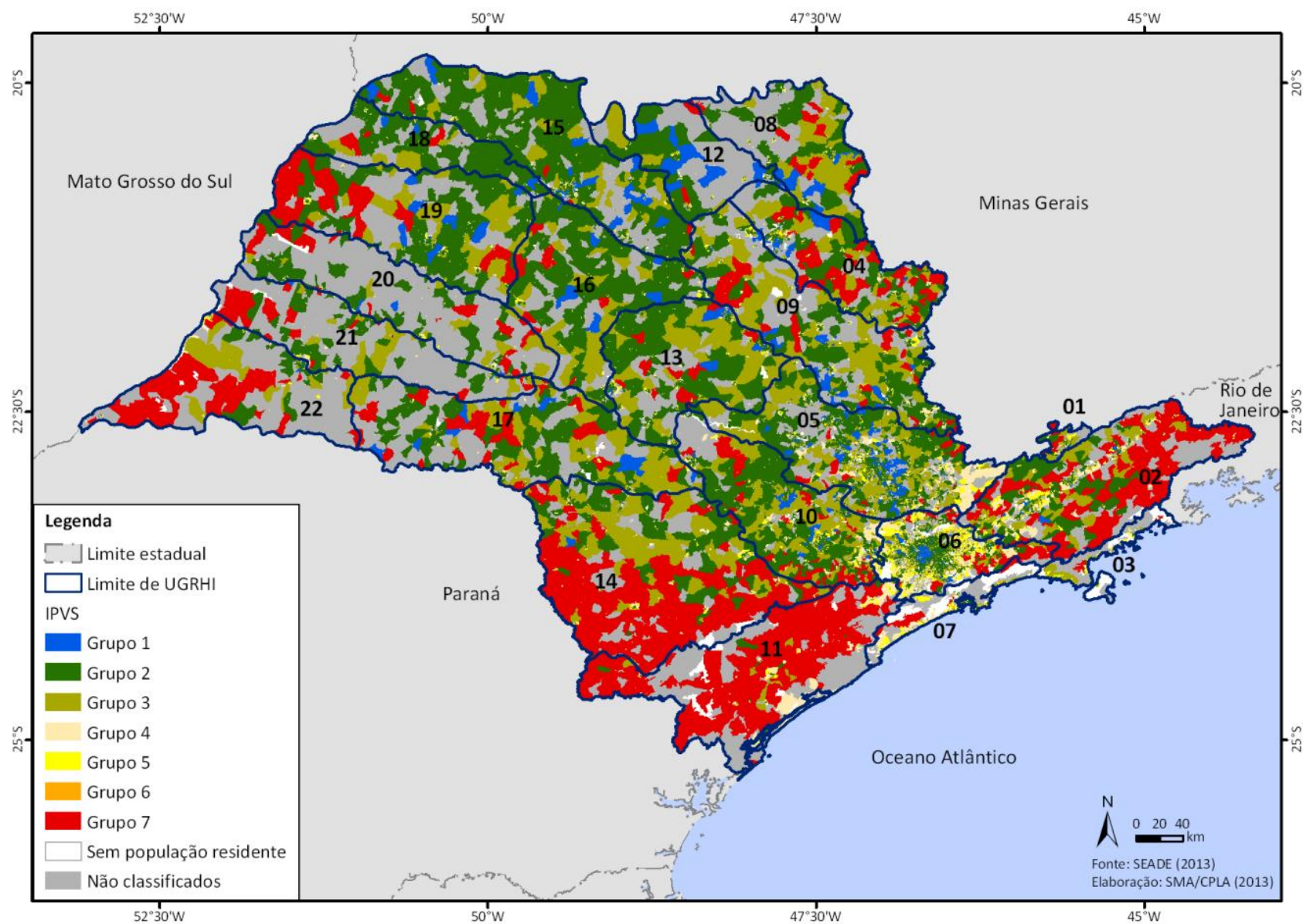


Fonte: SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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**

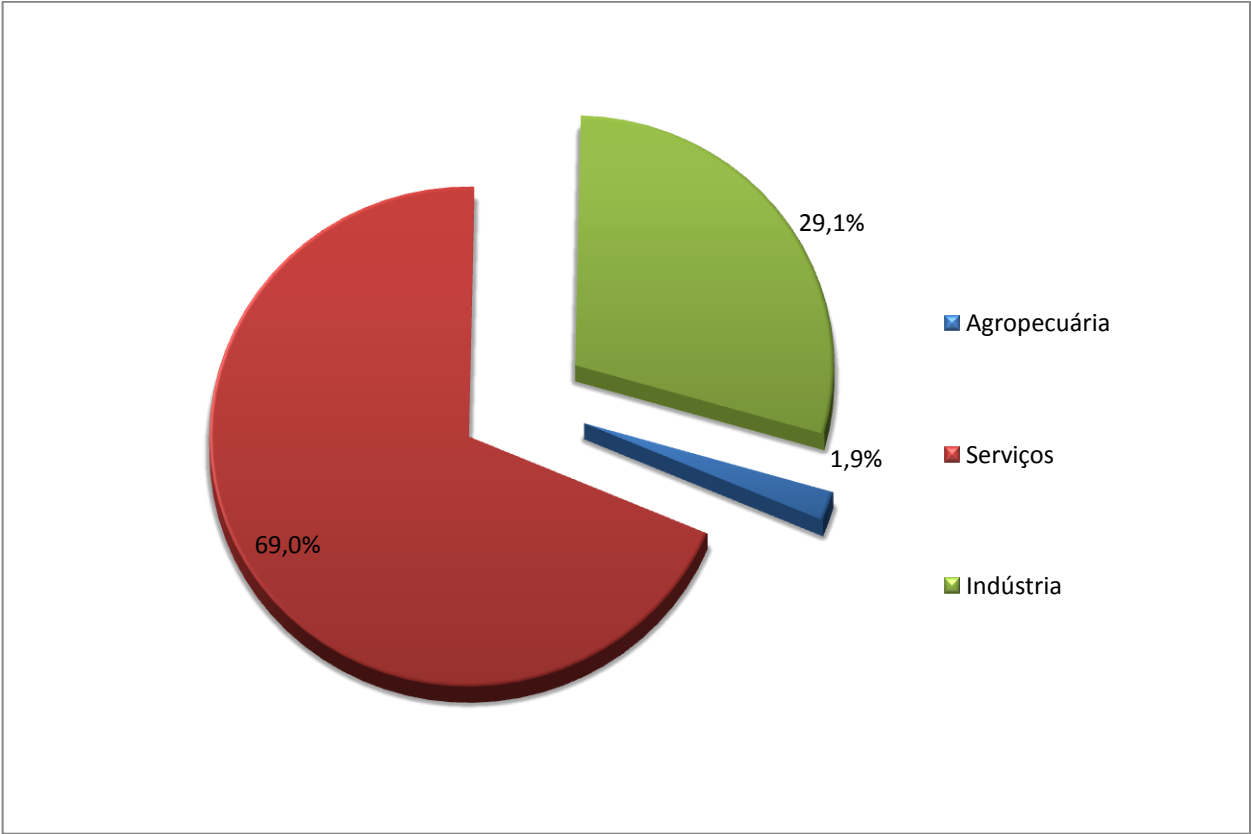


Fonte: SEADE (2013b), elaborado por SMA/CPLA (2013).

2.2.2 Dinâmica Econômica

Em 2010, o PIB (Produto Interno Bruto) do estado de São Paulo foi de R\$1,25 trilhão (preços correntes) (SEADE, 2012c), o que representou 33,1% de tudo que foi produzido no país no mesmo ano. A Figura 2.35 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2010, por setor da economia, que totalizou R\$1,04 trilhão. O valor adicionado equivale ao PIB menos os impostos sobre produtos líquidos de subsídios.

FIGURA 2. 35  
DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2010



Fonte: SEADE (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2012).

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 o setor do comércio, respondeu pela maior parcela do valor adicionado de 2010, 69% do total. Este percentual é similar aos 70,9% que correspondem à soma dos percentuais dos empregos formais no estado nos mesmos setores em 2011 (Tabela 2.33).

**TABELA 2. 33**

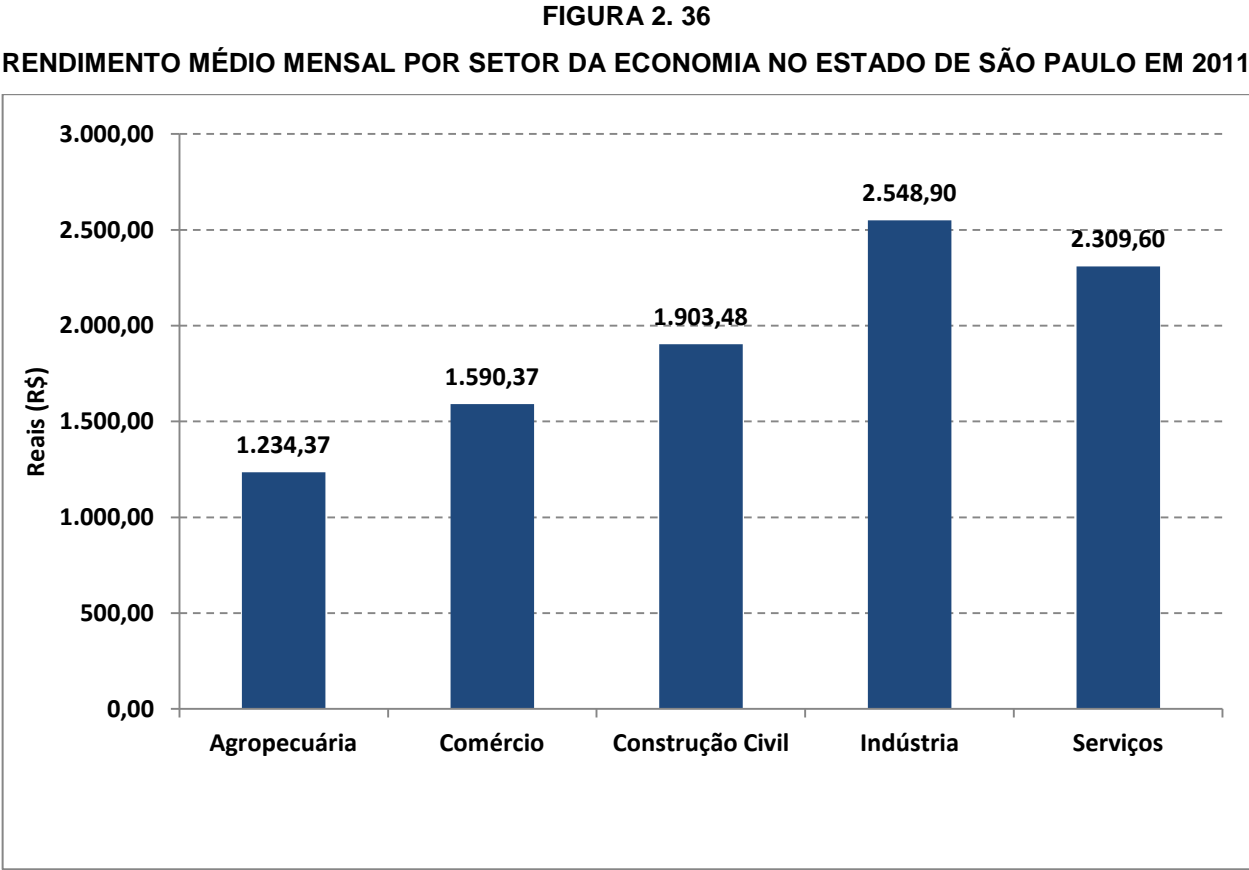
**DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2011**

	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Total
<b>Número de vínculos empregatícios</b>	361.435	2.586.375	732.822	2.805.465	6.926.682	13.412.779
<b>Parcela do total (%)</b>	2,70%	19,30%	5,50%	20,90%	51,60%	100,00%

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

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 2.36 mostra o rendimento médio mensal por setor da economia no estado de São Paulo em 2011. 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 nestes setores.

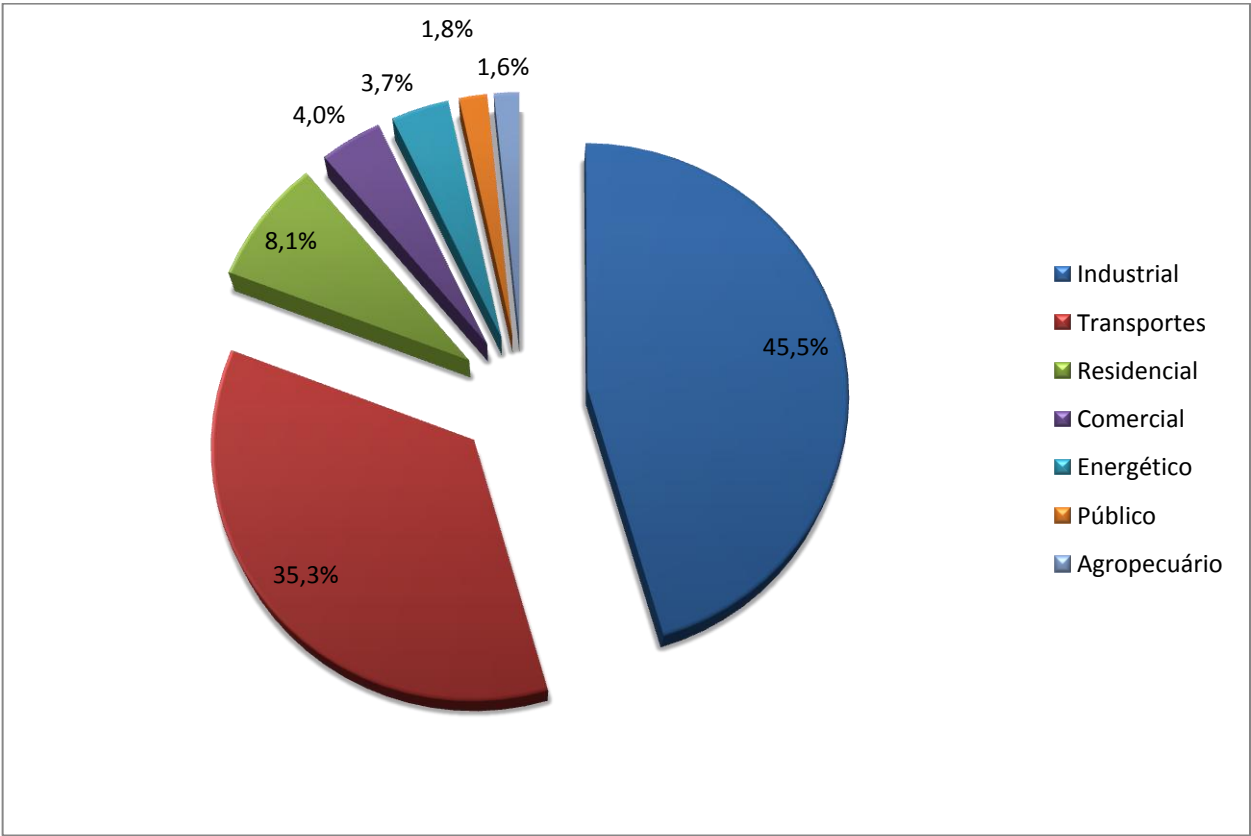


Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012).

Ainda com o objetivo de caracterizar a dinâmica econômica do estado, podemos verificar na Figura 2.37 a participação de alguns setores no consumo energético final de São Paulo em 2011.

Observamos, neste ano, um consumo energético da ordem de  $59.701 \times 10^3$  toe (*tonne of oil equivalent* ou tonelada equivalente de petróleo), em relação ao ano anterior houve redução de 1,1%. A maior parte do consumo se deu no setor industrial ( $27.160 \times 10^3$  toe) e de transportes ( $21.071 \times 10^3$  toe) que, juntos, representaram mais de 80% do consumo energético final (São Paulo, 2012).

**FIGURA 2. 37**  
**PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**

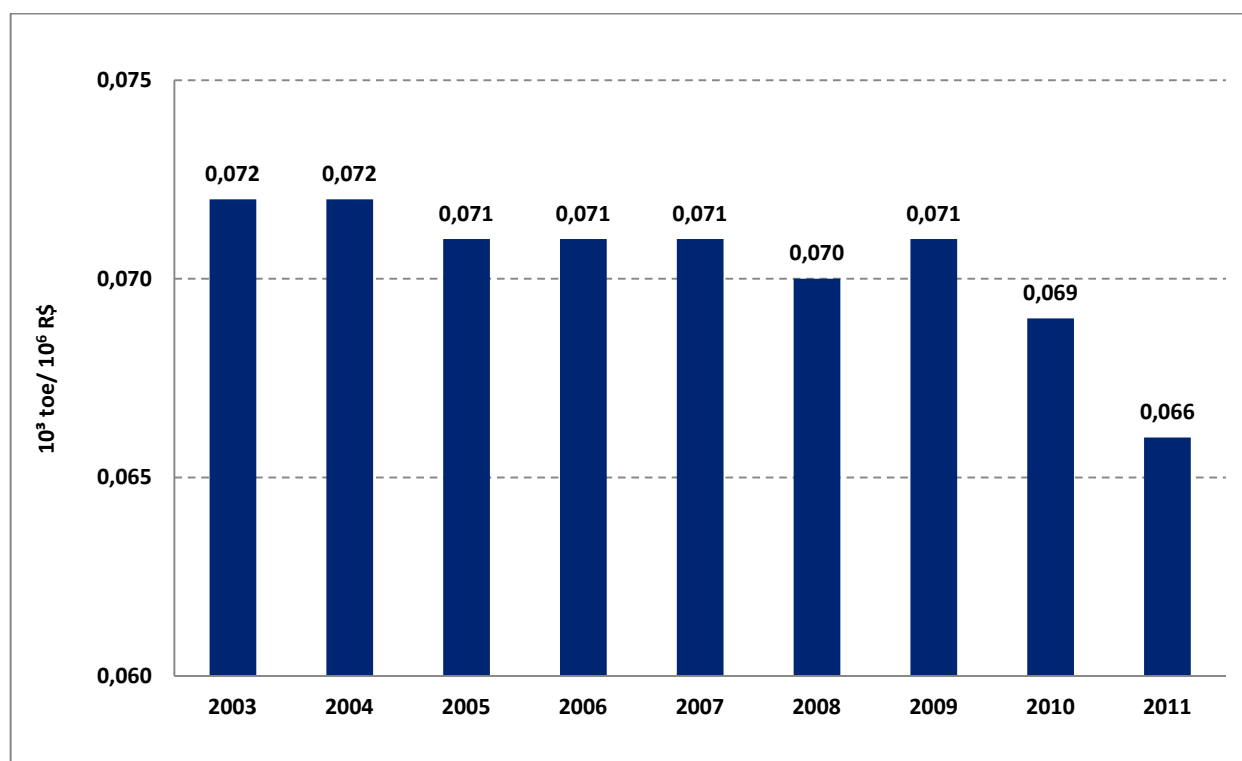


Fonte: São Paulo (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012).

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 2.38, que segue, mostra a evolução da intensidade energética de 2003 a 2011. 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. 38**  
**INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2011**



*Fonte: São Paulo (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012).*

Verifica-se que a intensidade energética no estado de São Paulo manteve-se constante até 2009 com uma discreta redução em 2010 e 2011. Contudo, 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 2011 foram contabilizados 939 anúncios de empreendimentos, totalizando US\$ 49 bilhões a serem investidos no território paulista. A distribuição desses recursos segundo os setores foi: 71,2% para empreendimentos de infraestrutura, 17,4% na indústria, 9,6% nos serviços e 1,8% no setor de comércio (SEADE, 2012b).

O segmento de energia foi o preponderante (71,6%) no setor de infraestrutura. A indústria automotiva teve o maior investimento anunciado no setor industrial (25,6%). No setor de serviços o destaque ficou por conta das atividades imobiliárias (51,4%). No comércio, o percentual maior de investimentos anunciados (63,6%) foi para o segmento de varejo (SEADE, 2012b).

A Macrometrópole Paulista foi a região de destino à maioria dos investimentos anunciados com US\$ 23,5 bilhões (47%). Sendo que 75,7% desse valor eram de investimentos na Região Metropolitana de São Paulo (US\$ 9,2 bilhões) e na Região Administrativa de Campinas (US\$ 8,6 bilhões) (SEADE, 2012b).

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.

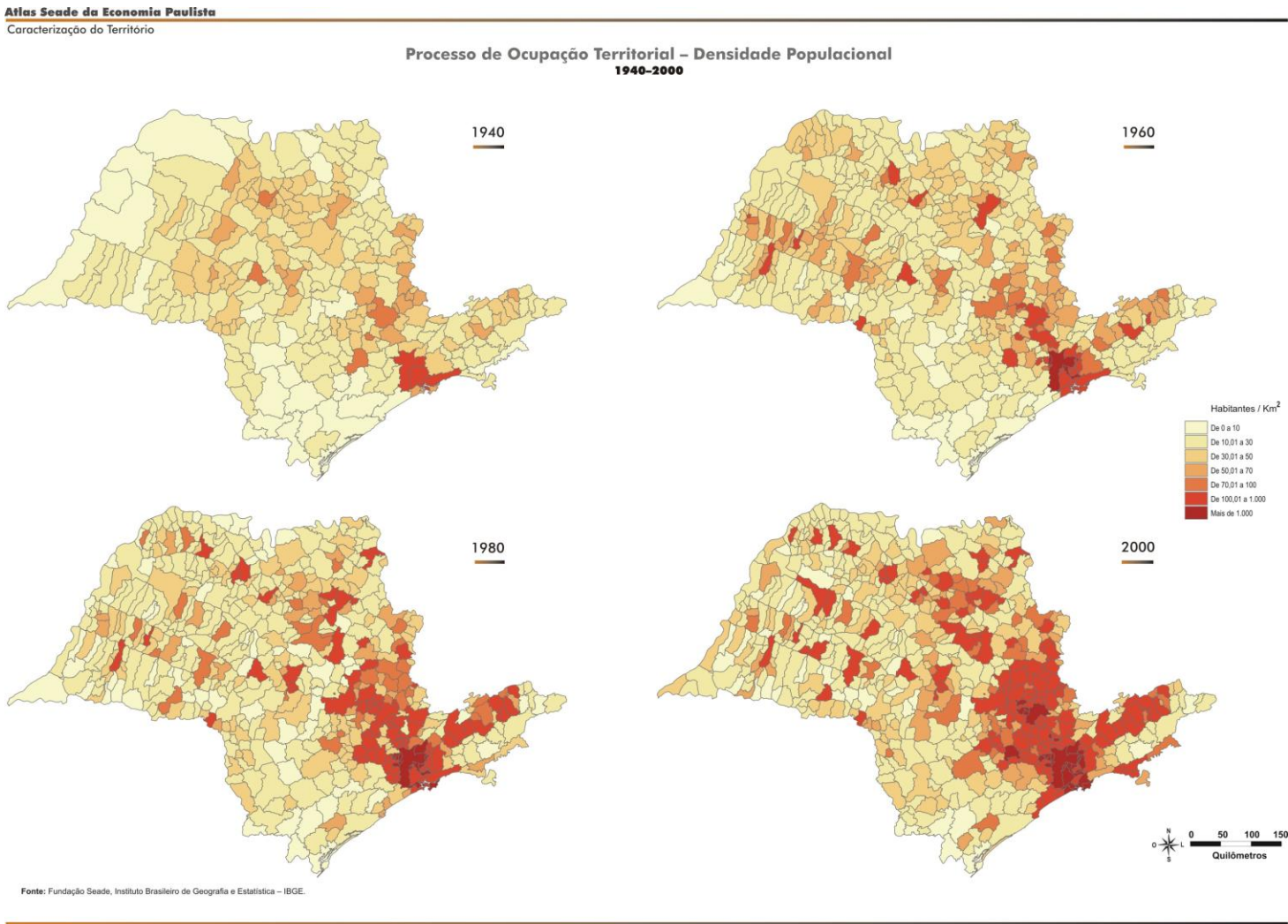


2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do solo

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Numa porção de aproximadamente 23% 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 de Piracicaba e Jundiaí. 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 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 2.39  
PROCESSO DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO ESTADO: 1940 A 2000



Fonte: SEADE (2006).



**TABELA 2. 34**  
**POPULAÇÃO E ÁREA DAS ÁREAS URBANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**

Unidade Regional	População (hab)	%	Área (km²)	%
<b>Regiões Metropolitanas</b>				
São Paulo	19.819.577	47,54%	7943,82	3,20%
Campinas	2.834.539	6,80%	3645,67	1,50%
Baixada Santista	1.679.243	4,03%	2422,78	1,00%
Vale do Paraíba e Litoral Norte	2.285.809	5,48%	16179,96	6,50%
<b>Aglomerações Urbanas</b>				
Sorocaba	1.306.746	3,13%	3520,78	1,40%
Jundiaí	711.248	1,71%	1270	0,50%
Piracicaba	1.205.667	2,89%	5162,73	2,10%
Mogi Guaçu/Mogi Mirim	304.712	0,73%	1903,48	0,80%
Ribeirão Preto	891.395	2,14%	2418,25	1,00%
Araraquara/São Carlos	592.358	1,42%	3482,89	1,40%
São José do Rio Preto	508.819	1,22%	1307,35	0,50%
Bauru	497.619	1,19%	3571,33	1,40%
Araçatuba	323.961	0,78%	2654,54	1,10%
<b>Centros Regionais</b>				
Total	1.765.479	4,23%	9446,52	3,80%
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>41.694.679</b>	<b>100,00%</b>	<b>248.209,43</b>	<b>100,00%</b>

*Fonte: SEADE (2012) e IBGE (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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 já existente 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, segundo o estudo citado (EMPLASA, 2011) há ainda nove aglomerações urbanas e 11 centros urbanos regionais, municípios que funcionam como polos regionais de desenvolvimento, como pode ser visto na Tabela 2.35.

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. 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 recém-criada 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. 35**  
**REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013**

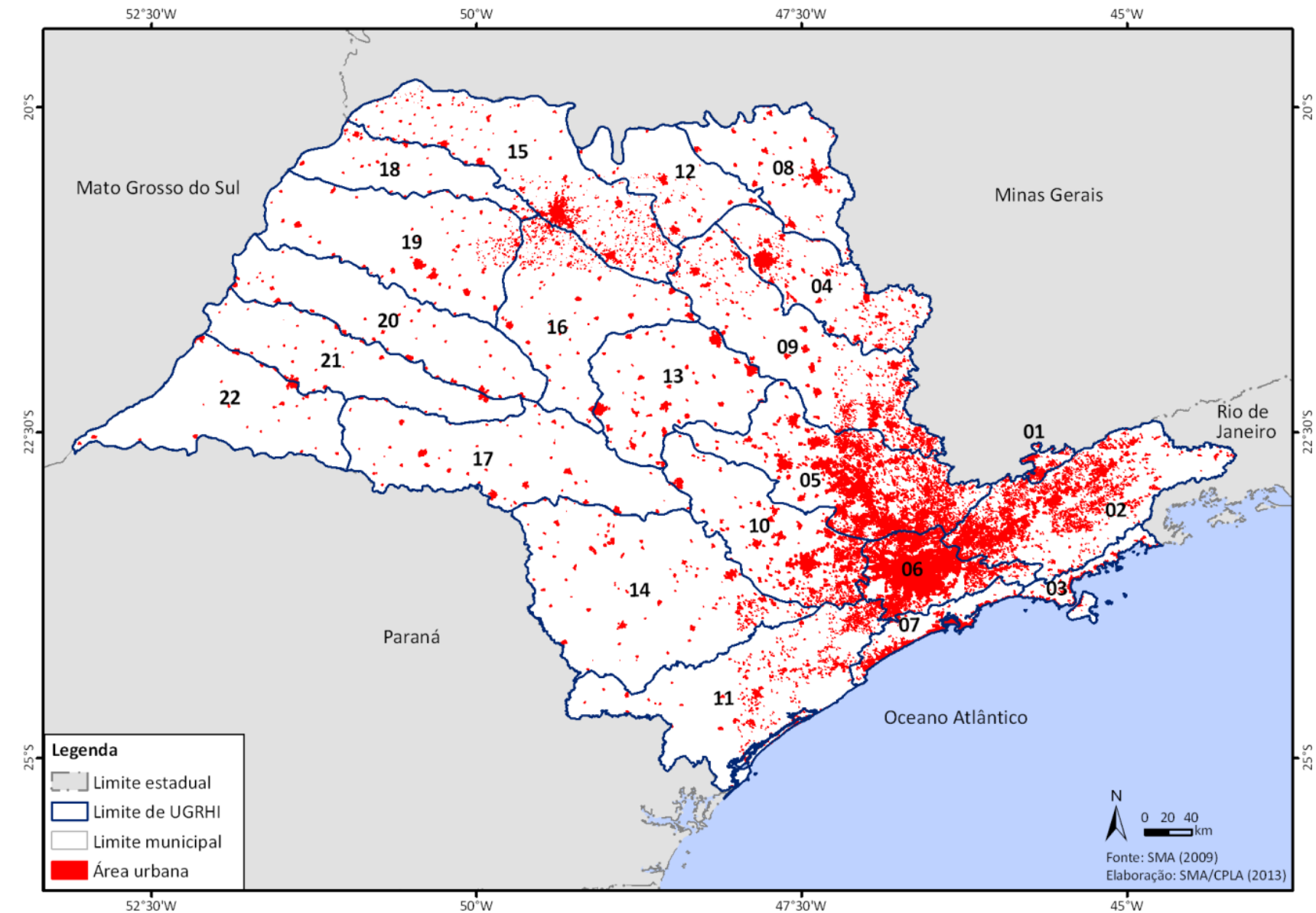
Regiões Metropolitanas	Número de municípios	Municípios
São Paulo	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, 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.
Aglomerações 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).*

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 porte, 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 2.40**  
**ÁREAS URBANAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2005**

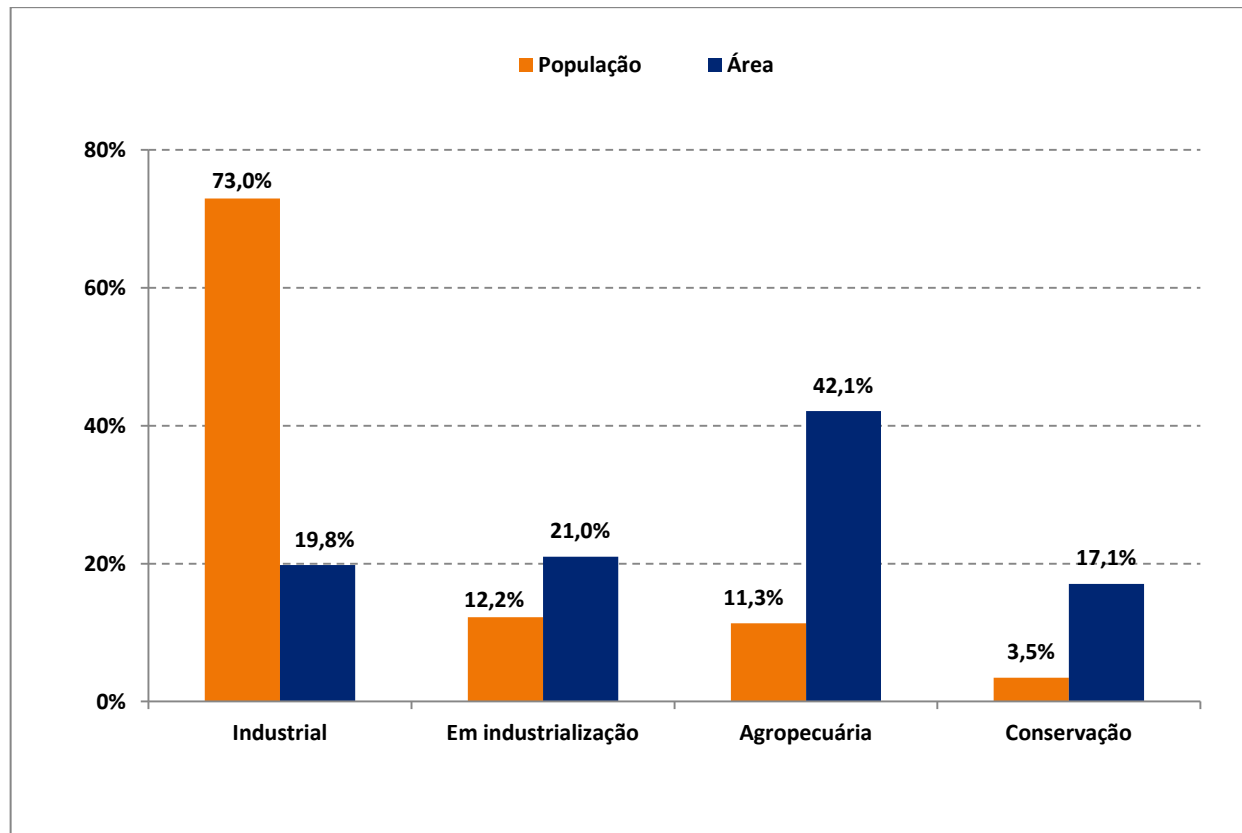


Fonte: SMA (2009), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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.

**FIGURA 2. 41**

**PERCENTUAIS DE ÁREA E POPULAÇÃO, DE ACORDO COM SETORES ECONÔMICOS, DAS UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**

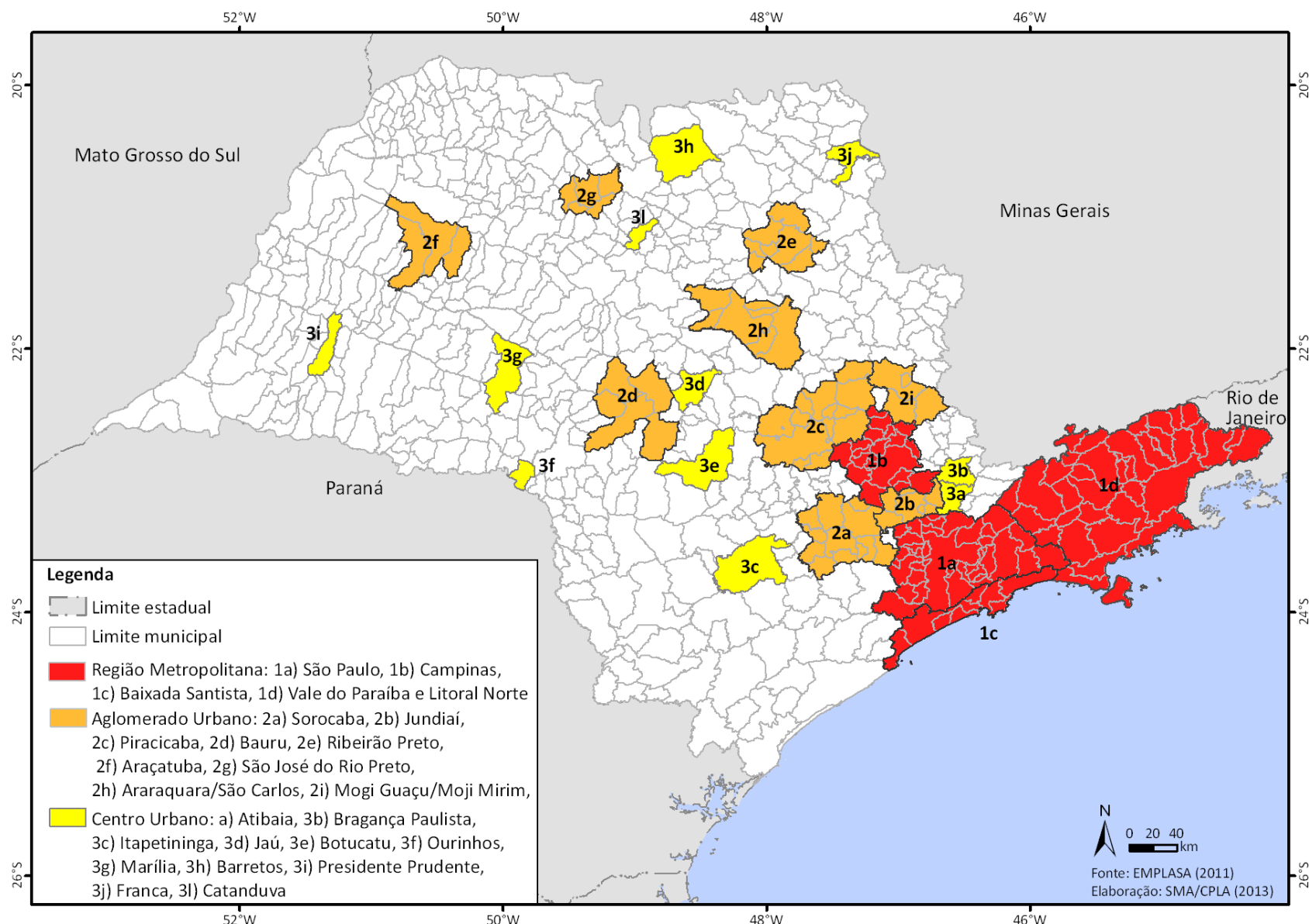


*Fonte: São Paulo (2005) e IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012).*

Simultaneamente, ocorre a industrialização de novas áreas, dentro do conceito conhecido como acumulação flexível, em que as unidades fabris não mais se concentram numa determinada região, havendo uma mais ampla possibilidade 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.

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



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 Macrometropole 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.

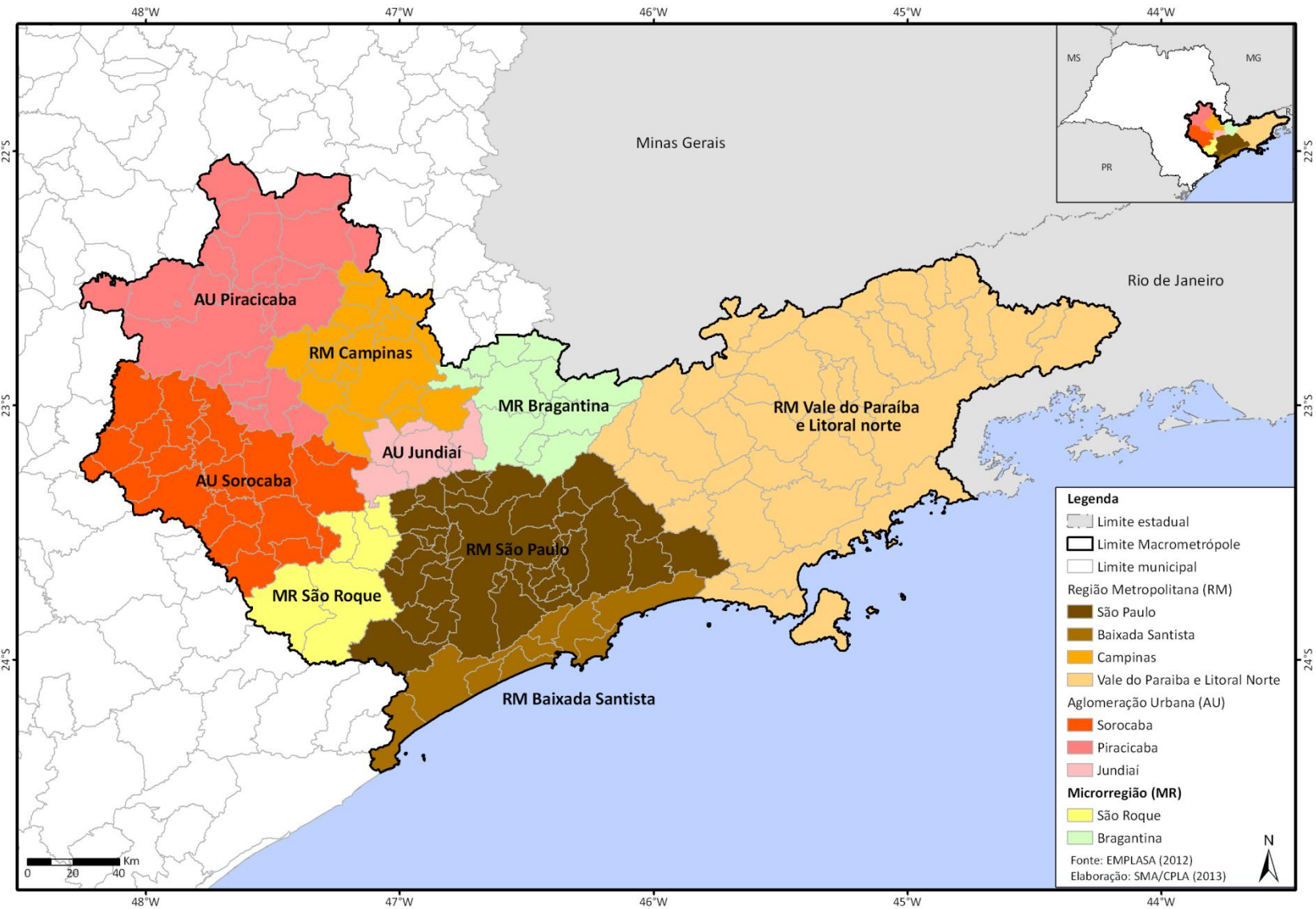
A Macrometrópole Paulista abriga as RM de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista e do Litoral Norte e Vale do Paraíba, além das aglomerações urbanas com dinâmicas fortemente polarizadas pela cidade de São Paulo e os centros urbanos que mais se beneficiaram dos



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 São José dos Campos, de Piracicaba e de Sorocaba, as microrregiões de Bragança Paulista e de São Roque, totalizando 173 municípios (EMPLASA, 2012b). Vale frisar que na metodologia utilizada para a definição da Macrometrópole Paulista, adotou-se um conceito de aglomeração urbana diferente do utilizado na Tabela 2.34, 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.

**FIGURA 2.43**  
**A MACROMETRÓPOLE E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS**





**TABELA 2.36**  
**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, Itapecerica 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.

Aglomeracoes 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 a mesma abriga mais de 30 milhões de habitantes, ou 74% da população paulista, em uma área de pouco mais de 40 mil km², ou 16% do território, sendo responsável pela produção de mais de 80% do PIB estadual e mais de 27% do PIB nacional (EMPLASA, 2011). Desta forma, fica ainda mais evidente a distribuição desigual da população paulista em seu território, no qual, como podemos observar na Figura 2.42, aproximadamente 85% da população vive na Macrometrópole ou nas demais áreas urbanas, ocupando pouco mais de 26% da área total do estado.

## 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 localizem fora das regiões metropolitanas e aglomerados urbanos.

No estado de São Paulo, os municípios rurais somam 443, ou seja, quase 70% do total de municípios existentes. Estes municípios rurais ocupam aproximadamente 67% 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. Se destacam 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 (SÃO PAULO, 2008a).

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.

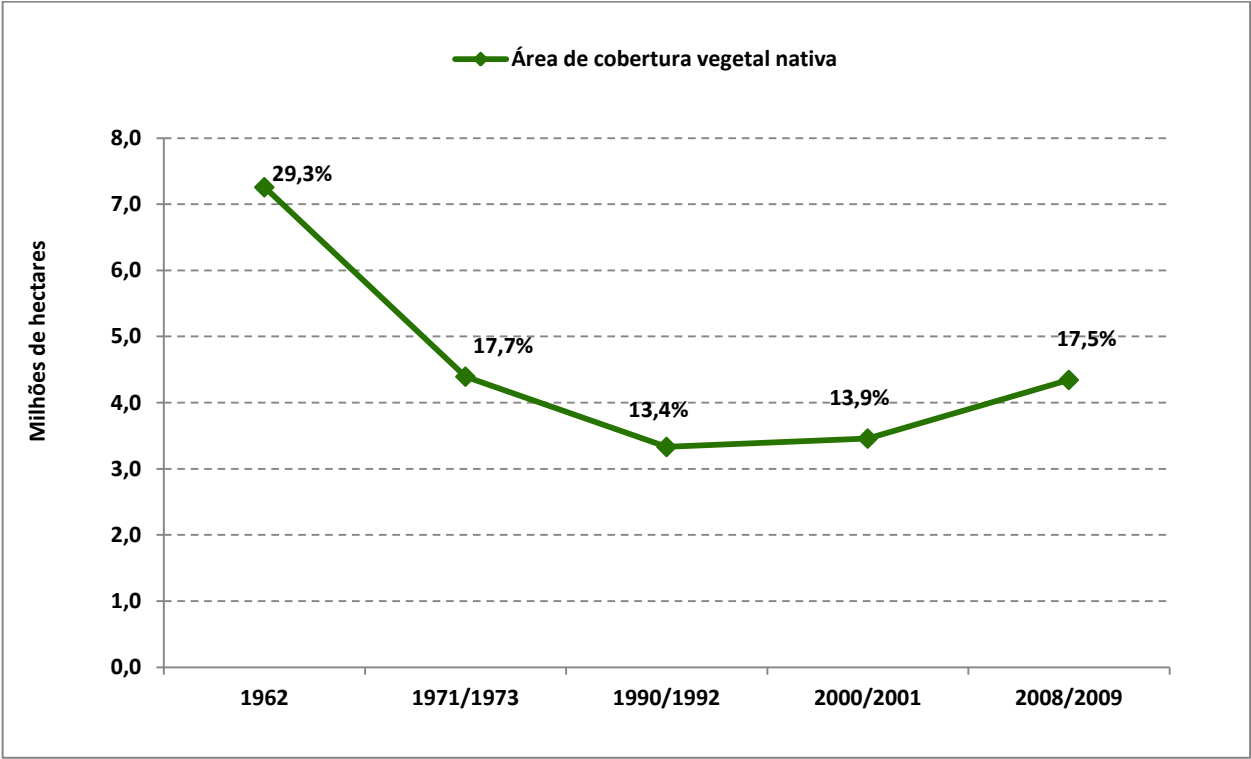
Ainda segundo Kronka *et al.* (2005), a área total dos remanescentes de vegetação contabilizou, em 2001, 3,5 milhões de hectares, ou 13,9% da área total do estado. Já conforme o Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009, elaborado pelo Instituto Florestal (IF, 2010), o estado conta hoje 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 2.44 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 2.44**  
**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 2011 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 2.37**  
**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 dos 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 (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012).*

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  $IAA = ID + PRÓ - PP$ , onde:

- ID - soma das notas (de 0 a 10) obtidas em cada diretiva multiplicada pelo respectivo peso com valor máximo de 80 pontos;
- PRÓ - 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 tem atribuição de valor que varia de 0 a 30 pontos.

A composição do IAA após a atribuição das notas do ID o do PRÓ em cada diretiva, em 2011, pode ser visto a seguir.

TABELA 2.38  
COMPOSIÇÃO DO IAA PARA O ANO 2011

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
Total	80	20	100

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

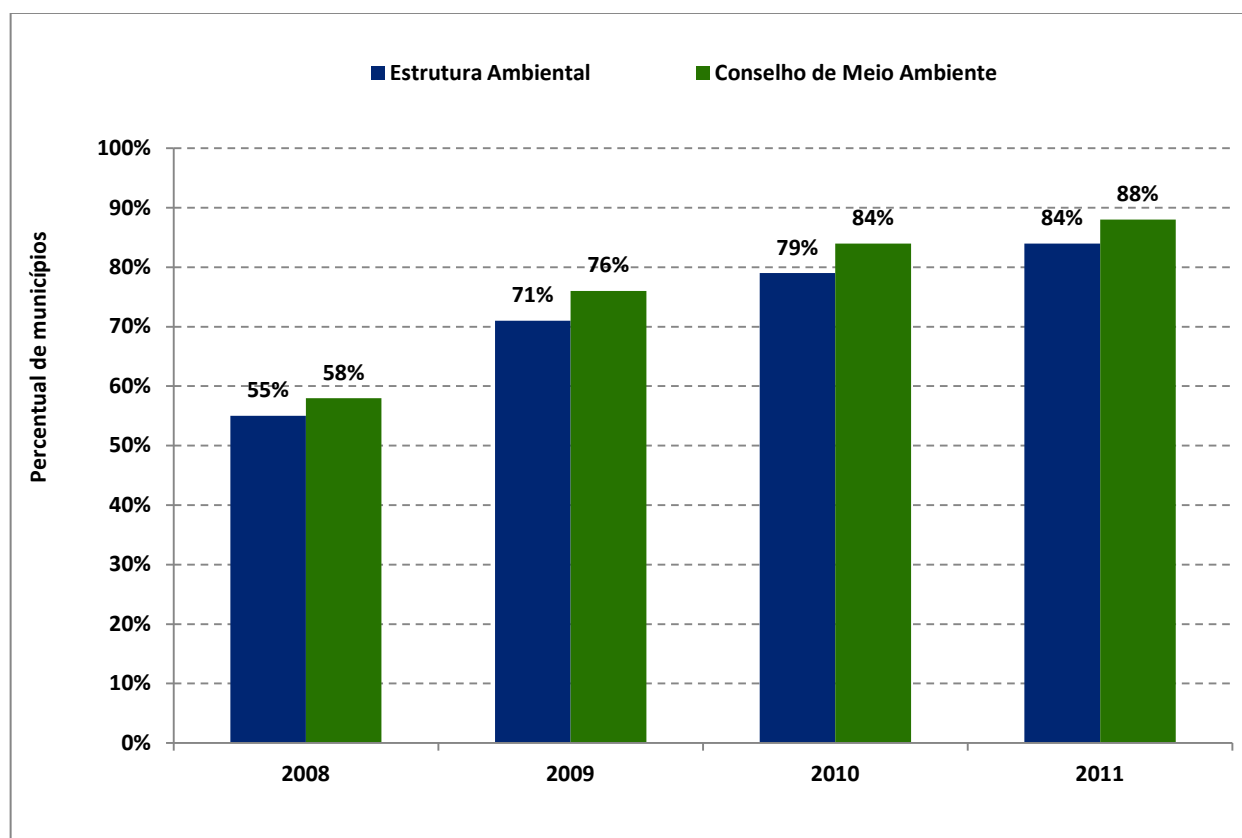
As diretivas “Estrutura Ambiental” e “Conselho Ambiental” interferem diretamente na descentralização da política ambiental e na participação social, na esfera municipal. A implementação de Estruturas Ambientais (secretaria, departamento ou diretoria) e de Conselhos de Meio Ambiente faz com que os municípios legislem sobre a agenda ambiental local e dê 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.

Em 2011, dos 645 municípios do Estado, 539 (84%) contavam com Estruturas Ambientais e 567 (88%) possuíam Conselhos de Meio Ambiente. A seguir podemos observar a evolução do percentual de municípios paulistas com Estruturas Ambientais e Conselhos de Meio Ambiente entre os anos de 2008 a 2011.

**FIGURA 2.45**

**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO COM ESTRUTURA AMBIENTAL E CONSELHO DE MEIO AMBIENTE DE 2008 A 2011**



*Fonte: SMA/PMVA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012).*

Já em 2009 todos os 645 municípios do Estado tinham aderido ao programa. Em 2011, 485 (75%) elaboraram e entregaram seus respectivos Planos de Ações – documento que contem as ações ambientais planejadas e as efetivamente executadas no período.



## Certificado Município VerdeAzul

O “Certificado Município VerdeAzul” foi concedido aos municípios que atenderam aos parâmetros do exercício de 2011 estabelecidos na Resolução SMA 36 de 18 de julho 2011 para os Planos de Ação Ambiental. Foram 159 municípios, 25% do total de municípios existentes no estado, que executaram ações nas dez diretivas alcançando um valor de IAA igual ou superior a 80 (oitenta) assim como atenderam os demais requisitos:

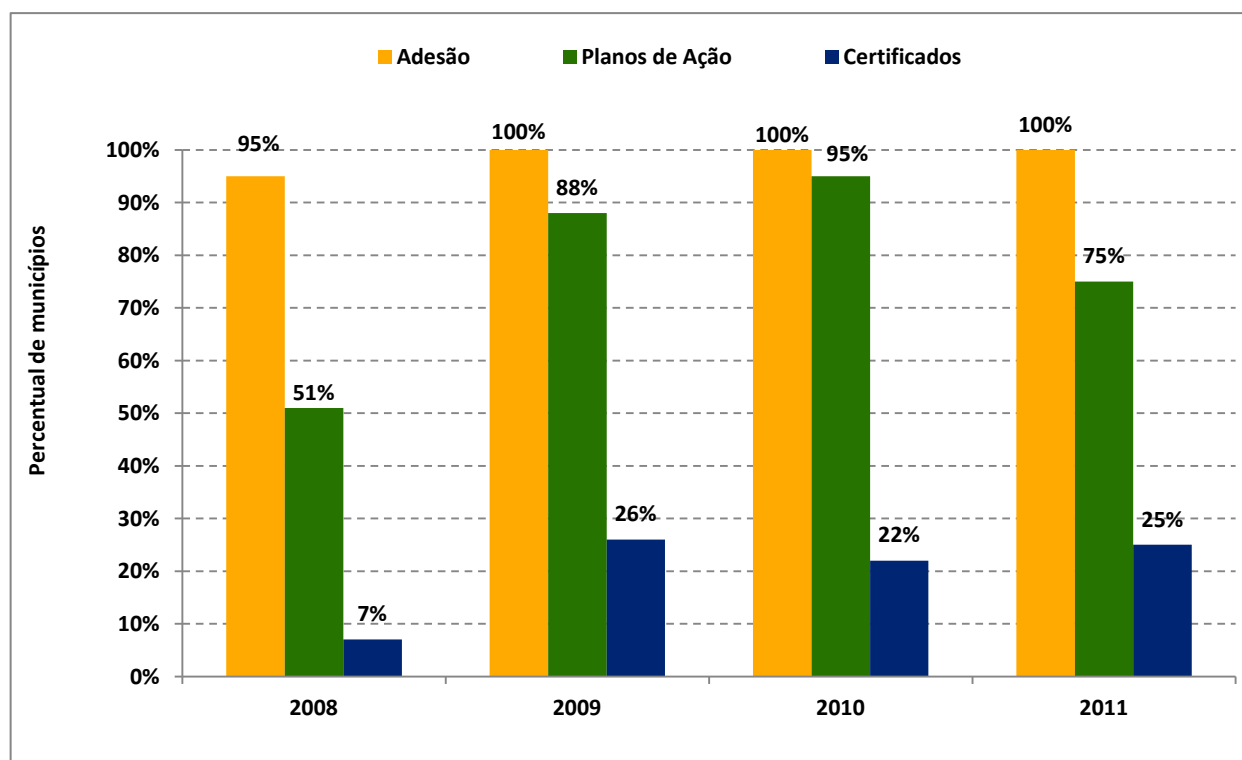
- ✓ Instituição por lei do Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- ✓ Instituição por lei e implementação da Estrutura Executiva Ambiental;
- ✓ Obtenção de nota igual ou superior a 6 (seis) no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR);
- ✓ Obtenção de nota igual ou superior a 6 (seis) na diretiva “Esgoto Tratado”, a partir do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) mais a respectiva Pró-atividade;
- ✓ Não recebeu nota final 0 (zero) em quaisquer das diretivas.

Dos municípios certificados, 145 (91% dos certificados) participaram, por meio dos seus representantes, das reuniões de capacitação que foram promovidas pelo Programa no estado.

A Figura 2.46 mostra a situação dos municípios paulistas quanto as suas atuações no projeto.

**FIGURA 2.46**

**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO À ATUAÇÃO NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL DE 2008 A 2011**



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

Vale destacar ainda que a SMA ratificou o Programa Município VerdeAzul como critério técnico-administrativo para o atendimento das demandas municipais junto ao Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP). A deliberação estabelece a adesão ao Programa como pré-requisito para o município pleitear recursos do Fundo, sendo que serão atendidos, em especial, os municípios com maior grau de atendimento às diretrizes do programa.

A Tabela 2.39 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.

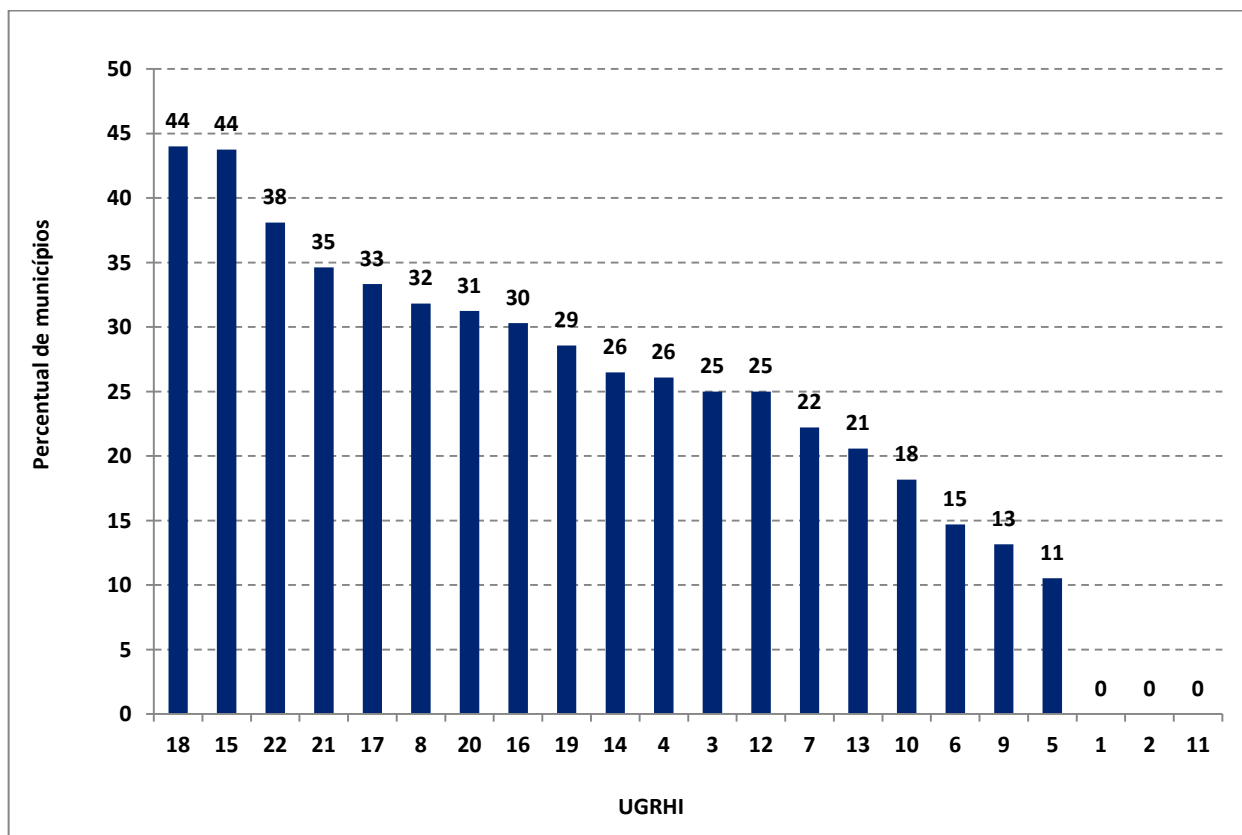
**TABELA 2.39**  
**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS E NÃO CERTIFICADOS POR UGRHI EM 2011**

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	6	26	17	74	23
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6	11	51	89	57
06 – Alto Tietê	5	15	29	85	34
07 – Baixada Santista	2	22	7	78	9
08 – Sapucaí/Grande	7	32	15	68	22
09 – Mogi-Guaçu	5	13	33	87	38
10 – Sorocaba/Médio Tietê	6	18	27	82	33
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	0	23	100	23
12 – Baixo Pardo/Grande	3	25	9	75	12
13 – Tietê/Jacaré	7	21	27	79	34
14 – Alto Paranapanema	9	26	25	74	34
15 – Turvo/Grande	28	44	36	56	64
16 – Tietê/Batalha	10	30	23	70	33
17 – Médio Paranapanema	14	33	28	67	42
18 – São José dos Dourados	11	44	14	56	25
19 – Baixo Tietê	12	29	30	71	42
20 – Aguapeí	10	31	22	69	32
21 – Peixe	9	35	17	65	26
22 – Pontal do Paranapanema	8	38	13	62	21
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>159</b>	<b>25</b>	<b>486</b>	<b>75</b>	<b>645</b>

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

O percentual de municípios certificados, por UGRHI, no Programa Município VerdeAzul em 2011, pode ser observado em ordem decrescente na Figura abaixo. Das 22 UGRHI, apenas 3 (14%) não tiveram municípios certificados pelo programa.

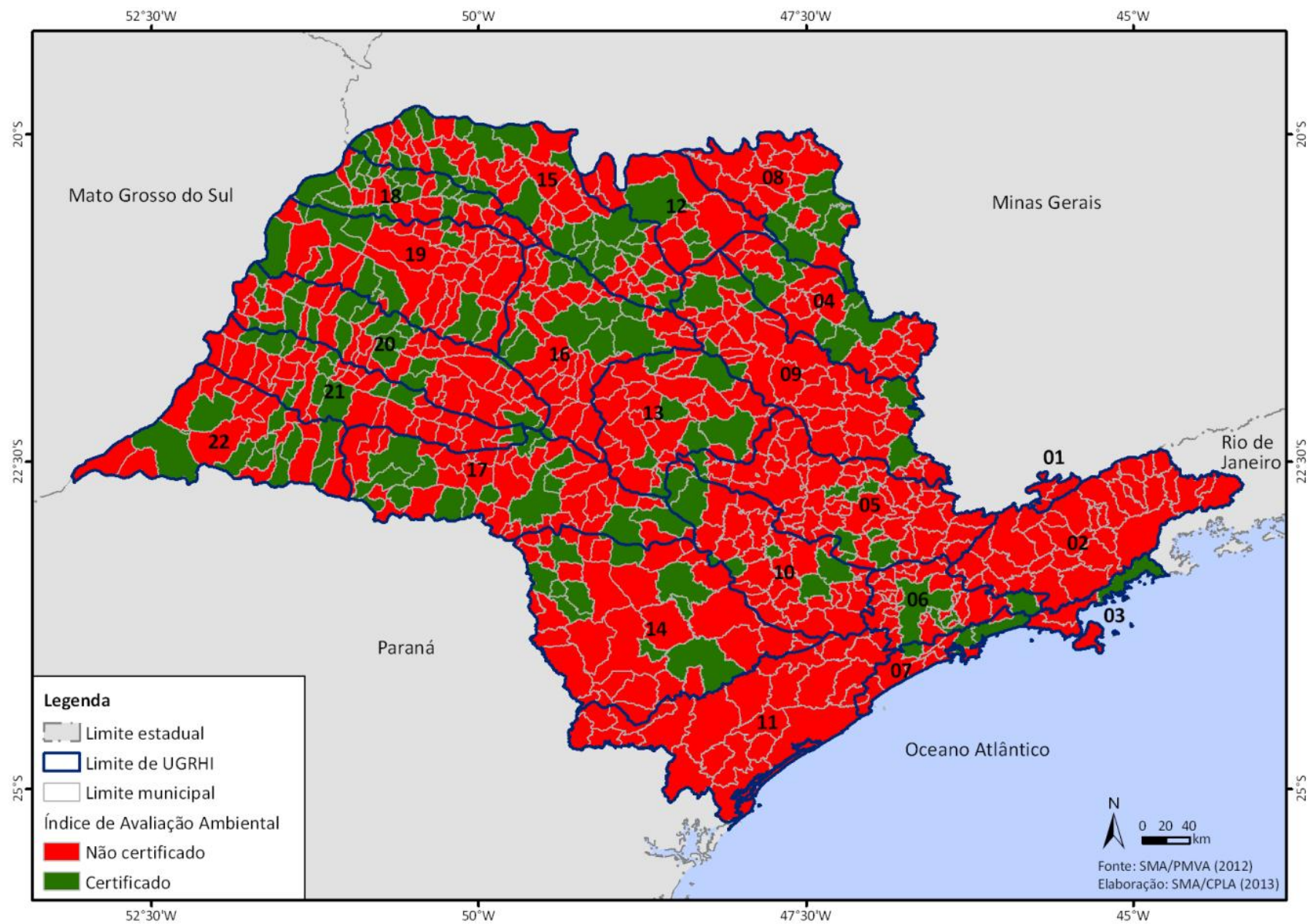
**FIGURA 2.47**  
**PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS POR UGRHI EM 2011**



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

A representação dos municípios paulistas certificados e não certificados, dentro de cada UGRHI, pelo Programa Município VerdeAzul em 2011 pode ser vista na Figura 2.48.

FIGURA 2.48  
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS CERTIFICADOS EM 2011



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

Na Tabela 2.40 temos o número de municípios certificados nos anos de 2008 a 2011.

TABELA 2.40  
NÚMERO DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL DE 2008 A 2011

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

Fonte: SMA/PMVA (2012), elaborado por SMA/CPLA (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” (OIT, 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.

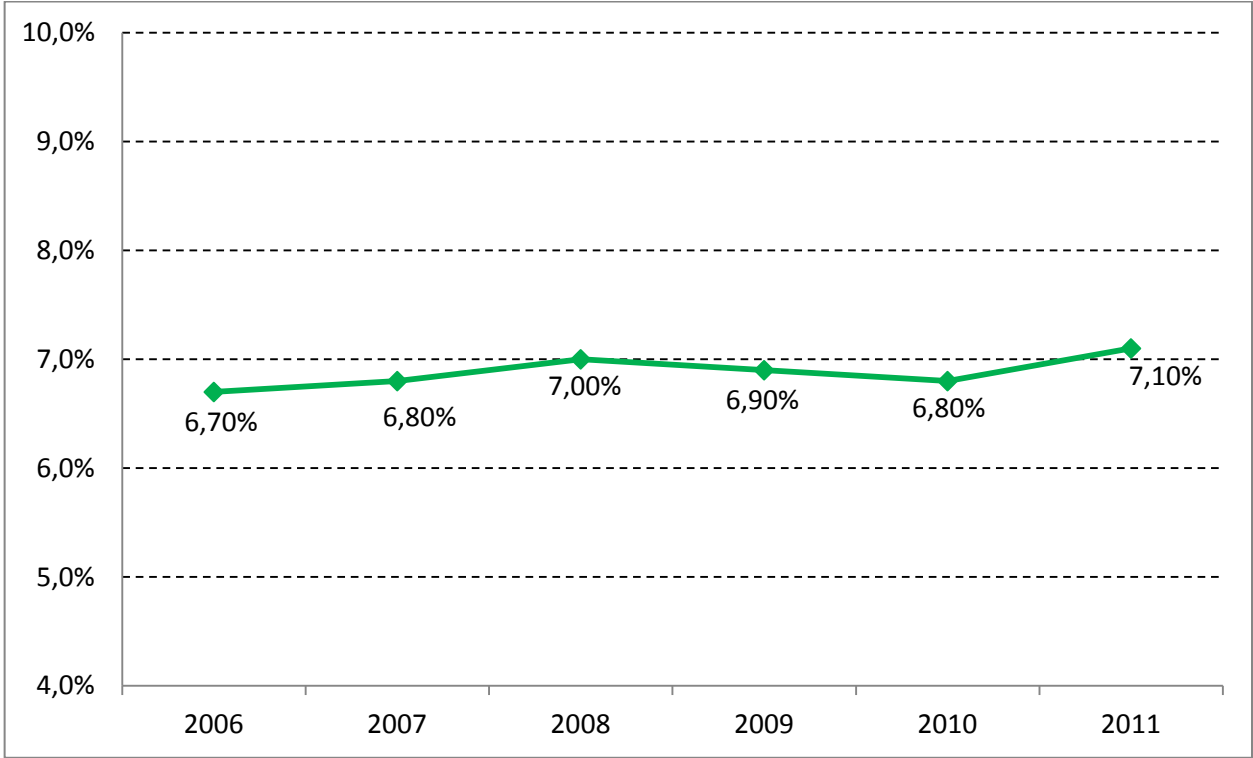
A situação do mercado de trabalho paulista, a transição para uma economia verde e a criação de postos de trabalho verdes e sustentáveis são os orientadores da construção deste indicador. Para isso é apresentado a seguir o Índice de Empregos Verdes no Estado de São Paulo, demonstrado percentualmente e 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 2011.

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.

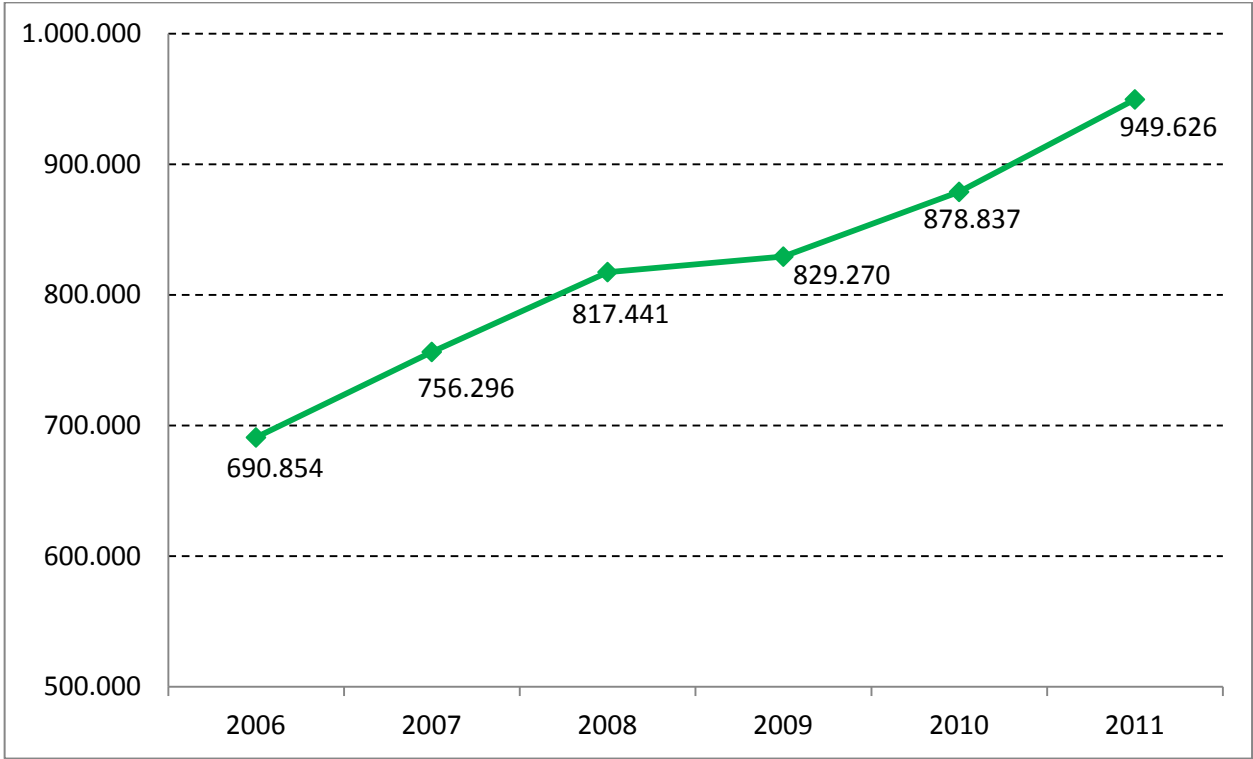
As Figuras 2.49 e 2.50 mostram, respectivamente, a evolução do Índice de Empregos Verdes e do número total de empregos verdes no estado de São Paulo entre 2006 e 2011.

**FIGURA 2.49**  
**EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2011**



Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**FIGURA 2.50**  
**EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2011**



Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).



O índice atingido em 2011 - 7,1% 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 37% ou 258.772 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 30,6% deste mercado no país.

A Tabela 2.41 apresenta o Índice de empregos Verdes no estado de São Paulo de 2006 a 2011 em relação ao Brasil.

**TABELA 2.41**  
**ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2011**

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

Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (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>2</sup>. Trata-se de um indicador que auxilia na avaliação da sustentabilidade ambiental de um sistema, de forma agregada e unidimensional.

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>3</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.

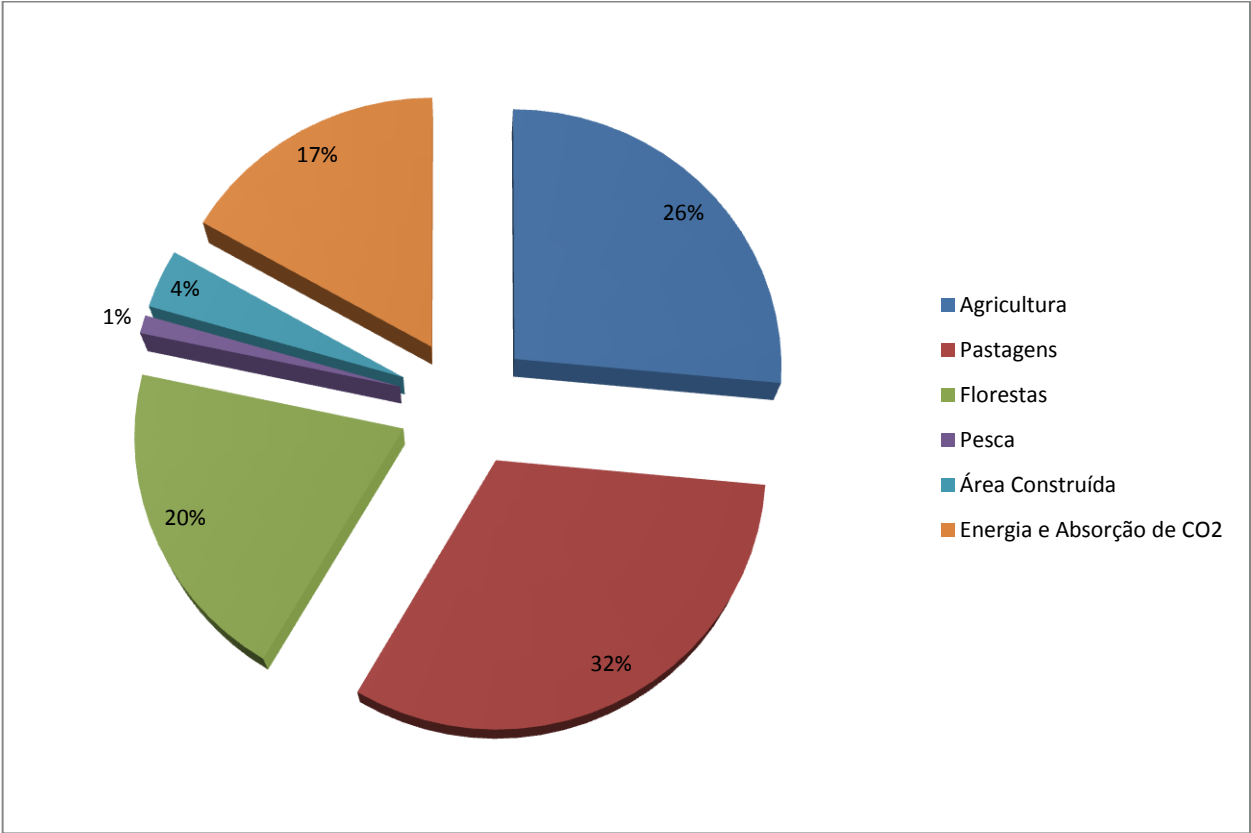
A Figura 2.51, a seguir, apresenta a distribuição da pegada ecológica paulista dentre as diferentes categorias de recursos ecológicos. Como se pode constatar, os principais componentes da pegada ecológica estadual são as áreas agrícolas e as pastagens.

---

<sup>2</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).

<sup>3</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).

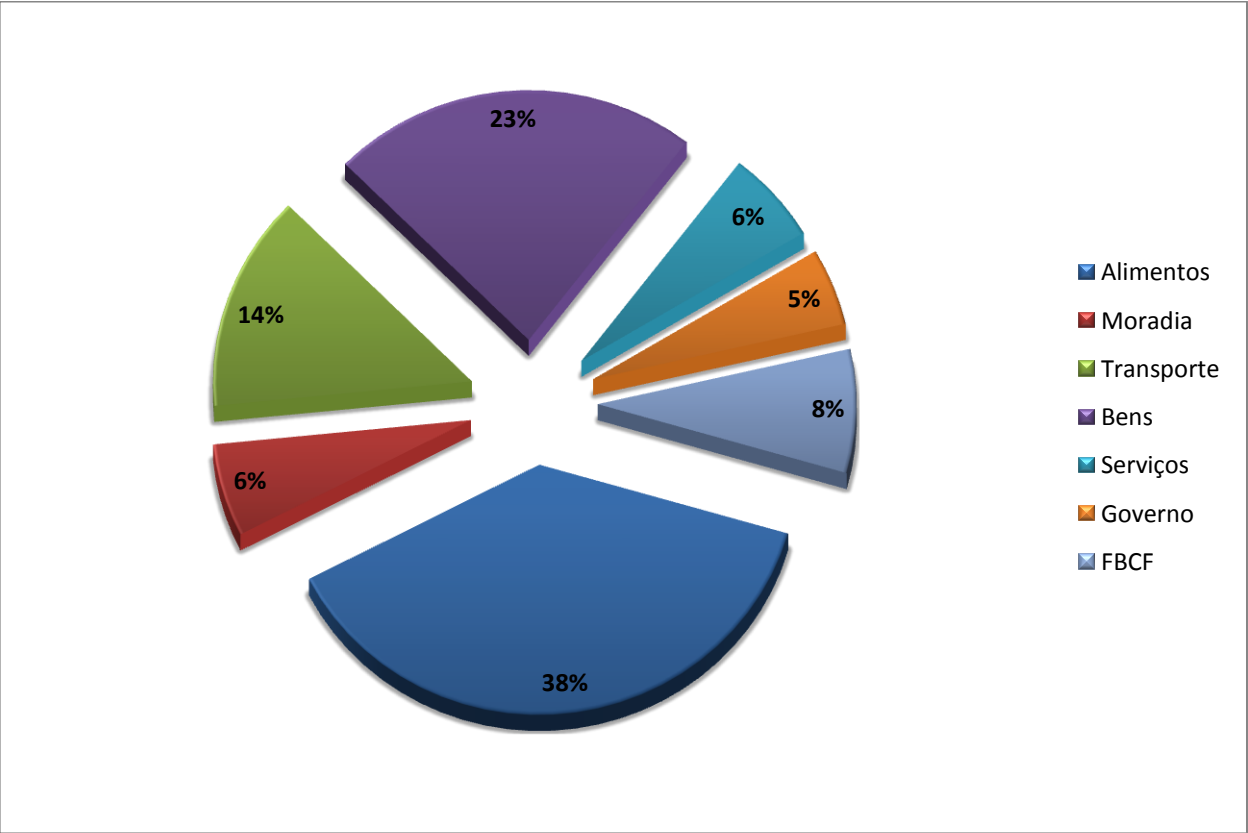
**FIGURA 2.51**  
**DISTRIBUIÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA PAULISTA DENTRE AS DIFERENTES CATEGORIAS DE RECURSOS ECOLÓGICOS**



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

Também podemos analisar os resultados obtidos pelo estudo a partir das diferentes classes de consumo, apresentados na Figura 2.52. 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.

**FIGURA 2.52**  
**CLASSES DE CONSUMO DA PEGADA ECOLÓGICA**

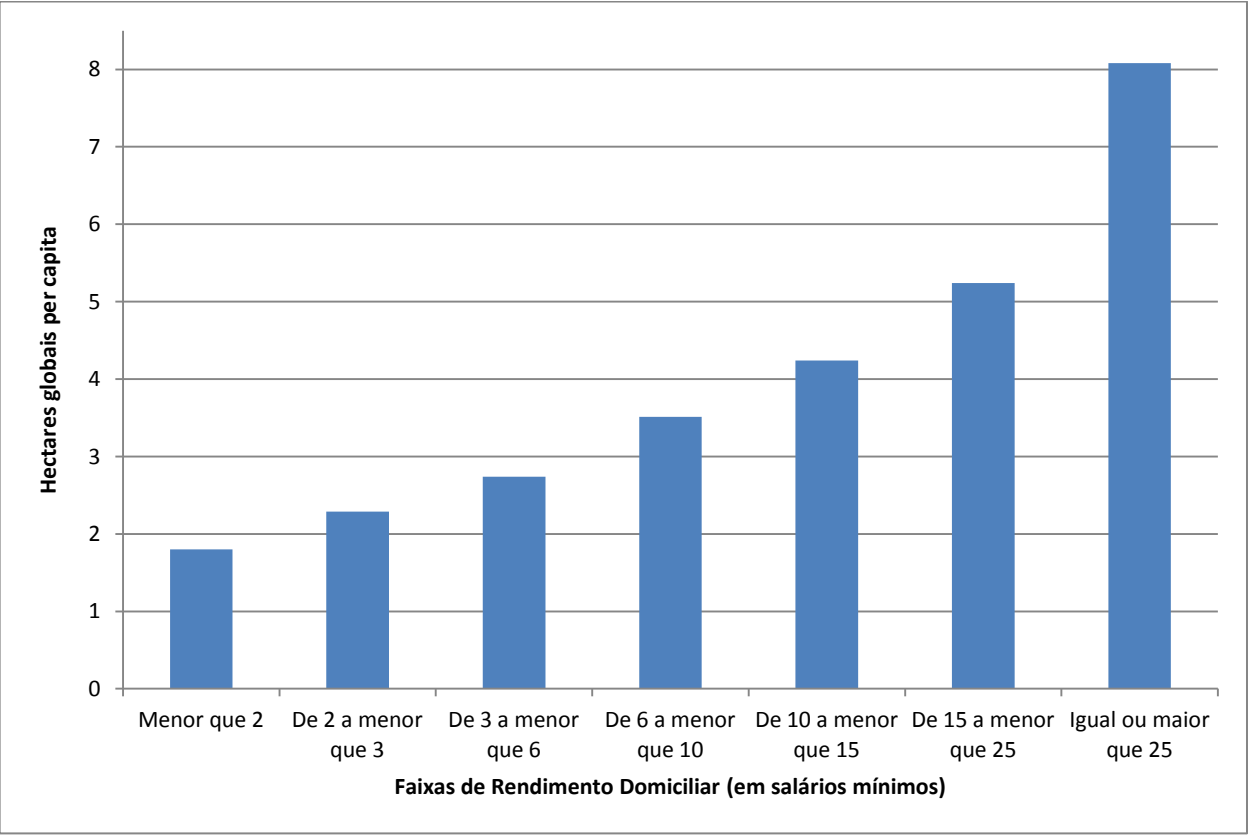


Fonte: WWF-BRASIL (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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.

**FIGURA 2.53**  
**FAIXAS DE RENDIMENTO**



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

Observa-se na Figura 2.53 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.

#### **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 construído 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 constituem as técnicas 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 de 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.

#### **Diretrizes de Educação Ambiental no estado de São Paulo**

Desde 2007 o estado de São Paulo tem uma normativa que trata especificamente sobre o tema, a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 12.780 de 30/11/2007) a qual adota o entendimento de educação ambiental como os processos permanentes de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra.

Uma característica muito importante desta lei é que a minuta do Projeto de Lei foi objeto de discussão em universidades, instituições da sociedade civil e em órgãos governamentais de modo que a proposta pudesse ser construída com o olhar de quem atuou e vai atuar na educação ambiental para qualidade ambiental.

O processo de elaboração da Política Estadual de Educação Ambiental veio se desenvolvendo desde meados de 2003, mobilizado pela Rede Paulista de Educação Ambiental – REPEA. No governo do estado de São Paulo, foram promovidos encontros com representantes das Agências Ambientais da CETESB, com Professores Coordenadores de Oficinas Pedagógicas da Secretaria Estadual de Educação, representantes da Coordenadoria de Assistência Integral da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e representantes das instituições componentes do Sistema Ambiental Paulista e representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica do estado de São Paulo.

A Política Estadual de Educação Ambiental é resultado de uma construção coletiva, e conceitua educação ambiental estabelecendo seus princípios e objetivos nas políticas ambientais, diretrizes que a partir de então conduzem os processos de educação ambiental no estado de São Paulo.



**Institucionalização da Educação Ambiental no estado de São Paulo**

A Política de Educação Ambiental do Estado de São Paulo é implantada pelos órgãos componentes do SEAQUA e no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente as ações de educação ambiental são realizadas pelos diferentes órgãos conforme sua atuação.

Desde 2008, com a Reforma Administrativa da Secretaria do Meio Ambiente, foi reinstituída a Coordenadoria de Educação Ambiental, que fazia parte da antiga Coordenadoria de Planejamento e Educação Ambiental – CPLEA como Departamento de Educação Ambiental. Desta forma, desde 2008 a educação ambiental passa a fazer parte novamente da estrutura constitutiva da Secretaria do Meio Ambiente enquanto Coordenadoria.

Com a instituição da Lei nº 12.780 de 30/11/2007, as atribuições da Coordenadoria de Educação Ambiental são voltadas para a execução da Política Estadual de Educação Ambiental e de ações relativas às Políticas Públicas de Educação Ambiental, atuando de forma integrada às diretrizes da Secretaria de Meio Ambiente, bem como com outras Secretarias, órgãos e entidades da Administração Pública e da sociedade civil.

Muitas ações são realizadas em regime permanente pela Coordenadoria de Educação Ambiental para a promoção da educação ambiental, como exemplo temos o empréstimo do acervo bibliográfico e de vídeos ambientais para escolas, empresas e prefeituras e o agendamento de visitas monitoradas no Centro de Referência em Educação Ambiental. Some-se a isso a produção, edição, divulgação e distribuição de material didático-pedagógico (cartilhas, livros, manuais e vídeos) e informativo (cartazes, folhetos, revistas e sites) referentes a temas ambientais no desenvolvimento de projetos ou para sensibilização e difusão de conhecimentos técnicos.

A Tabela 2.42 apresenta o total de títulos produzidos e/ou editados pela Coordenadoria de Educação Ambiental entre 2008 e 2012.

**TABELA 2.42**  
**TOTAL DE TÍTULOS EDITADOS E/OU PRODUZIDOS ATÉ 2012**

Material	Títulos
Exposições Itinerantes	3
Folhetos	3
Jogo educativo	1
Manuais e Roteiros	2
Maquete itinerante	2
Materiais para o Público Infantil	4
Materiais para o Público Juvenil	3
Materiais para Professores	4
Série Cadernos de Educação Ambiental	18
Série Caderninhos de Educação Ambiental	3
Vídeo	1
Outros	9
Total	53

Fonte: CEA (2013).

A estimativa é que até dezembro de 2012 mais de 1.600.000 exemplares dos mais diversos materiais tenham sido distribuídos.

## **Desafios**

A educação ambiental para gestão ambiental no estado de São Paulo encontra alguns desafios a serem explorados e superados:

O primeiro deles se refere à integração das ações de educação ambiental promovidas pelas diversas instituições da Secretaria do Meio Ambiente e demais órgãos do estado de São Paulo. Algumas das ações foram desenvolvidas conjuntamente, mas certamente todas as ações de educação ambiental teriam seu potencial de atuação aumentado à medida que haja planejamento conjunto das ações e articulação entre as instituições para desenvolvê-las.

O segundo se refere ao alcance dos programas, projetos e ações de educação ambiental a toda população do estado, de forma a envolver o maior número de pessoas e instituições na gestão do meio ambiente, o que só será possível a partir da atuação integrada de todos os atores – órgãos governamentais e não governamentais.

Finalmente, o próximo passo para o fortalecimento da educação ambiental no estado de São Paulo consiste no estabelecimento e consolidação de métodos e indicadores para avaliação de resultados de ações, projetos, programas e políticas públicas de educação ambiental, o que permitirá reforçar as bases ou alterar os caminhos da educação ambiental rumo à melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida para todos.

## 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 (sedimentares), que se destacam pela produção de água, e ainda o Taubaté, Furnas e Litorâneo, todos aquíferos sedimentares, bem como o Serra Geral, o Cristalino e o Diabásio, como fraturados. Há ainda o aquífero Passa Dois, que por suas características predominantemente permeáveis, não é considerada um aquífero (IRITANI E EZAKI, 2009).

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 da 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%).

No estado de São Paulo, o IPAS passou de 77,7% em 2006 para 81,4% em 2010, apresentando uma ligeira melhora e indicando uma boa qualidade das águas subterrâneas no estado. Em 2010, para análise da qualidade das águas subterrâneas foram monitorados 235 poços ao longo das UGRHI, totalizando 456 amostras ao longo do ano.

As UGRHI 02 (Paraíba do Sul), 05 (PCJ), 16 (Tietê/Batalha), 18 (São José dos Dourados) e 21 (Peixe) apresentaram uma qualidade regular em 2010. Merece atenção as UGRHI 05 e 16, que até 2009 foram enquadradas como de boa qualidade, mas em 2010 foram enquadradas como Regular. A UGRHI 16 a que apresentou o pior índice entre todas as bacias. A UGRHI 02 (Paraíba do Sul), 18 (São José dos Dourados) e 21 (Peixe) não apresentaram melhora e mantiveram a qualidade de suas águas subterrâneas classificadas como regular. As demais apresentaram boa qualidade, com destaque para as UGRHI 10 (Sorocaba/Médio Tietê) e 19 (Baixo Tietê), que apresentaram uma melhora significativa de 2009 para 2010.

Os resultados são relativos às 19 das 22 UGRHI, tendo em vista que o monitoramento ainda não abrange a área das UGRHI 01, 03 e 07. Na UGRHI 11 há um único ponto de monitoramento, localizado em São Lourenço da Serra. A Tabela 3.1 apresenta o Indicador de Potabilidade de Água Subterrânea, de 2007 a 2010, por UGRHI e para o estado de São Paulo, com indicação da substância que possui concentração acima do padrão de potabilidade do Ministério da Saúde.

TABELA 3. 1  
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR UGRHI DE 2007 A 2010

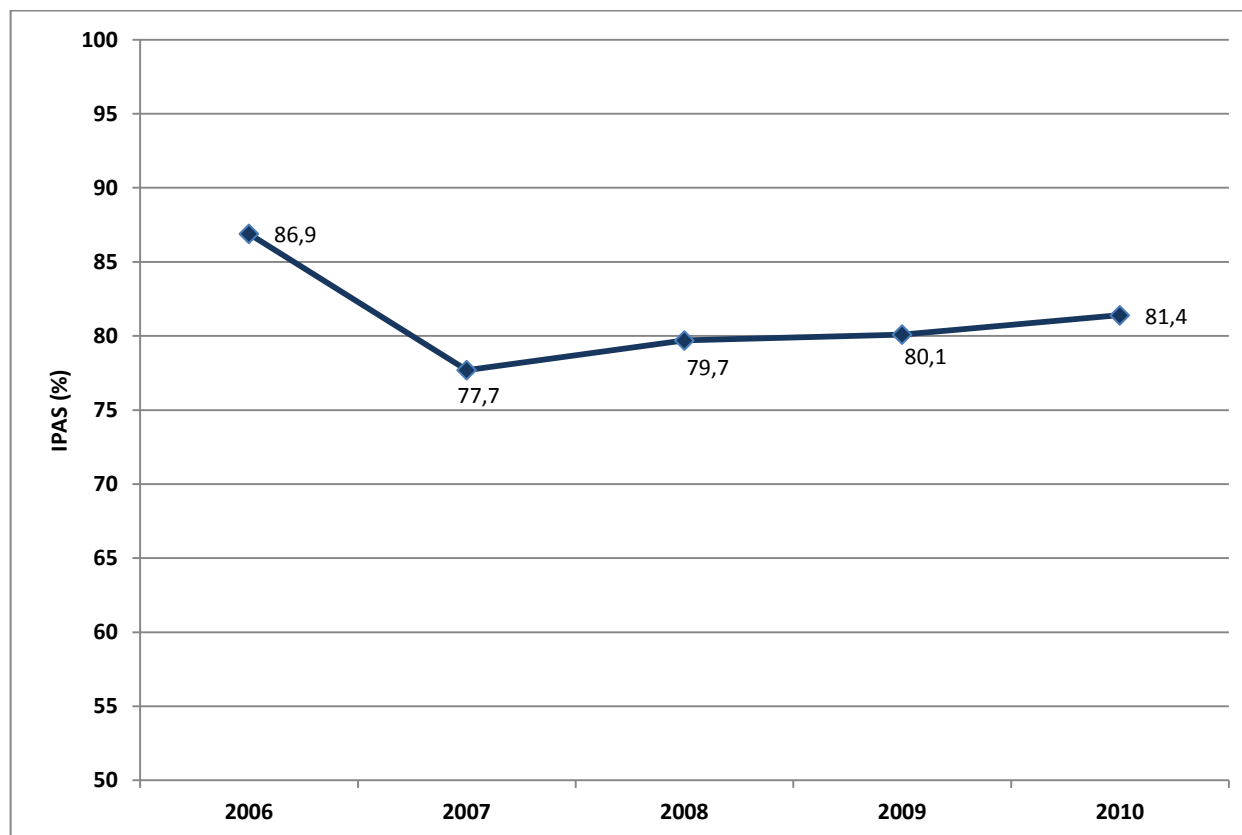
UGRHI	2007	2008	2009	2010	Parâmetros em não conformidade
	IPAS (%)	IPAS (%)	IPAS (%)	IPAS (%)	
02 – Paraíba do Sul	62,5	78,6	62,5	60	Ferro, manganês, <i>E. coli</i> , coliformes totais
04 – Pardo	91,7	90,9	90,9	95,8	Alumínio, manganês
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	79,2	70,8	75	66,7	Fluoreto, manganês,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

 BOA       REGULAR       RUIM

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

**FIGURA 3.1**

**VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2010**



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

### **3.1.2 Águas superficiais**

#### **Águas Doces**

Em 2012, a CETESB publicou o “Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011”. 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, 2012b). O RQA apresenta os principais indicadores monitorados pela CETESB, conforme Tabela 3.2.

TABELA 3.2  
VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Índice	Variáveis de qualidade
IQA	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduos Totais e Turbidez.
IAP	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.
IVA	Oxigênio Dissolvido, pH, Toxicidade, Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Fenóis, Clorofila a e Fósforo Total.
IB	Coliforme Termotolerante ou <i>E. coli</i> .

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

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. 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 3.3.

Em 2011, foi possível o cálculo do IQA para todos os 354 pontos da Rede Básica da CETESB.

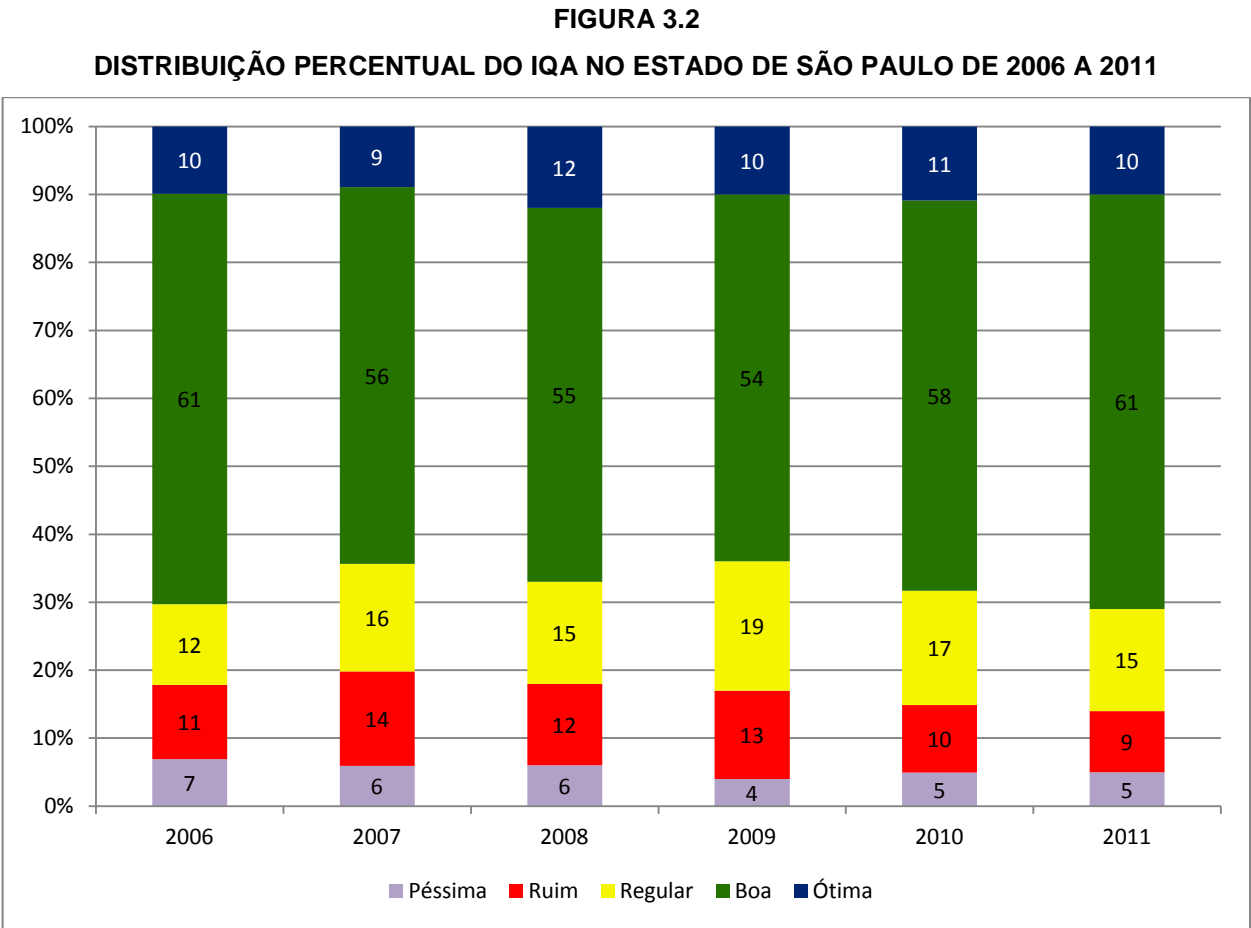
TABELA 3.3  
CLASSES DO IQA

Intervalo		Classe
IQA ≤ 19		Péssima
19 < IQA ≤ 36		Ruim
36 < IQA ≤ 51		Regular
51 < IQA ≤ 79		Boa
79 < IQA ≤ 100		Ótima

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



A Figura 3.2 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 2006 a 2011. Foi considerado o conjunto de pontos nos quais foi possível o cálculo do IQA para os anos de 2006 a 2011, totalizando-se, assim, 198 pontos.



*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

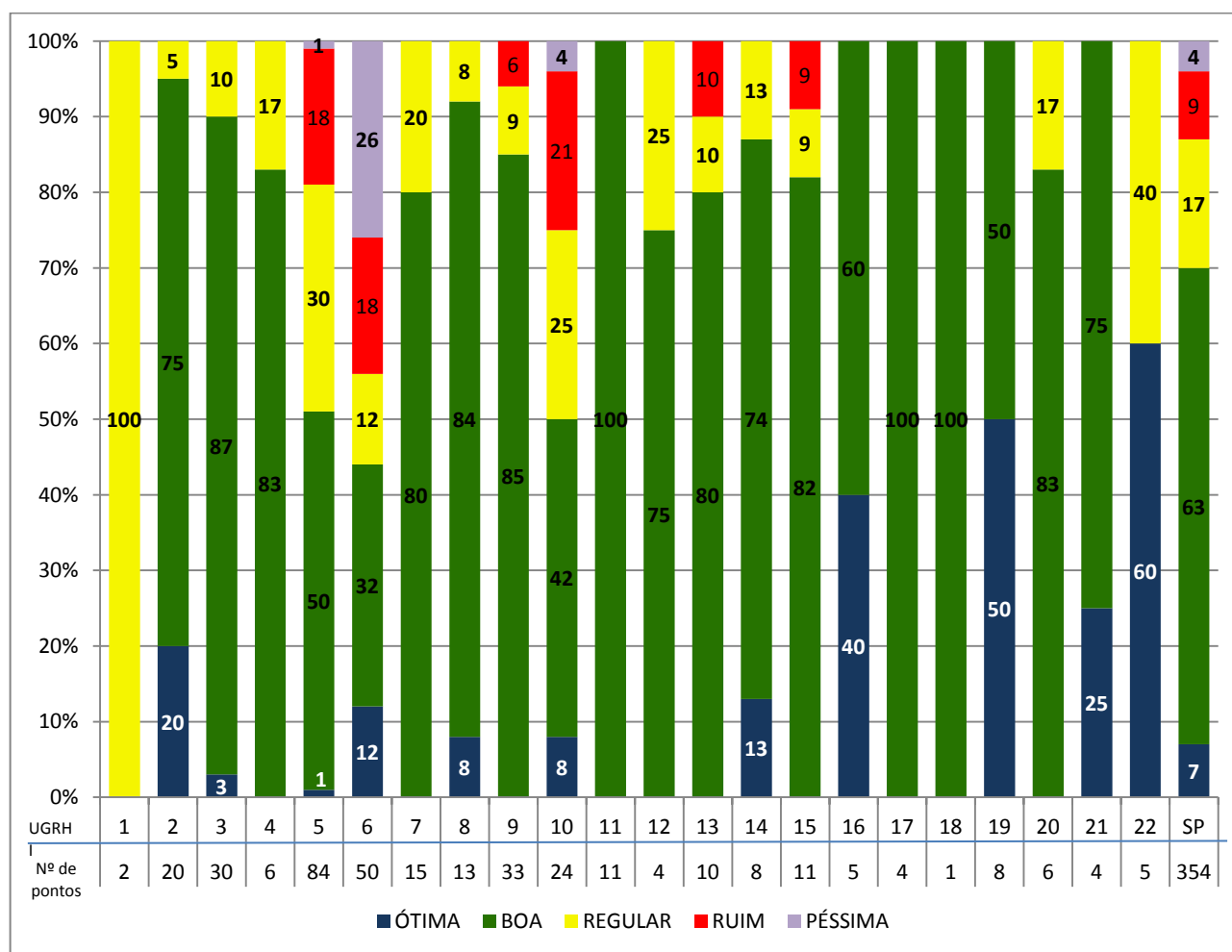
Somando-se as categorias Ótima, Boa e Regular, é possível verificar uma pequena tendência de melhora do IQA estadual.

De acordo com a CETESB (2012b), dos 198 pontos analisados em 2011, apenas 17 apresentaram tendência de melhora, relacionados principalmente a melhorias no sistema de saneamento básico. As UGRHI que apresentaram tendência de melhora são: UGRHI 05 (4 pontos), UGRHI 06 (2 pontos), UGRHI 07 (1 ponto), UGRHI 08 (1 ponto), UGRHI 09 (1 ponto), UGRHI 15 (3 pontos), UGRHI 19 (2 pontos), UGRHI 21 (1 ponto) e UGRHI 22 (2 pontos). Os três pontos com tendência de piora foram identificados nas UGRHI 02, 05 e 09.

Considerando a média anual do IQA para 2011, observou-se que 70% dos pontos monitorados no estado de São Paulo foram enquadrados nas categorias Boa (63%) e Ótima (7%). As categorias Ruim e Péssima concentraram juntas 13% dos pontos monitorados e 17% foram classificados na categoria Regular. A categoria ótima distribui-se principalmente nas UGRHI de vocação agropecuária e nos reservatórios das UGRHI de vocação Industrial.

A Figura 3.3 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA, em 2011.

**FIGURA 3.3**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IQA POR UGRHI EM 2011**



*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

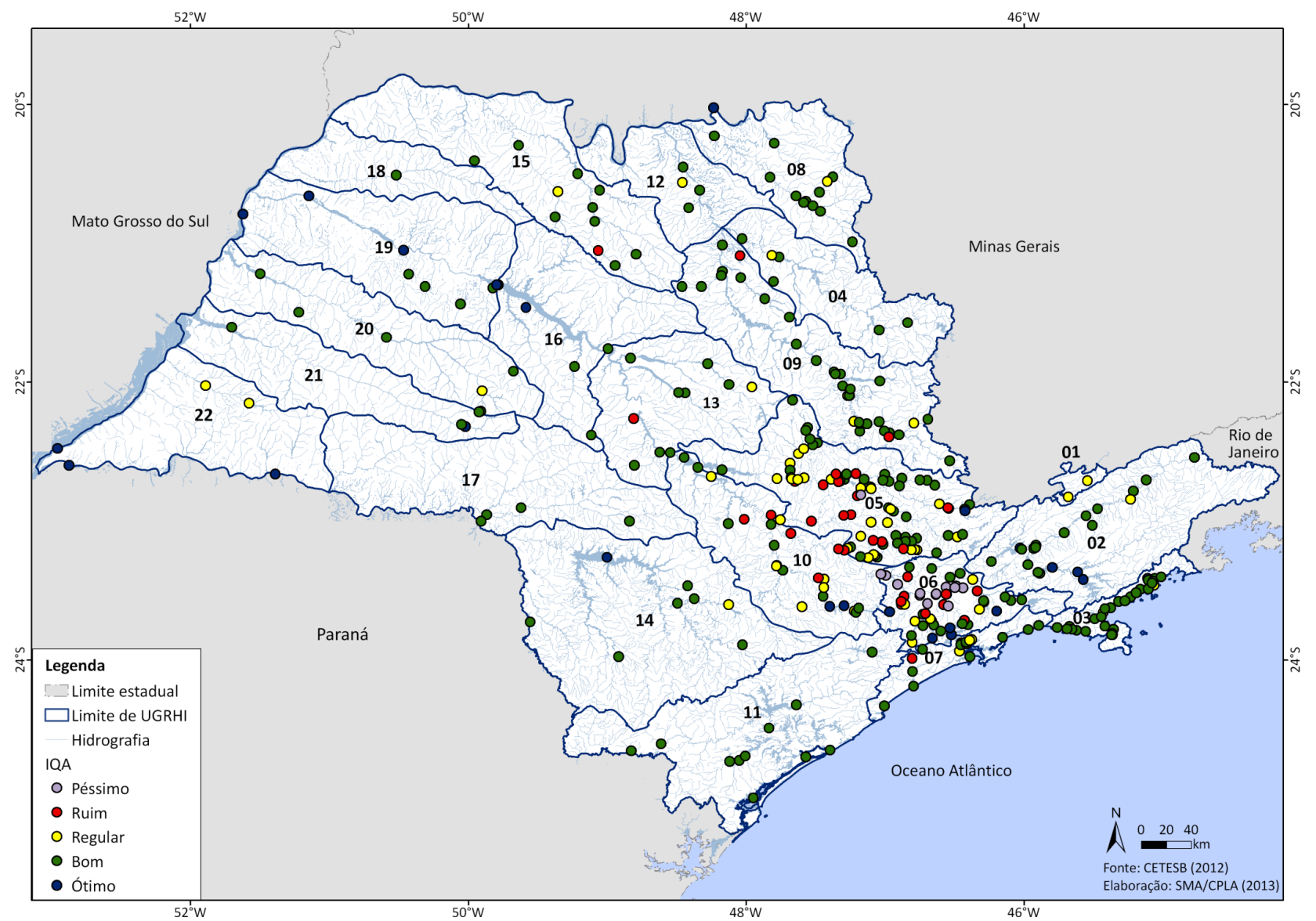
As categorias Ruim e Péssima somam 13% dos pontos de monitoramento, distribuídos principalmente nas UGRHI 05, 06 e 10, de vocação Industrial e UGRHI 09 e 13 em industrialização. Na vocação Agropecuária, apenas 1 ponto, localizado na UGRHI 15, enquadrado na Classe 04, encontra-se na categoria Ruim. Por outro lado, as UGRHI com vocação para Conservação (UGRHI 01, 03, 11 e 14) não apresentaram pontos nas categorias Ruim e Péssima.

Em 2011, as UGRHI 11 (Ribeira/Litoral Sul), 16 (Tietê/Batalha), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê) e 21 (Peixe) apresentaram 100% dos pontos monitorados classificados na categoria Boa ou Ótima. Dessas, apenas a UGRHI 11 tem vocação para conservação, as demais têm sua economia baseada nas atividades agropecuárias.

A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA, em 2011.

FIGURA 3.4

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IQA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011



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

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

O Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, advindas, principalmente, de fontes difusas. 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 houver resultado analítico para todas as variáveis que compõem o índice. A adoção deste critério limitou o cálculo do IAP para os anos anteriores, de forma que não é possível estabelecer uma comparação temporal entre o ano de 2011 e os cinco anos anteriores.

O índice é calculado através 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 3.4.

**TABELA 3.4**  
**CLASSES DO IAP**

Intervalo		Qualidade das Águas
<b>IAP ≤ 19</b>		<b>Péssima</b>
<b>19 &lt; IAP ≤ 36</b>		<b>Ruim</b>
<b>36 &lt; IAP ≤ 51</b>		<b>Regular</b>
<b>51 &lt; IAP ≤ 79</b>		<b>Boa</b>
<b>79 &lt; IAP ≤ 100</b>		<b>Ótima</b>

*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

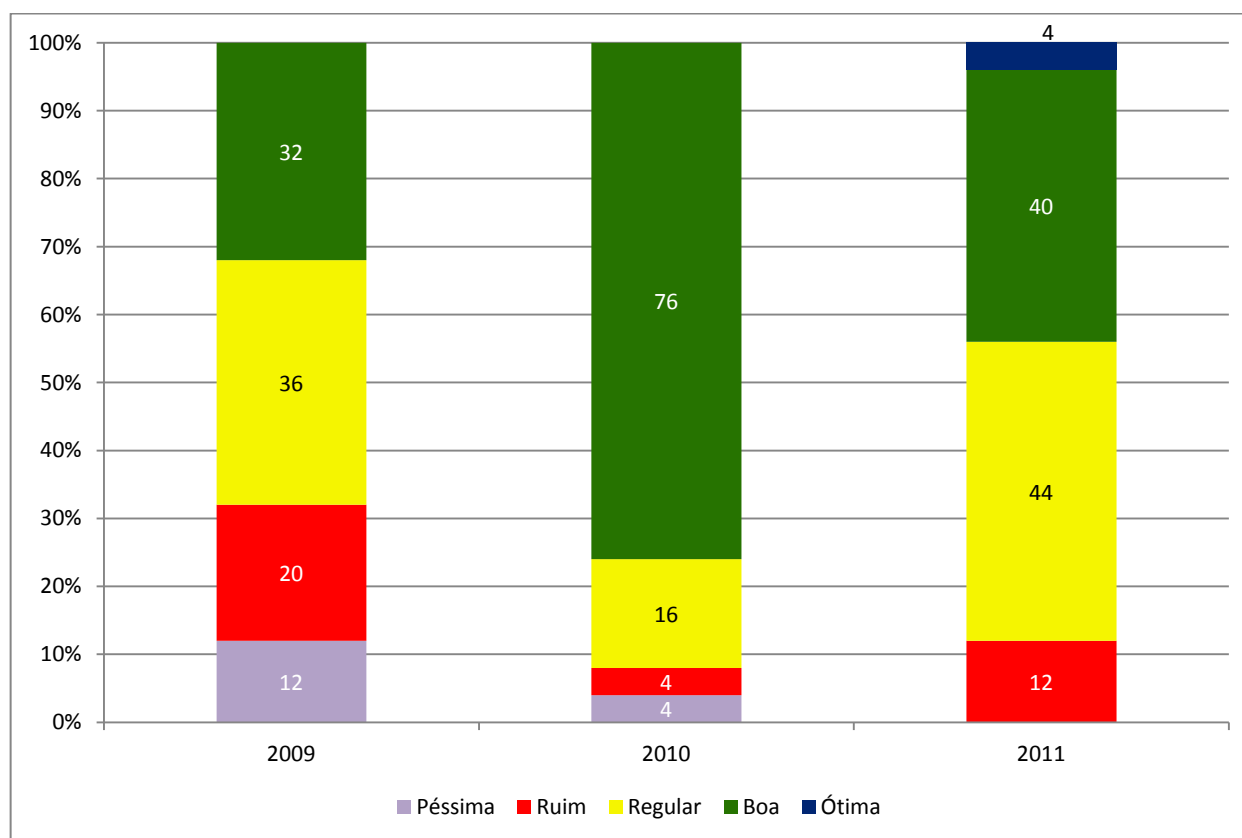
Entre os 354 pontos de monitoramento da Rede Básica, 76 coincidem com a captação de água para abastecimento público.

De acordo com a CETESB (2012), dos grupos de variáveis que determinam o IAP, verificou-se que as substâncias organolépticas, em 2011, influenciaram significativamente 11% das determinações e as substâncias tóxicas em 22%.

O Potencial de Formação de Trihalometanos teve influência relevante no resultado do IAP em 21 pontos de captação em pelo menos uma determinação durante o ano, pois apresentaram resultados acima do limite superior. Essa variável está associada à carga difusa, principalmente a parcela associada ao arraste de material vegetal. As substâncias húmicas são responsáveis pela formação de compostos organoclorados leves (como por exemplo, clorofórmio) durante o processo de cloração da água, os chamados Trihalometanos. Portanto, para a avaliação do IAP do manancial em relação à quantidade de precursores de Trihalometanos, deve-se considerar o potencial de formação desses compostos.

A Figura 3.5 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 2009 a 2011. Neste gráfico foram considerados apenas 25 pontos de captação em que foi possível o cálculo do índice para o período de 2009 a 2011.

**FIGURA 3.5**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IAP NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2009 A 2011**

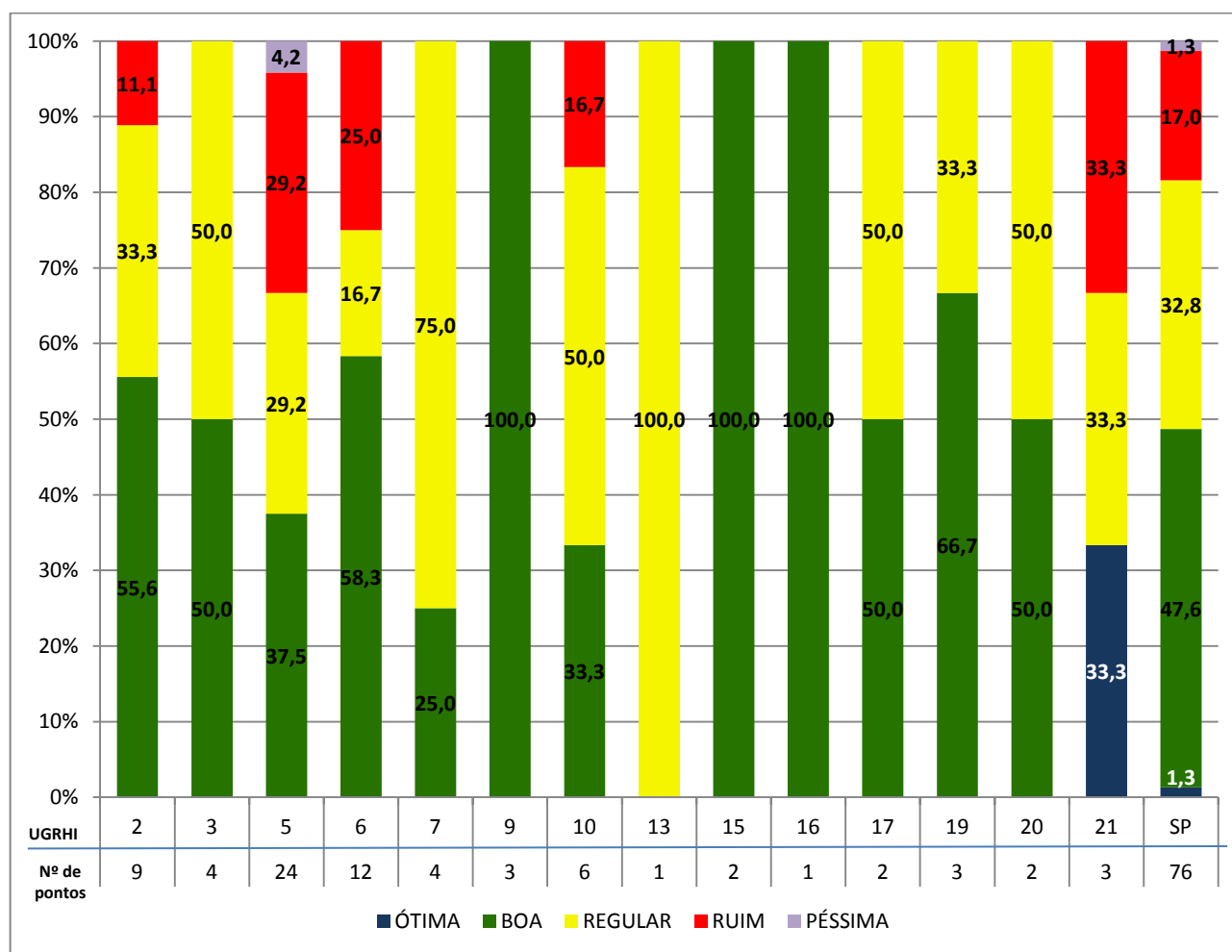


*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Observa-se, em 2011, entre os 25 pontos analisados, um ponto na categoria Ótima (4%) e nenhum na Péssima. Porém, houve um aumento nas categorias Regular e Ruim.

Considerando a média anual do IAP em 2011, considerando os 76 pontos em que foi possível calcular o índice, verificou-se que 48,7% dos pontos de amostragem do estado foram classificados nas categorias Ótima e Boa. A classe Regular correspondeu a 32,9% dos pontos amostrados, enquanto a categoria Ruim e Péssima somaram 18,4%. A Figura 3.6 apresenta a distribuição do IAP por UGRHI em 2011.

**FIGURA 3.6**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IAP POR UGRHI EM 2011**



*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

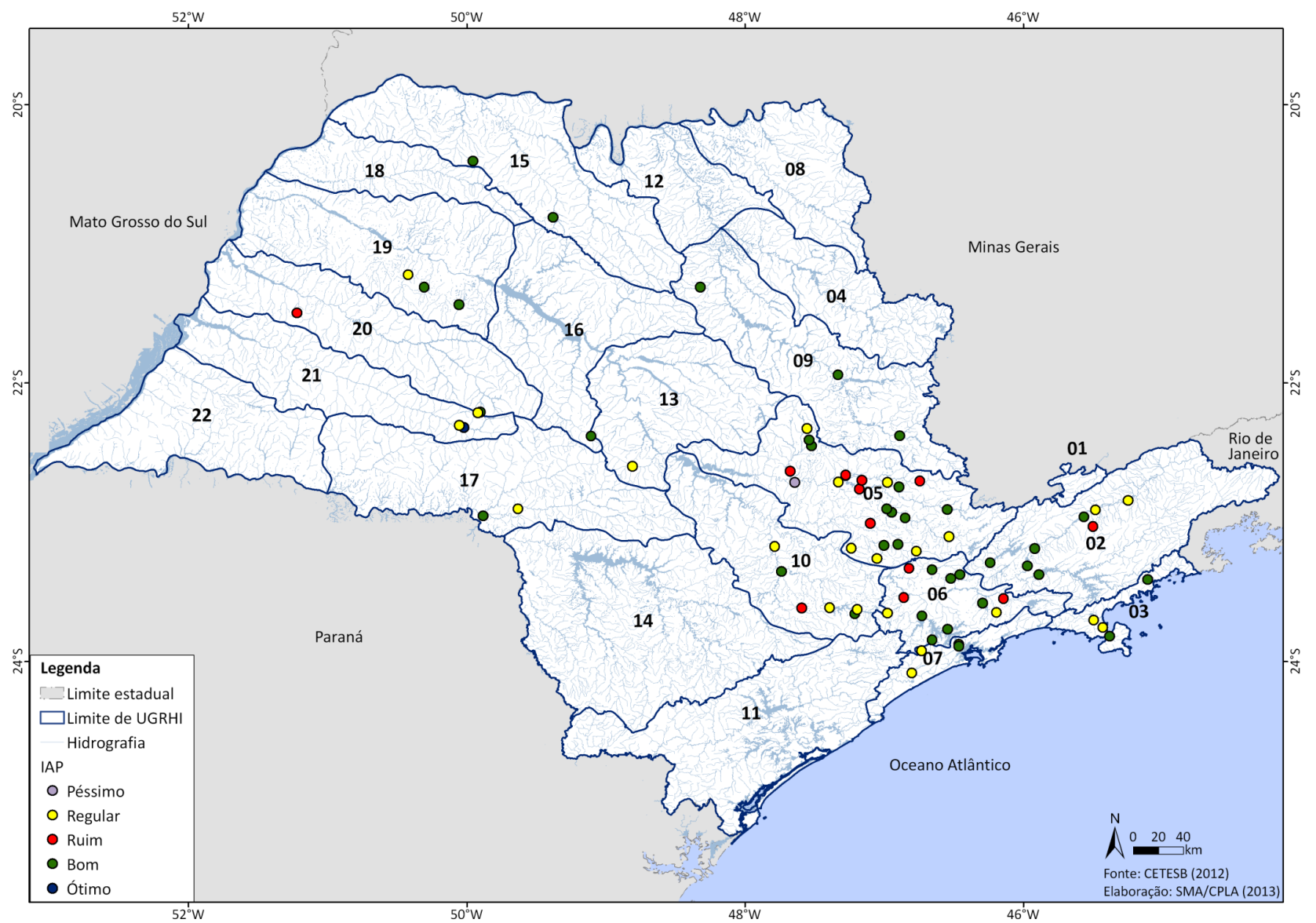
As UGRHI com os maiores números de pontos de amostragem, UGRHI 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), apresentaram, respectivamente, 29,2% e 25% dos pontos na classe Ruim. A UGRHI 06 se destaca ainda por ser a única a apresentar ponto na classe Péssima (4,2%). Além das UGRHI 05 e 06, as UGRHI 02 (Paraíba do Sul), 10 (Tietê/Sorocaba) e 21 (Peixe) apresentaram pontos na categoria Ruim. A UGRHI 21 foi a única a apresentar pontos classificados como Ótimos. As UGRHI 15 (Turvo/Grande) e 16 (Tietê/Batalha) apresentaram 100% dos pontos classificados na categoria Boa, no entanto destaca-se o baixo número de pontos amostrados. As duas UGRHI litorâneas, 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista), apresentaram pontos nas categorias Boa e Regular, porém a UGRHI 07 se destacou com um maior número de pontos classificados como regulares. Vale ressaltar ainda que, das UGRHI monitoradas, duas apresentam apenas um ponto de amostragem, a UGRHI 13 – Tietê/Jacaré (Regular), a 16 – Tietê/Batalha (Boa).

A Figura 3.7 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP, em 2011.



FIGURA 3.7

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IAP NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011



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 3.5.

TABELA 3.5  
CLASSES DO IVA

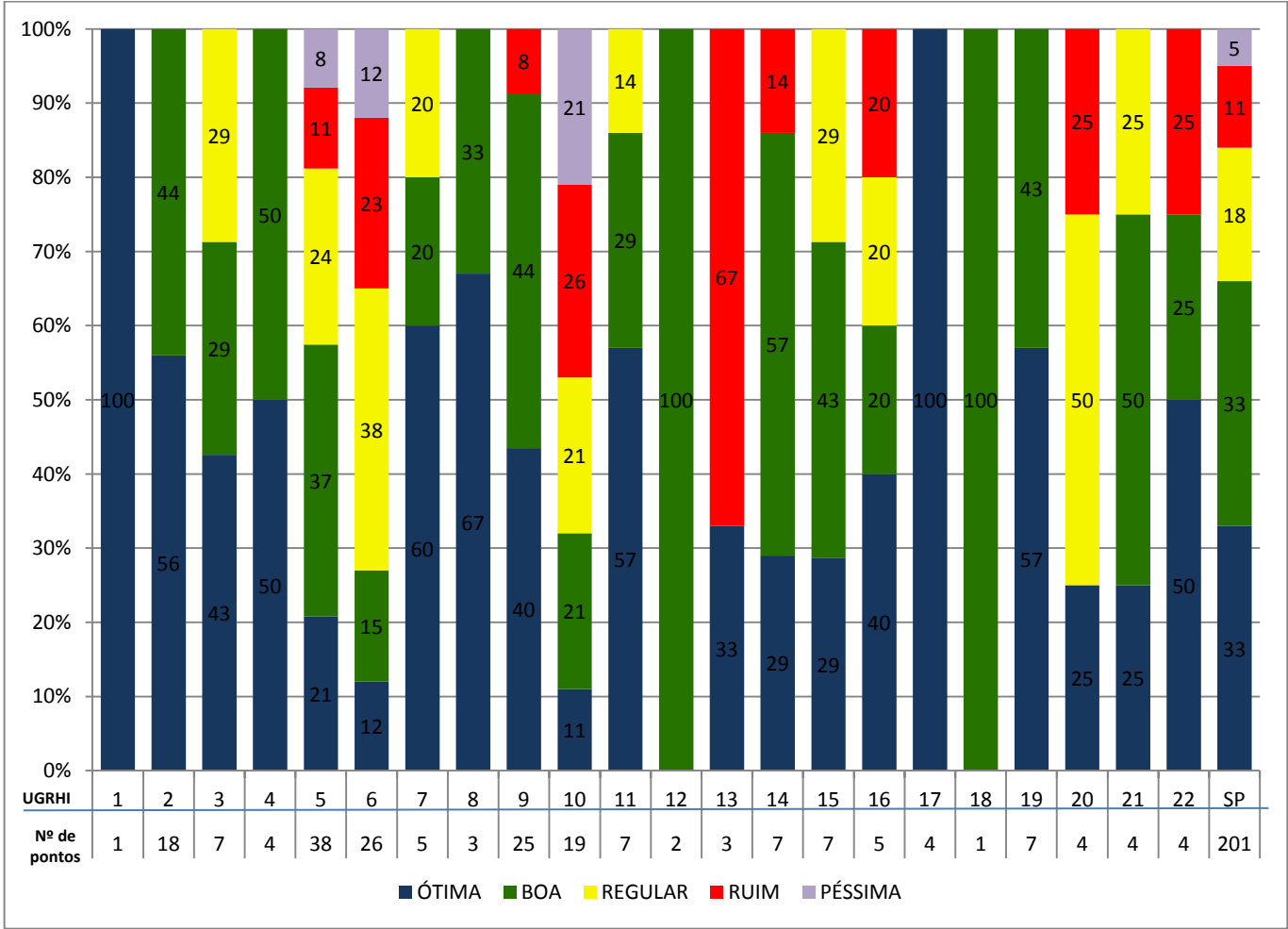
Intervalo		Qualidade das Águas
IVA ≥ 6,8		Péssima
4,6 ≤ IVA ≤ 6,7		Ruim
3,4 ≤ IVA ≤ 4,5		Regular
2,6 ≤ IVA ≤ 3,3		Boa
IVA ≤ 2,5		Ótima

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

O IVA pode ser calculado em todos os pontos da Rede Básica, exceto para os corpos hídricos de Classe 04 (Resolução CONAMA 357/05) onde não há previsão de proteção à vida aquática. Em 2011, estabeleceu-se que o IVA somente será calculado se todas as variáveis apresentarem resultados analíticos. Esta restrição limitou o universo de pontos com histórico dos 5 anos anteriores a 2011, impedindo uma avaliação histórica deste índice. Em 2011 foi possível calcular o IVA para 201 pontos.

A Figura 3.8 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 201 pontos monitorados no estado de São Paulo em 2011, agrupados por UGRHI.

FIGURA 3.8  
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IVA POR UGRHI EM 2011



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

Verificou-se que 11% dos pontos monitorados foram classificados na categoria Ruim e que 5% foram classificados na categoria Péssima. Já as categorias Ótima e Boa representaram juntas 66% dos pontos no período (33% cada categoria). Destacam-se ainda os cursos d' água classificados como Regular, que representaram 18% dos pontos monitorados no estado de São Paulo em 2011.

Oito UGRHI apresentaram todos os pontos monitorados classificados nas categorias Ótima e Boa (UGRHI 01, 02, 04, 08, 12, 17, 18 e 19), apresentando as melhores condições de qualidade de água para proteção da vida aquática.

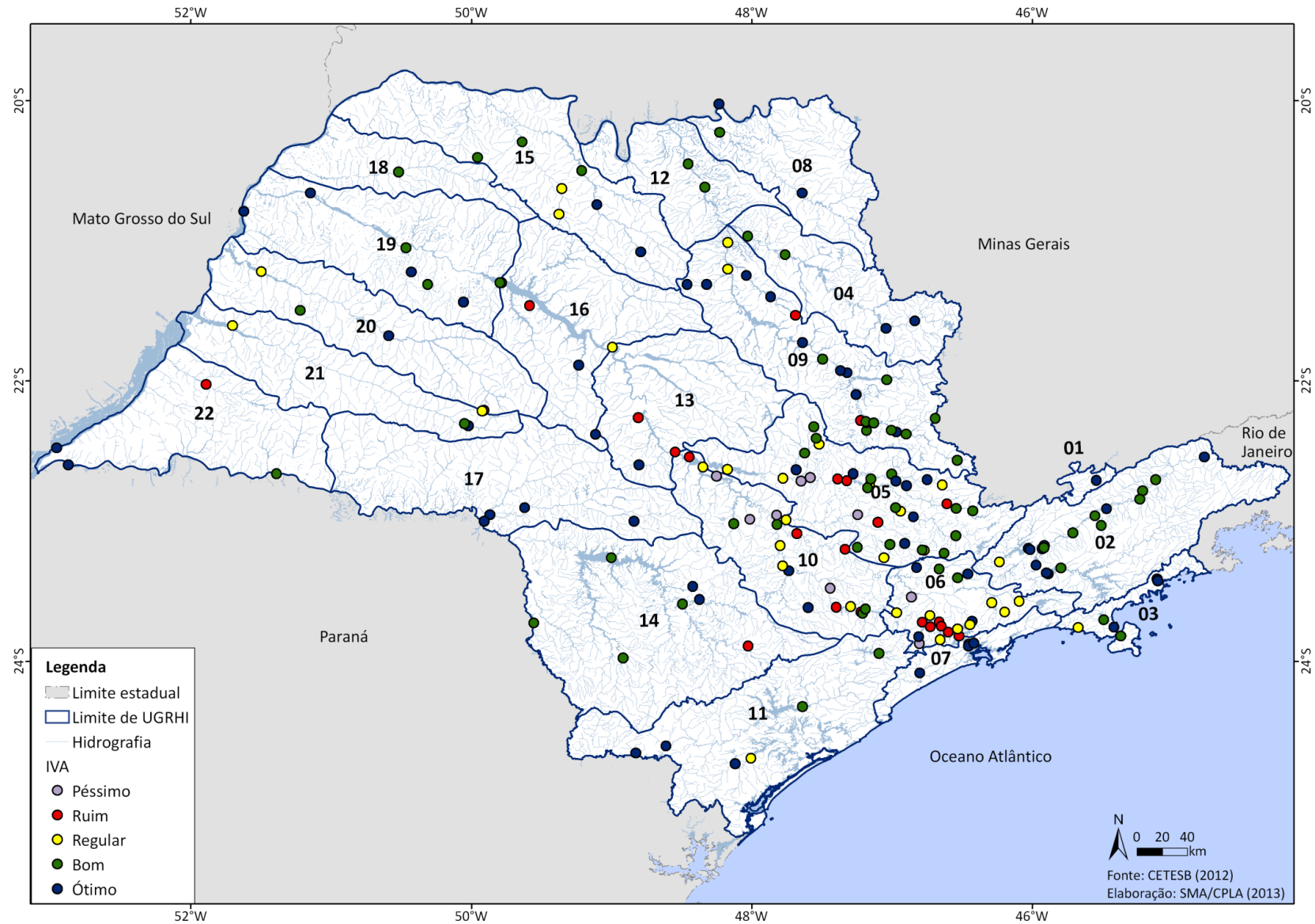
Por outro lado, as UGRHI 05 (PCJ), 06 (Alto Tietê) e 10 (Tietê/Sorocaba) se destacaram por apresentar pontos classificados como Péssimo. Além dessas, as UGRHI 09, 13, 14, 16, 20 e 22 apresentaram pontos na categoria Ruim, com destaque principalmente para a UGRHI 13 que apresentou 67% dos pontos classificados como Ruim.

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. Ainda, é importante frisar que essas bacias, são as mais industrializadas e urbanizadas do estado.

De acordo com CETESB (2012b), em 2011 o excesso de nutrientes, observado IET, nas categorias Supereutrífico e Hipereutrífico, influenciou negativamente cerca de 15% dos pontos, localizados principalmente nas UGRHI industriais e em industrialização.

Das variáveis essenciais para a proteção da vida aquática, o Oxigênio Dissolvido apresentou resultados abaixo de 3mg/L também em cerca de 15% dos pontos, localizados principalmente nas UGRHI industriais e agropecuárias. Já as substâncias tóxicas influenciaram negativamente em aproximadamente 12% dos pontos. Metade desses pontos apresentou concentração de Surfactantes elevada e sete pontos na UGRHI 05 apresentaram concentração de Cádmio elevada em janeiro. A Figura 3.9 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado, enquadrados nas classes do IVA, em 2011.

**FIGURA 3.9**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IVA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**



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

## Águas Salinas e Salobras

A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da CETESB, implantada em 2010, oferece valiosas informações sobre a qualidade dessas águas. Essa rede 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. Esses foram os principais critérios para a escolha das atuais 19 áreas, com 59 pontos de amostragem, distribuídas pelo litoral. A composição final dessas áreas foi feita a partir da seleção de locais do antigo programa de monitoramento costeiro realizado pela CETESB de 2005 a 2009 e com a inclusão de novos locais de interesse ambiental em função dos usos e atividades potencialmente poluidoras nessas regiões.

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.

Em função do valor obtido em seu cálculo, o Índice de Qualidade de Águas Costeiras pode ser classificado em cinco classes, que pode variar de 1 a 100, como pode ser visto na Tabela 3.6.

**TABELA 3.6**  
**CLASSES DO IQAC**

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

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

Dentre os corpos de água monitorados, possuem água salobra o Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente, Mar de Cananéia e Mar Pequeno. Na Barra do Una (São Sebastião), foz do Rio Itaguará (Bertioga) e foz do Rio Preto (Peruíbe) foi realizada somente uma campanha de amostragem. Assim, o IQAC não foi calculado para esses locais porque o número de amostras foi insuficiente. A Tabela 3.7 apresenta a classificação do IQAC para os locais monitorados em 2011.



**TABELA 3.7**  
**CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS PARA 2011**

IQAC (2011)					
Local de amostragem	Município	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Média
Picinguaba	Ubatuba	85	83	81	83
Baía de Itaguá	Ubatuba	73	85	87	81
Saco da Ribeira	Ubatuba	79	79	79	79
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	83	81	82	82
Tabatinga	Caraguatatuba	81	75	81	79
Cocanha	Caraguatatuba	74	91	89	85
Canal de São Sebastião (cont.)	São Sebastião	80	84	72	
Canal de São Sebastião (ptos 4 e 5)	São Sebastião	87	81		81
Canal de Bertioga	Bertioga	58	52	64	58
Emissário Guarujá	Guarujá	84	65	75	75
Emissário Santos	Santos	56	43	34	44
Canal de Santos	Santos/Guarujá	25	30	40	32
Canal de São Vicente	São Vicente	52	32	28	37
Emissário Praia Grande	Praia Grande	77	75	56	69
Rio Itanhaém	Itanhaém	79	70	78	76
Mar Cananéia	Cananéia	82	80	77	80
Mar Pequeno	Iguape	57	48	58	54

*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

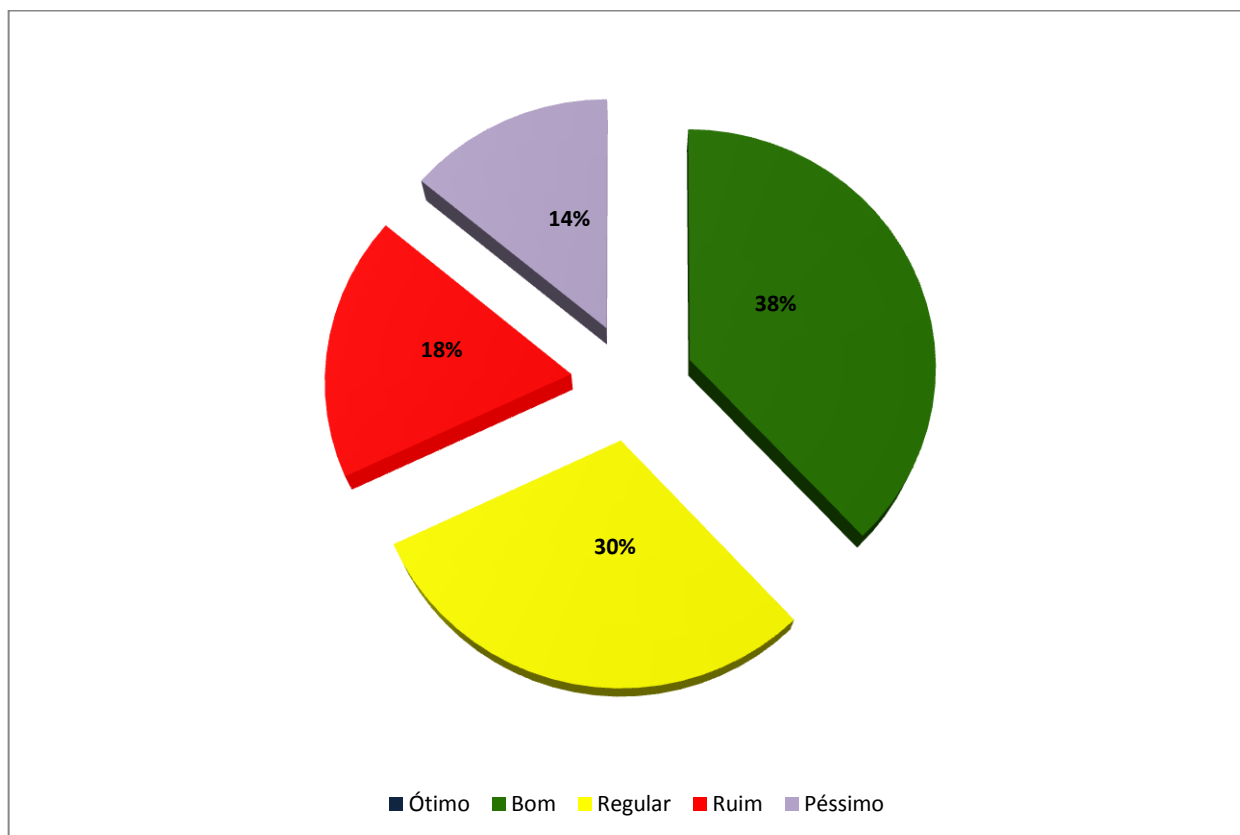
De maneira geral, de acordo com CETESB (2012), os parâmetros que mais influenciaram o Índice de Qualidade de Águas Costeiras foram: oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, fósforo total, coliformes termotolerantes e enterococos.

Com menor frequência observou-se também não conformidade para os parâmetros nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato. O parâmetro boro total foi frequentemente determinado em concentrações acima do padrão nas áreas de água salobra como Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente e Mar de Cananéia; foi detectado, também acima do padrão, mas com menos frequência em Picinguaba, Baía de Itaguá e Canal de São Sebastião.

De acordo com o Índice de Qualidade de Águas Costeiras, as áreas estudadas nesse monitoramento apresentaram 38% com qualidade Boa, 30% com qualidade Regular, 18% com qualidade Ruim, e 14% com qualidade péssima (Figura 3.10). Entre as áreas classificadas como Boas estão a Cocanha, Baía de Caraguatatuba, Canal de São Sebastião e Mar de Cananéia. As áreas com qualidade péssima são os Canais de Santos e São Vicente e a área de influência do Emissário Submarino de Santos.



**FIGURA 3.10**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE IQAC EM 2011 PARA O LITORAL PAULISTA**



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

## 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 Excelente, Muito Boa ou Satisfatória, de acordo com a Resolução CONAMA 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 3.8 indica para os parâmetros analisados e os limites de concentração permitidos para cada categoria, de acordo com a Resolução CONAMA 274/00.

TABELA 3.8  
PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DE PRAIAS LITORÂNEAS E DE RESERVATÓRIOS

Categoria		Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)	Escherichia coli (UFC/100mL)	Enterococos (UFC/100mL)
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 (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: 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 (2012c), 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 3.9 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.






TABELA 3.9  
CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM SEMANAL

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

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

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 3.10.

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

Balneabilidade das Praias		Critérios
	<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 (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**Praias litorâneas**

Segundo a CETESB (2012c), 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 2011 foram monitorados 156 pontos ao longo do litoral paulista.

As condições de balneabilidade do Litoral Paulista em 2011, considerando as classificações anuais, mostraram 23% de praias que permaneceram Próprias 100% do tempo englobando as categorias Ótima e Boa. Praticamente metade das praias foi classificada como Regular. A porcentagem de praias Ruins e Péssimas foi 15% e 14% respectivamente. Em relação ao ano de 2010, observa-se que embora a maioria das praias permanecesse com a mesma classificação anual, a situação melhorou em 15% das praias e piorou em 24%, de acordo com CETESB (2012c).

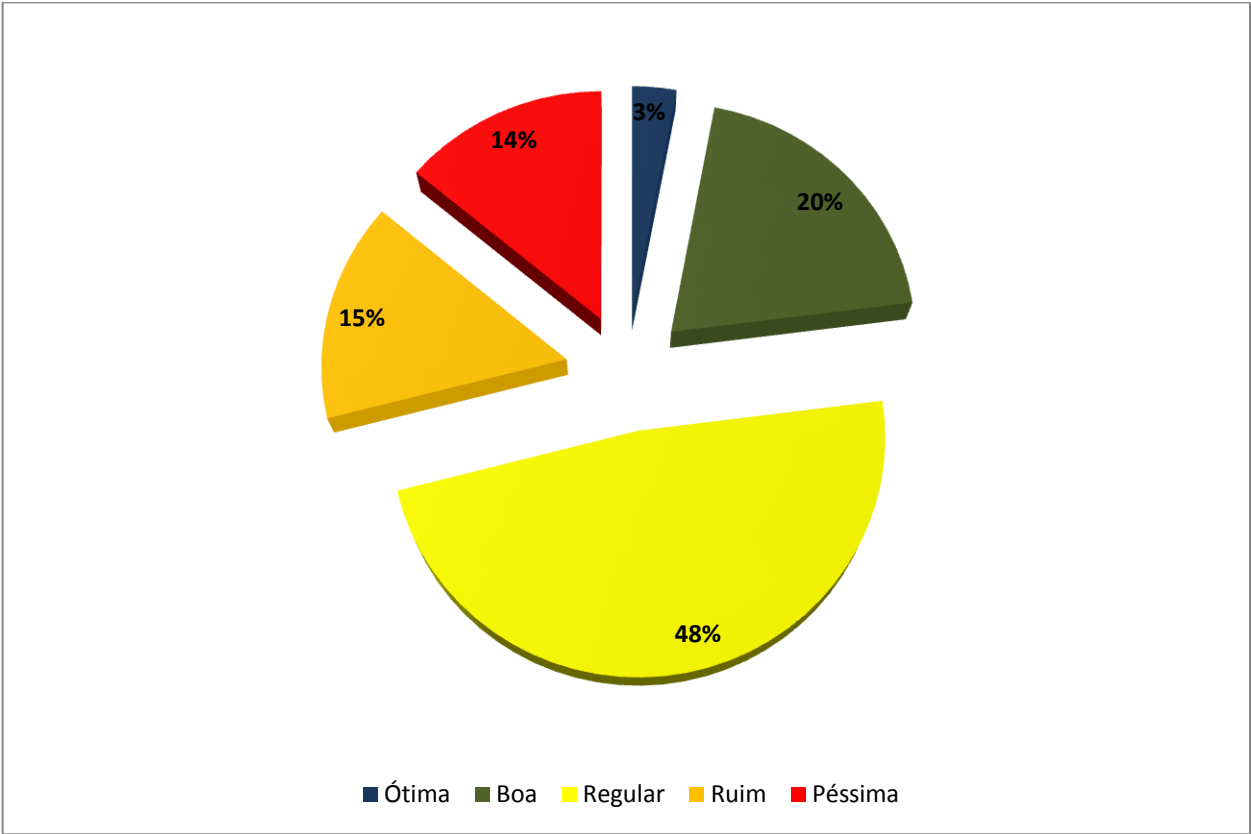
A Tabela 3.11 apresenta as proporções de praias litorâneas próprias em 100% do ano (referente às categorias Ótima e Boa), no estado de São Paulo, entre 2004 e 2011.

**TABELA 3.11**  
**PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2011**

UGRHI	Proporção de praias próprias em 100% do ano							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
UGRHI 03	48%	54%	52%	49%	40%	46%	30%	36%
UGRHI 07	8%	18%	1%	24%	0%	18%	26%	6%
UGRHI 11	83%	100%	40%	80%	80%	60%	80%	40%
ESTADO DE SÃO PAULO	33%	40%	30%	38%	24%	34%	30%	23%

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

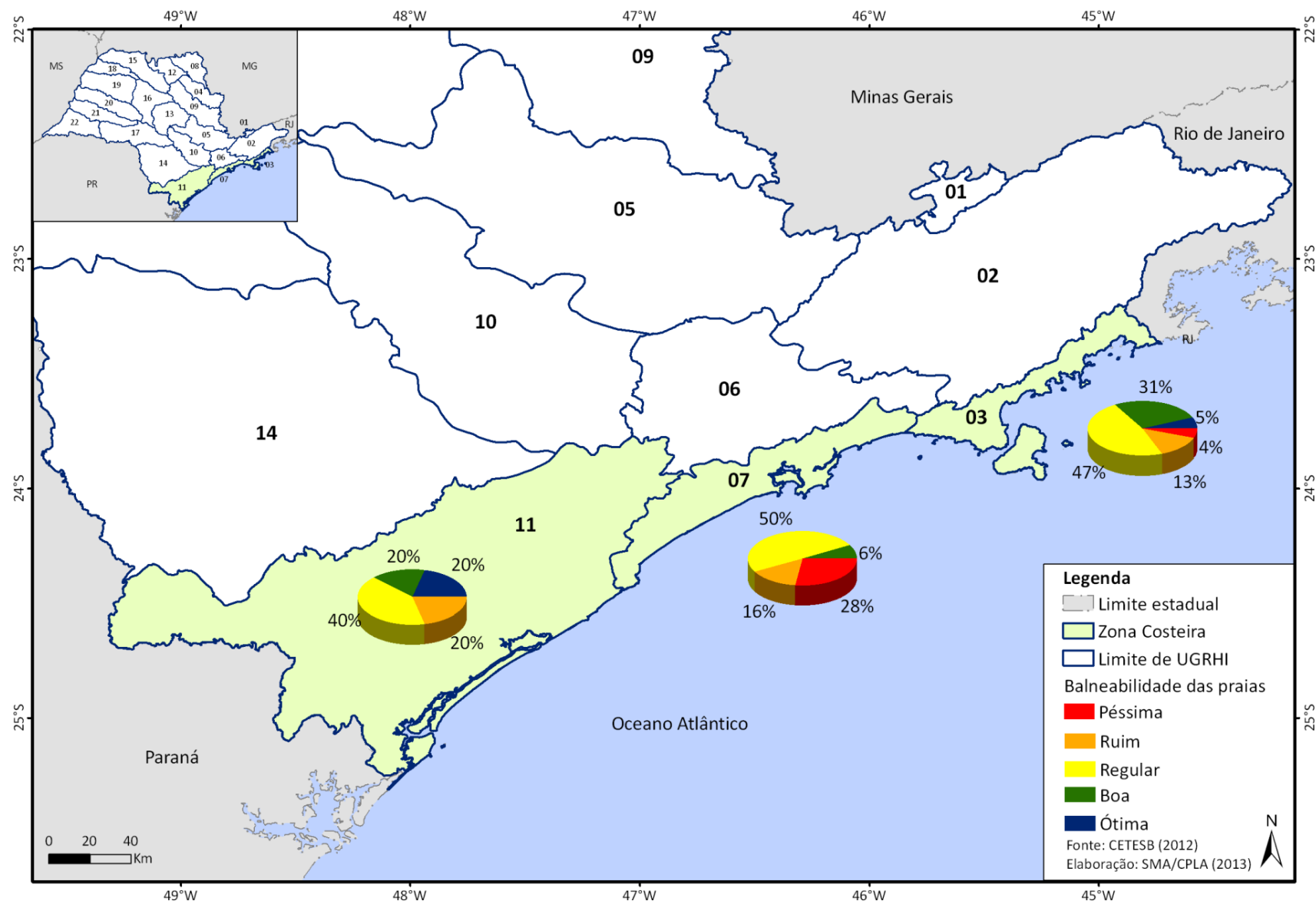
**FIGURA 3.11**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**



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

A Figura 3.12 apresenta a classificação anual das praias para o Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul.

**FIGURA 3.12**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR UGRHI EM 2011**



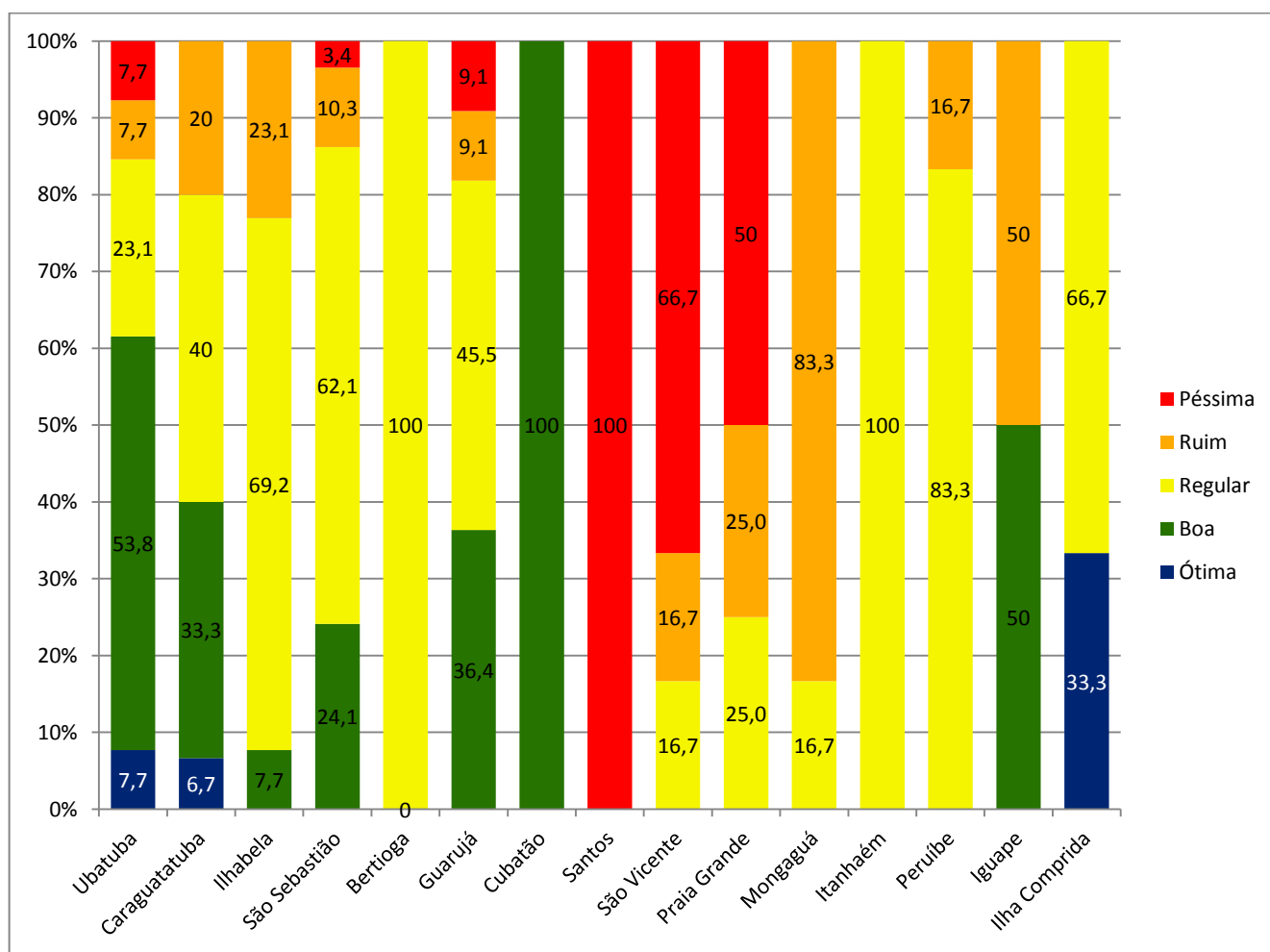
Fonte: CETESB (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2013).

No Litoral Norte, 36% das praias ficaram próprias o ano todo, com 5% classificadas como Ótima e 31% como Boa. As praias Regulares constituem quase metade das praias monitoradas, com 47% das praias nessa categoria. A porcentagem de praias péssimas foi de 4%, enquanto 13% foram classificadas como Ruim. De acordo com a CETESB (2012c), em relação a 2010 observou-se uma melhora, principalmente porque naquele ano muitas praias Boas foram classificadas como Regulares, excepcionalmente, e voltaram a sua condição habitual. De qualquer forma, o número de praias Ótimas continua reduzido.

Na Baixada Santista, ocorreu uma piora acentuada das condições de balneabilidade, principalmente em função de dois episódios de chuvas intensas em janeiro e outubro que resultaram em impropriedade de todas as praias de Bertioga. Isso reduziu consideravelmente (para 6%) as praias Boas, que se limitaram ao Guarujá. Além disso, cabe ressaltar o aumento na porcentagem de praias péssimas que foi de 28%.

No Litoral Sul, também se observou uma piora nas condições de balneabilidade com aumento das praias regulares e ruins que, juntas, somaram 60%. Ressalta-se, contudo, que o número de praias avaliadas é pequeno nessa região.

**FIGURA 3.13**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2011**



*Fonte: CETESB (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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.

As principais pressões negativas sobre as condições de banho são: o crescimento populacional desordenado dos municípios litorâneos, que fomenta situações inadequadas de infraestruturas de saneamento; ligações clandestinas de esgotos nas galerias pluviais, bem como ligações de águas pluviais na rede pública coletora de esgotos; loteamentos clandestinos e ocupações irregulares às margens dos rios litorâneos; água de chuva contaminada pelos poluentes carreados da lavagem superficial do solo e de cursos d'água poluídos (poluição difusa).

De acordo com a CETESB (2012c), há várias questões que devem ser analisadas quando se trata de investimentos para saneamento básico no litoral, com o objetivo de melhoria da balneabilidade. Um deles é o fato de que boa parte da população não reside no município, a casa é de



veraneio e o proprietário não tem interesse em ligá-la à rede coletora de esgotos. Segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-Sabesp, com o Programa Onda Limpa foram construídos mais de 1.000 km de redes coletoras distribuídas pelos municípios da Baixada Santista, com mais de 120 mil ligações possíveis. Contudo, parte considerável dessas ligações ainda não foi realizada.

Outro grande problema no litoral como um todo é que em muitos municípios uma grande parcela da população vive em áreas irregulares (invasões, morros, Áreas de Preservação Permanente). Nesses locais não é possível a instalação de equipamentos de saneamento básico. A regularização dessas áreas ou a transferência da população para áreas regularizadas permitiria que a infraestrutura de saneamento pudesse ser instalada. Isso mostra que a qualidade da água das praias, não é só uma questão sanitária, mas também uma questão de regularização fundiária (prefeituras) e de conscientização da população para que as ligações na rede sejam feitas.

## **Praias de água doce**

A partir da última reavaliação da rede de monitoramento de balneabilidade das praias interiores, em 2009, passaram a ser monitorados 30 pontos, distribuídos em 14 reservatórios do estado de São Paulo, localizados nas UGRHI 02 (Paraíba do Sul), 05 (PCJ), 06 (Alto Tietê), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 13 (Tietê/Jacaré) e 16 (Tietê/Batalha), situados principalmente nas regiões urbanizadas.

Os resultados do índice de balneabilidade das praias encontram-se na Tabela 3.12, que indica a classificação anual de 2009 a 2011 das 30 praias de reservatório e rio monitorados.

Em 2011, as praias do Rio Piracuama, Pindamonhangaba, do Ribeirão Grande, à montante do Bar do Edmundo, as inseridas nos reservatórios urbanos (Billings e Guarapiranga) e as praias da UGRHI 09 e 16 foram monitoradas com frequência semanal, pois são mais afetadas pelas fontes de poluição. As demais praias possuem frequência mensal, pois apresentam, de um modo geral, condição boa para o banho, além de estarem mais afastadas das áreas urbanas (CETESB, 2011b).

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 274/00.

Como destaque positivo, vale citar as boas condições de balneabilidade nos rios e reservatórios das UGRHI 05 (PCJ) e 10 (Sorocaba/Médio Tietê). Esta última teve seus dois pontos de monitoramento classificados como Ótimo, enquanto a bacia do PCJ, dos seus seis pontos monitorados em 2011, apenas um foi classificado como Regular, todos os outros foram classificados como Bom ou Ótimo. Como destaque negativo, as praias de reservatório da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), que das suas três praias monitoradas teve duas enquadradas como Ruim e uma como Regular. Ainda merece atenção as praias monitoradas no Reservatório Guarapiranga, na UGRHI 06 (Alto Tietê), que dos seis pontos monitorados em 2011 apresentou três classificados como Ruim.

**TABELA 3.12**  
**BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RESERVATÓRIOS POR UGRHI EM 2011**

UGRHI	Reservatório/Rio	Cód.	Praia/Local de amostragem	2009	2010	2011
2	Reserv. de Paraitinga	BPAL 00011	Praia de Redenção da Serra	Ótima	Regular	Regular
	Ribeirão Grande	RIBG 02402	À montante do bar do Edmundo	Ruim	Péssima	Ruim
	Rio Piracuama	UAMA 00601	Balneário Piracuama – Reino Águas Claras	Péssima	Péssima	Ruim
5	Reservatório Cachoeira	CACH00902	Praia da Tulipa	Ótima	Ótima	Ótima
	Reservatório Jaguari	JCRE 00521	Praia no Condomínio Novo Horizonte	Ótima	Ótima	Ótima
		JCRE 00701	Pier da Marina Confiança*			Ótima
	Rio Atibainha	RAIN 00402	Praia do Utinga	Ótima	Boa	Boa
		RAIN 00901	Praia do Lavapés	Ótima	Regular	Regular
		RAIN 00802	Rod. D. Pedro II	Ótima	Boa	Boa
6	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00702	Praia do Sol (ex-Marina Guarapiranga)	Regular	Regular	Regular
		GUAR 00051	Praia do Bairro do Crispim	Ótima	Boa	Boa
		GUAR 00401	Marina Guaraci	Ótima	Ruim	Ruim
		GUAR 00602	Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)	Regular	Boa	Boa
		GUAR 00452	Hidroavião (ex-Praia do Jardim Represa)	Ruim	Ruim	Ruim
		GUAR 00301	Aracati (ex- Miami Paulista)	Regular	Ruim	Ruim
	Reservatório Rio Grande	BILL 02801	Praia em frente à ETE	Ruim	Ruim	Ruim
		RGDE 02301	Clube Praia Taiti	Regular	Boa	Boa
		RGDE 02851	Praia do Parque Municipal do Estoril	Regular	Regular	Regular
		RGDE 02851	Próxima ao Zôo do Parque Municipal	Ótima	Boa	Boa
		RGDE 02701	Clube de Campo do Sind. dos Metalurg. do ABC	Ótima	Regular	Regular
	Reservatório Billings	BILL 02251	No Pier do Acampamento do Instituto de Engenharia	Regular	Boa	Boa
		BILL 02511	Próxima à entrada da ECOVIAS	Regular	Boa	Boa
		BILL 02521	Parque Imigrantes	Regular	NC	NC
7	Rio Cubatão	PERE 02601	Praia do Parque Ecológico de Cubatão**	Boa	Boa	Boa
9	Rio Mogi Guaçu	MOGU 02351	Cachoeira de Emas	Péssima	Regular	Péssima
	Lago Euclides Morelli	QUEM 02700	Praia em frente à Rua Ver. Carlos Ranini, N° 336	Ruim	Regular	Regular
10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba	Ótima	Ótima	Ótima
		SOIT 02601	Praia do Piratuba	Ótima	Ótima	Ótima
13	Rio Tietê	TIET 02491	Praia de Igarapé do Tietê	Ótima	Regular	Regular
	Reservatório Promissão	TIBI 02451	Praia Municipal de Arealva	Ótima	Regular	Regular
16	Córrego do Esgotão	ESGT 02252	Em frente à Praia do Munic. de Sabino	Ruim	Regular	Regular

*Fonte: CETESB (2012c), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

\* No Reservatório do Jacareí, 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 pier da Marina Confiança, que fica muito próximo do antigo local.

\*\* 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  $Q_{7,10}$ <sup>4</sup>,  $Q_{95\%}$ <sup>5</sup> e  $Q_{\text{médio}}$ <sup>6</sup>, a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis<sup>7</sup> que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.13 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI do estado de São Paulo.

TABELA 3.13  
DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI

UGRHI	$Q_{7,10}$ (m³/s)	$Q_{95\%}$ (m³/s)	$Q_{\text{médio}}$ (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)
1	7,0	10,0	22,0	3,0
2	72,0	93,0	216,0	21,0
3	27,0	39,0	107,0	12,0
4	30,0	44,0	139,0	14,0
5	43,0	65,0	172,0	22,0
6	20,0	31,0	84,0	11,0
7	38,0	58,0	155,0	20,0
8	28,0	46,0	146,0	18,0
9	48,0	72,0	199,0	24,0
10	22,0	39,0	107,0	17,0
11	162,0	229,0	526,0	67,0
12	21,0	31,0	87,0	10,0
13	40,0	50,0	97,0	10,0
14	84,0	114,0	255,0	30,0
15	26,0	39,0	121,0	13,0
16	31,0	40,0	98,0	9,0
17	65,0	82,0	155,0	17,0
18	12,0	16,0	51,0	4,0
19	27,0	36,0	113,0	9,0
20	28,0	41,0	97,0	13,0
21	29,0	38,0	82,0	9,0
22	34,0	47,0	92,0	13,0
TOTAL	894,0	1.260,0	3.121,0	366,0

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

<sup>4</sup>  $Q_{7,10}$ : Representa a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos, considerado um volume restritivo e conservador.  
<sup>5</sup>  $Q_{95\%}$ : Representa a vazão disponível em 95% do tempo da bacia. A representação da disponibilidade, neste parâmetro, representa a vazão “natural” (sem interferência) das bacias.  
<sup>6</sup>  $Q_{\text{médio}}$ : 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.  
<sup>7</sup> Reserva explotável: é a estimativa do volume de água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a reserva explotável 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. Fonte: CRHi (2011).

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

A Tabela 3.14 apresenta a demanda de água por origem e tipos de usos para o ano de 2011.

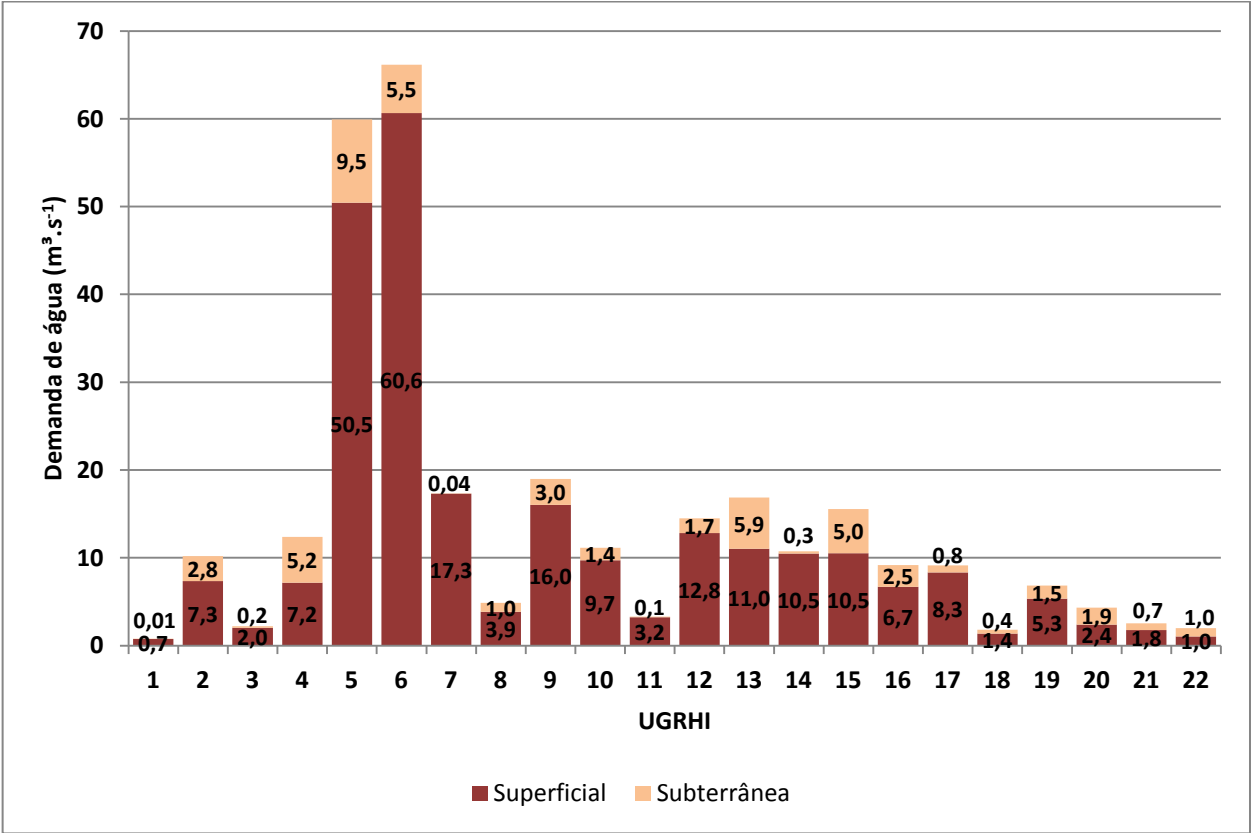
**TABELA 3.14**  
**DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2011**

UGRHI	Demanda de Água (m³/s)						
	Origem		Tipo de Uso				Total
	Superficial	Subterrânea	Urbano	Industrial	Rural	Outros	
1	0,75	0,01	0,07	0,00	0,66	0,02	0,76
2	7,35	2,84	2,82	2,01	5,29	0,07	10,19
3	2,03	0,18	1,60	0,01	0,50	0,11	2,21
4	7,18	5,18	4,71	2,55	5,00	0,11	12,37
5	50,45	9,46	50,03	7,64	1,83	0,42	59,91
6	60,65	5,50	29,90	24,12	0,84	11,28	66,15
7	17,29	0,04	10,89	6,41	0,02	0,02	17,34
8	3,85	1,02	0,93	0,56	3,29	0,10	4,87
9	16,01	2,97	3,15	6,81	8,86	0,16	18,98
10	9,72	1,40	5,54	3,15	2,30	0,14	11,13
11	3,22	0,08	0,30	2,20	0,81	0,00	3,30
12	12,82	1,67	1,48	1,62	11,22	0,18	14,49
13	11,01	5,86	4,02	6,37	6,43	0,06	16,88
14	10,47	0,27	0,95	2,91	6,85	0,04	10,75
15	10,53	5,01	4,23	3,91	7,38	0,03	15,55
16	6,71	2,47	1,08	1,32	6,77	0,00	9,18
17	8,32	0,81	1,28	2,66	5,15	0,04	9,13
18	1,38	0,43	0,15	0,66	1,00	0,00	1,80
19	5,34	1,49	1,02	3,49	1,52	0,80	6,83
20	2,40	1,92	1,20	1,36	1,71	0,04	4,32
21	1,78	0,74	0,84	1,05	0,63	0,00	2,52
22	1,02	0,96	0,61	1,06	0,17	0,15	1,98
SP	250,31	50,32	126,78	81,85	78,21	13,77	300,62

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

A Figura 3.14 apresenta a demanda de água quanto à origem. Destaca-se que em todas as UGRHI há o predomínio da origem superficial, sendo que a UGRHI 05 é a que mais utiliza água subterrânea, em termos absolutos, seguidas pelas UGRHI 13, 06, 04 e 15.

FIGURA 3.14  
ORIGEM DA DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI, EM 2011



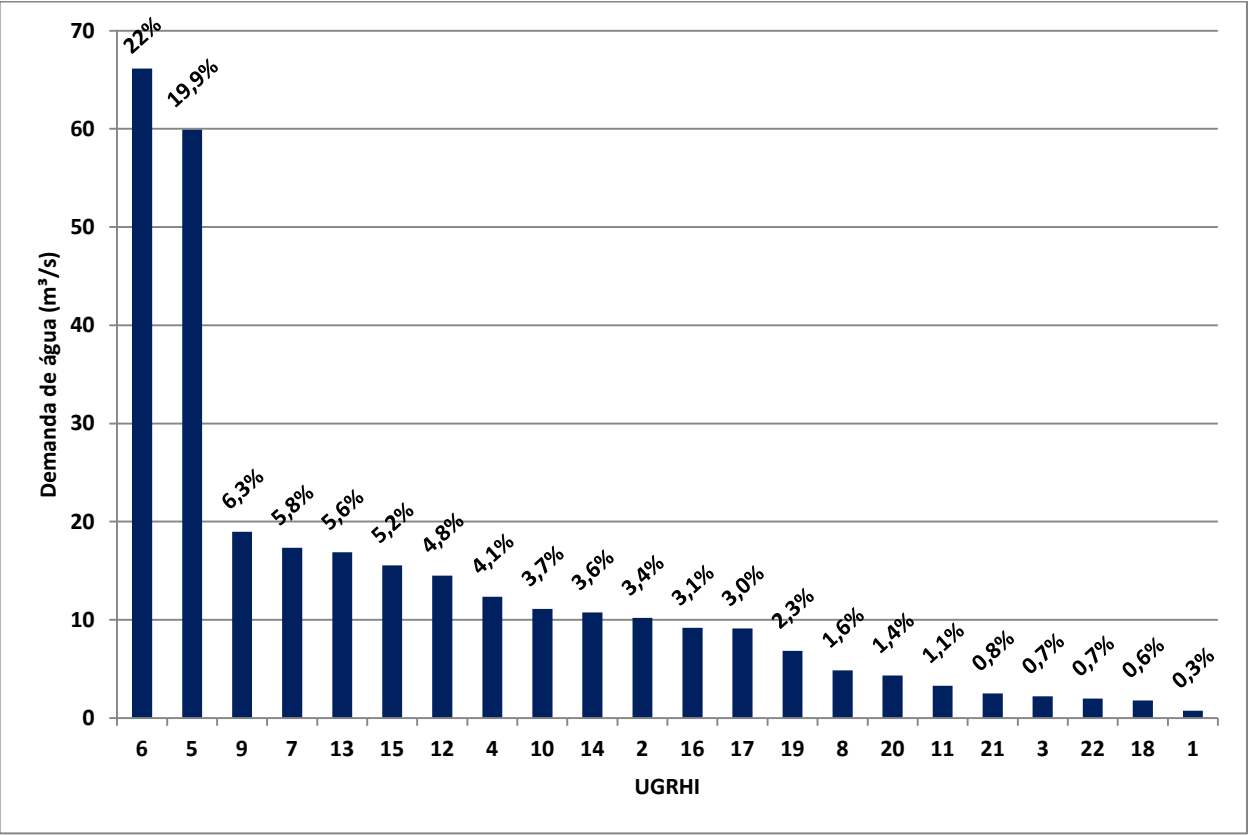
Fonte: SSRH (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Destacam-se as UGRHI 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), que apresentam as maiores demandas entre todas as bacias, representando juntas quase 42% de toda água com outorga junto ao DAEE. Nessas duas UGRHI observa-se predominância do uso urbano, que representa 83,5% da demanda total da UGRHI 05 e 45,2% do total da UGRHI 06. Essa ultima ainda apresenta destaque para a demanda de água pelo setor industrial que representa 36,5% da demanda total da UGRHI 06. O uso urbano ainda predomina nas UGRHI 03, 07 e 10.

Quanto ao uso rural, vale destacar a UGRHI 12, que apresenta a maior demanda rural entre todas as bacias, seguida pela UGRHI 09, que já é a terceira bacia que mais consome água no estado, com destaque para os usos rural e industrial. 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, fato que acontece também na maioria das UGRHI do Estado (13 das 22).

A Figura 3.15 apresenta os valores da demanda total de água por UGRHI e o percentual em relação ao total consumido no estado de São Paulo em 2011. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio hídrico existente no território.

**FIGURA 3.15**  
**DEMANDA DE ÁGUA ABSOLUTA E PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO POR UGRHI EM 2011**

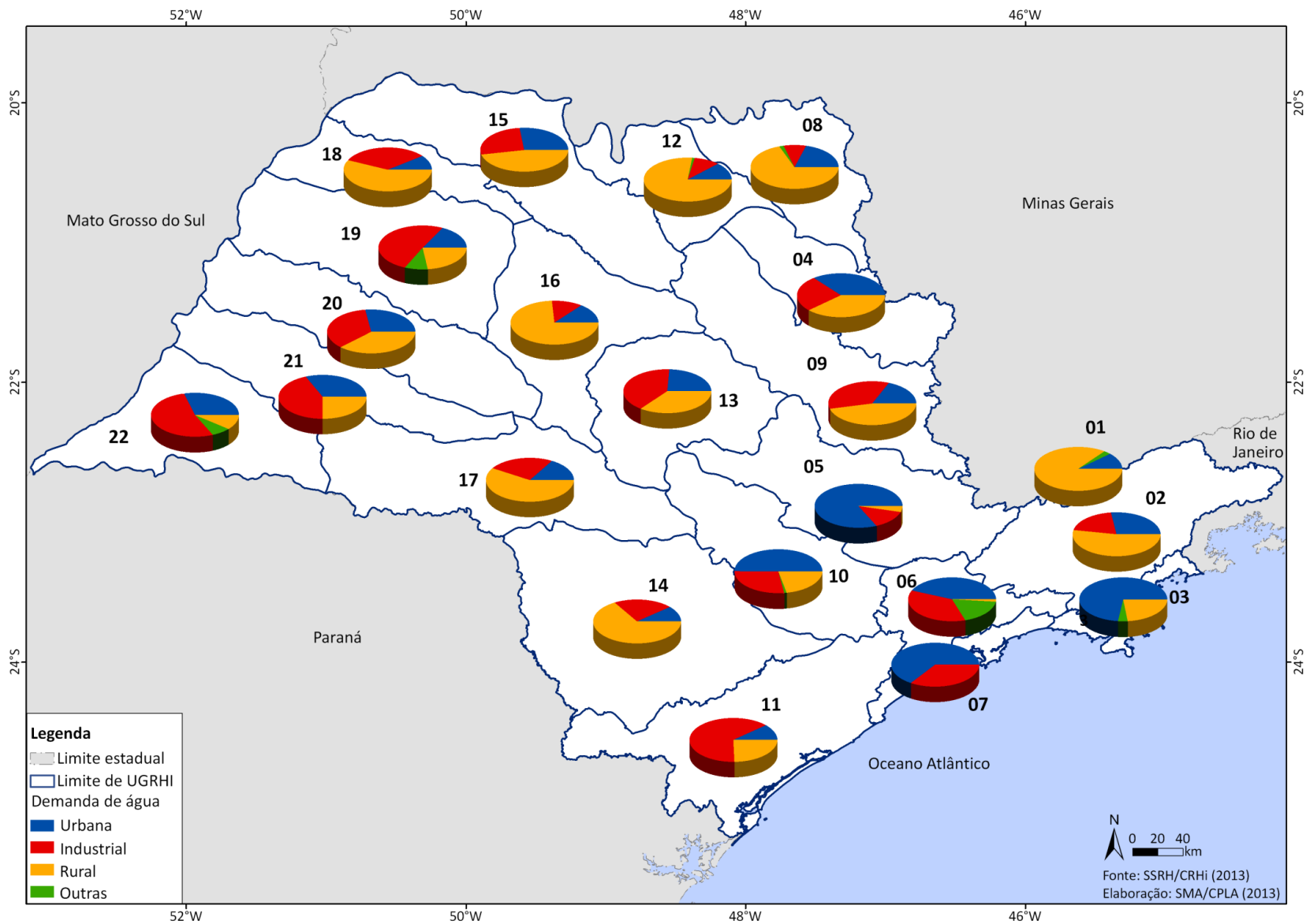


Fonte: SSRH (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

A Figura 3.16 apresenta a distribuição da demanda de água por tipo de uso e por UGRHI em 2011.



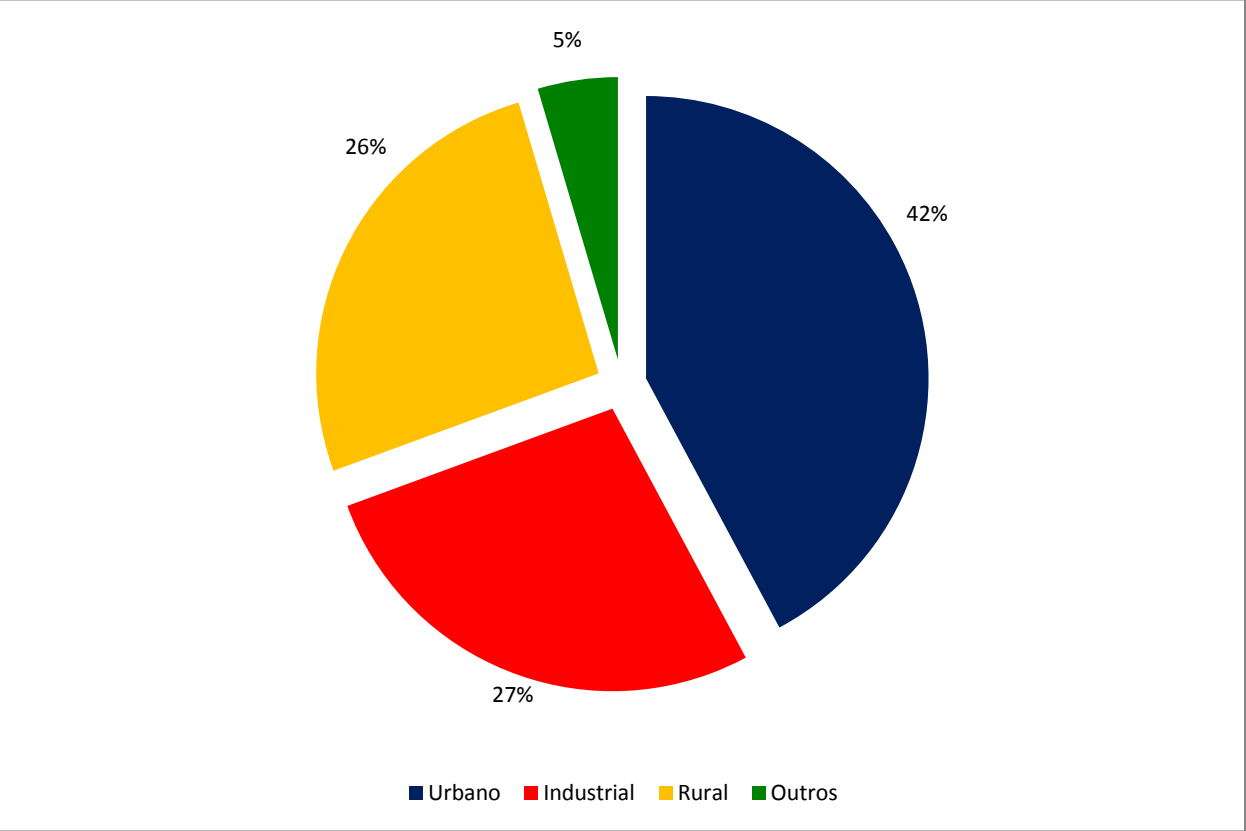
**FIGURA 3.16**  
**DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA QUANTO AO USO POR UGRHI EM 2011**



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

Destaca-se que, para o estado como um todo, a maior demanda ocorre para o uso urbano da água (41%), em seguida se destaca o uso industrial (28%) e o rural (23%), como pode ser visto na Figura 3.17, Quanto à origem da água, verificamos que o estado de São Paulo apresenta maior demanda de água superficial, com 252 m³/s, o que corresponde a 85% da demanda total em 2011.

**FIGURA 3.17**  
**DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO AO USO EM 2011**



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

A Tabela 3.15 apresenta os valores de referência para balanço hídrico e os critérios de criticidade para classificação das bacias hidrográficas.

**TABELA 3.15**  
**VALORES DE REFERÊNCIA PARA BALANÇO**

Demanda Total / Q95%	Demanda Total / Qmédio	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 (2013).

A Tabela 3.16 traz o balanço das UGRHI do estado, apresentando a relação entre a demanda total e de duas vazões de referência (Q95% e Qmédio) e classificando-as quanto a sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.15.

**TABELA 3.16**  
**BALANÇO POR UGRHI EM 2011**

UGRHI	Q <sub>95%</sub>	Q <sub>médio</sub>	Demanda total (m³/s)	Balanço (Demanda/ Q95%)	Balanço (Demanda/ Qmédio)
1	10	22	0,76	7,5	3,4
2	93	216	10,19	11	4,7
3	39	107	2,21	5,7	2,1
4	44	139	12,37	28,1	8,9
5	65	172	59,91	92,2	34,8
6	31	84	66,15	213,4	78,7
7	58	155	17,34	29,9	11,2
8	46	146	4,87	10,6	3,3
9	72	199	18,98	26,4	9,5
10	39	107	11,13	28,5	10,4
11	229	526	3,3	1,4	0,6
12	31	87	14,49	46,7	16,7
13	50	97	16,88	33,8	17,4
14	114	255	10,75	9,4	4,2
15	39	121	15,55	39,9	12,8
16	40	98	9,18	22,9	9,4
17	82	155	9,13	11,1	5,9
18	16	51	1,8	11,3	3,5
19	36	113	6,83	19	6
20	41	97	4,32	10,5	4,5
21	38	82	2,52	6,6	3,1
22	47	92	1,98	4,2	2,2
SP	1.260	3.121	300,5	23,9	9,6

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

Observando o balanço demanda total x Disponibilidade em 2011 destaca-se que a UGRHI 05 e 06 se mantiveram classificadas como críticas tanto em relação à vazão Q95% (> 50%) quanto à vazão Qmédio (>20%). Estas UGRHI possuem os principais corpos d'água com regularizações e, portanto, o valor do Balanço demanda total x Qmédio é mais representativo. É importante destacar que na demanda da UGRHI 05 está incluído 31 m³/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 Qmédio). A demanda no período de 2011 foi de 10,19 m³/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 que o setor paulista disponibilize cerca de 160 m³/s para o estado do Rio de Janeiro. Assim, se for considerado essa

vazão comprometida, o balanço da UGRHI torna-se crítico (78,8%), fato que deve ser considerado na gestão e planejamento dos recursos hídricos na bacia.

Quanto as UGRHI do litoral 03, 07 e 11, destaca-se que há abundância de água nas UGRHI 03 e 11, principalmente devido à baixa demanda dessas regiões. Em contrapartida a UGRHI 07, apresentou o balanço de demanda total  $X Q_{95\%}$  no limite da classe boa (29,9%), sendo que sua alta demanda pode estar associada às altas taxas de densidade demográfica e forte industrialização.

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

É importante ainda ressaltar que se deve atentar para o consumo de água nas UGRHI 04 (Pardo), UGRHI 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu) e 10 (Sorocaba/Média Tietê), que apesar de ainda estarem em uma situação confortável, apresentam valores superiores a 26%, quanto ao balanço Demanda  $X Q_{95\%}$ . 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 institui 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>8</sup>, em pequena escala<sup>9</sup> ou em grande escala<sup>10</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 25.288 pescadores profissionais registrados no ano 2010 (MPA, 2012).

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 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 têm 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 3.18), 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 exploração dos recursos marinhos como forma de proteção da biodiversidade para as gerações presentes e futuras.

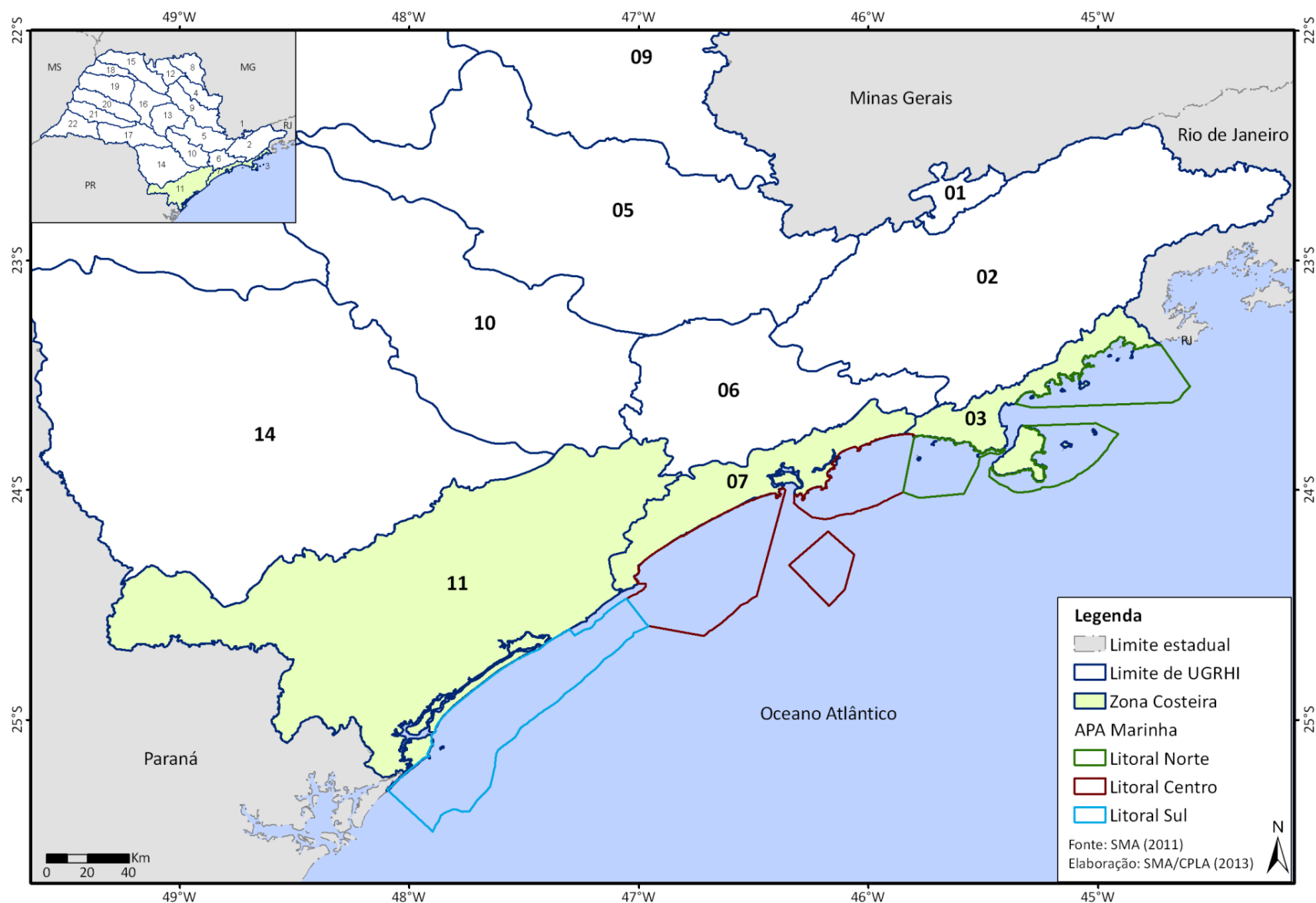
---

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> 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 3.18**  
**ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**



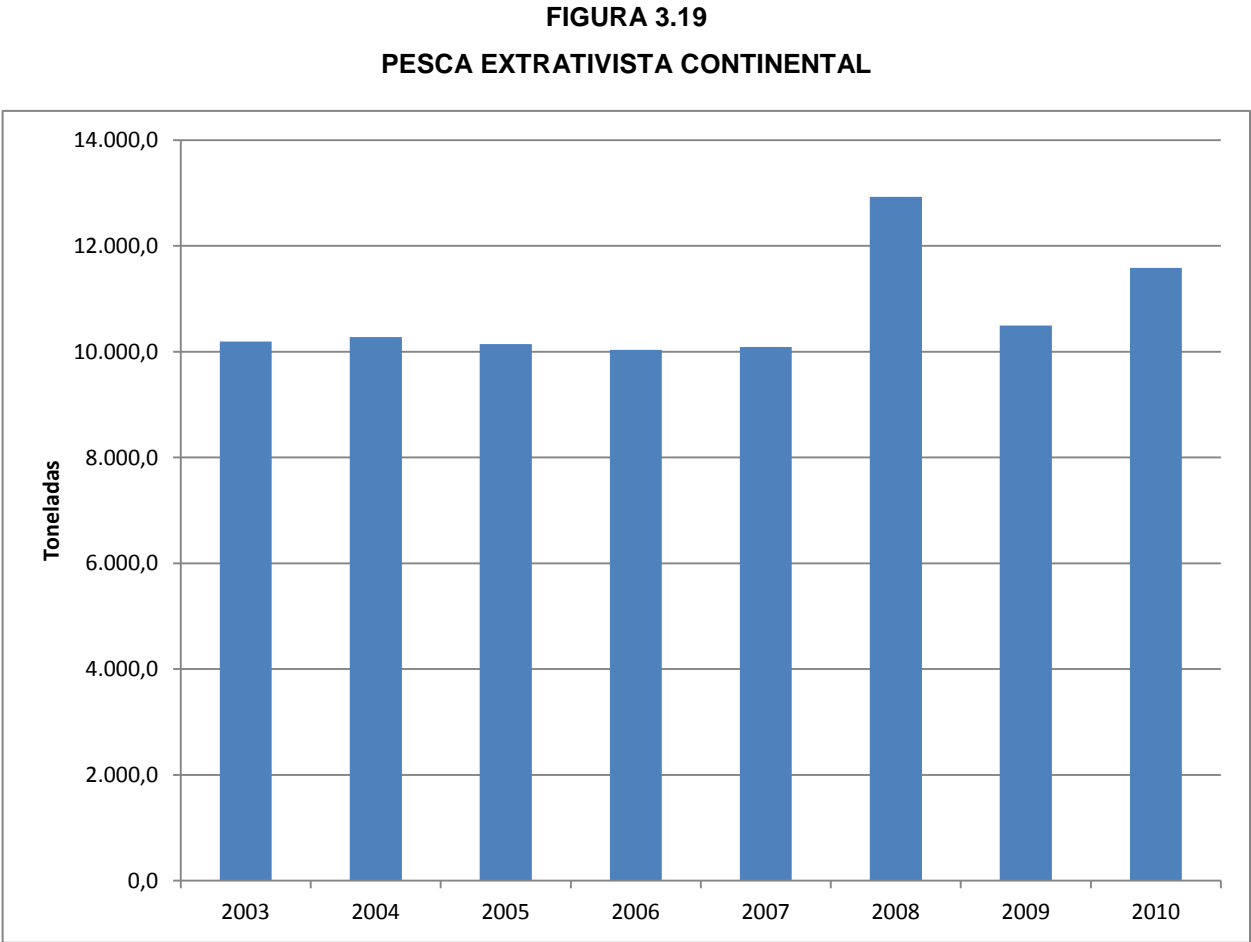
Fonte SMA/CPLA (2011), elaborado por SMA/CPLA (2013).

### 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 3.19 que segue ilustra a série histórica das quantidades de pescado capturado, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2012). Do período considerado, destaca-se a produção dos anos de 2008 e 2010, respectivamente, 12.927 toneladas e 11.584 toneladas.



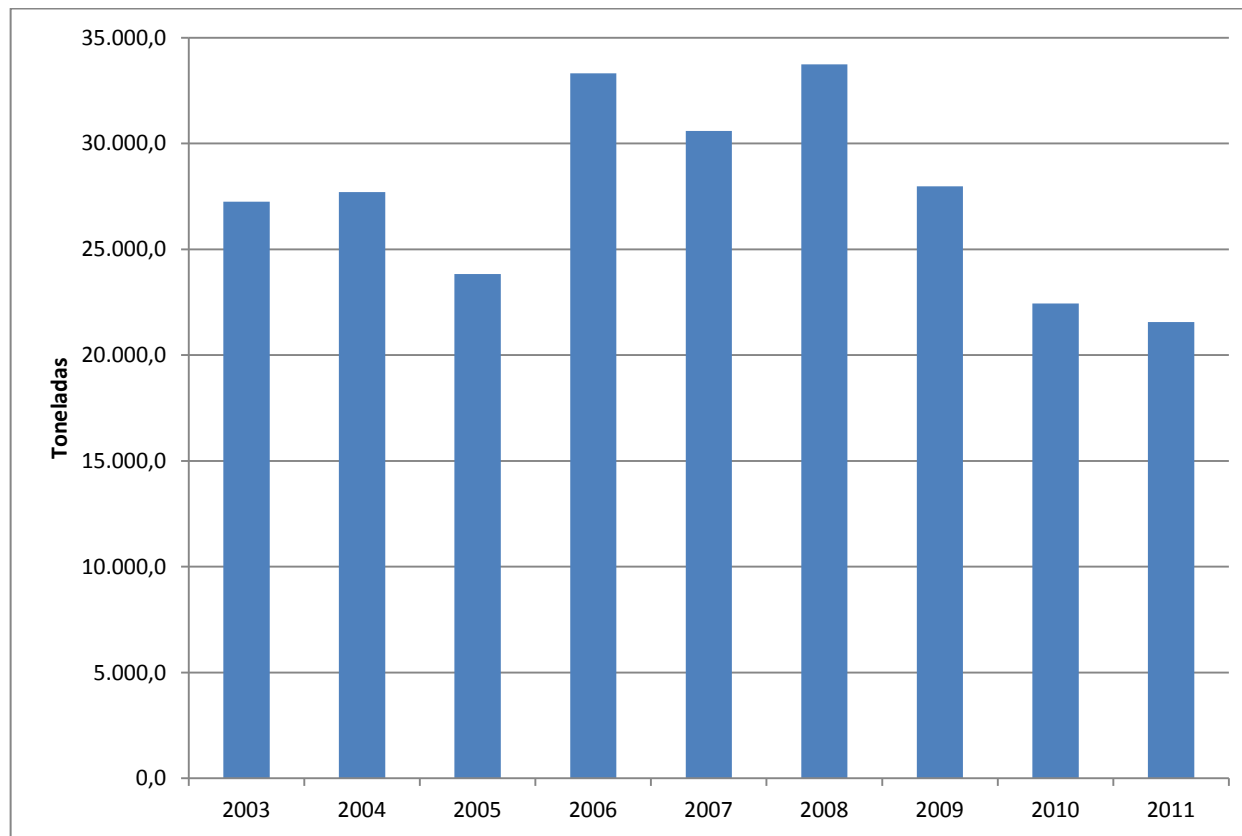
*Fonte: MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**3.2.2 Pesca marinha**

A pesca extrativista marinha se desenvolve em todo o litoral paulista. Cada região, 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, apresenta suas próprias especificidades, que vão determinar o tipo da pesca, as técnicas utilizadas, as espécies e a quantidade capturada.

De acordo com o Instituto de Pesca, o estado de São Paulo produziu cerca de 22 mil toneladas de pescado a partir da pesca extrativa marinha em 2011. A Figura 3.20 ilustra a evolução da pesca extrativa 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.

**FIGURA 3.20**  
**PESCA EXTRATIVISTA MARINHA**



*Fonte: INSTITUTO DE PESCA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Para o ano de 2012, segundo dados do Instituto de Pesca (2013), 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, ostras, mexilhões, camarões, algas e rãs.

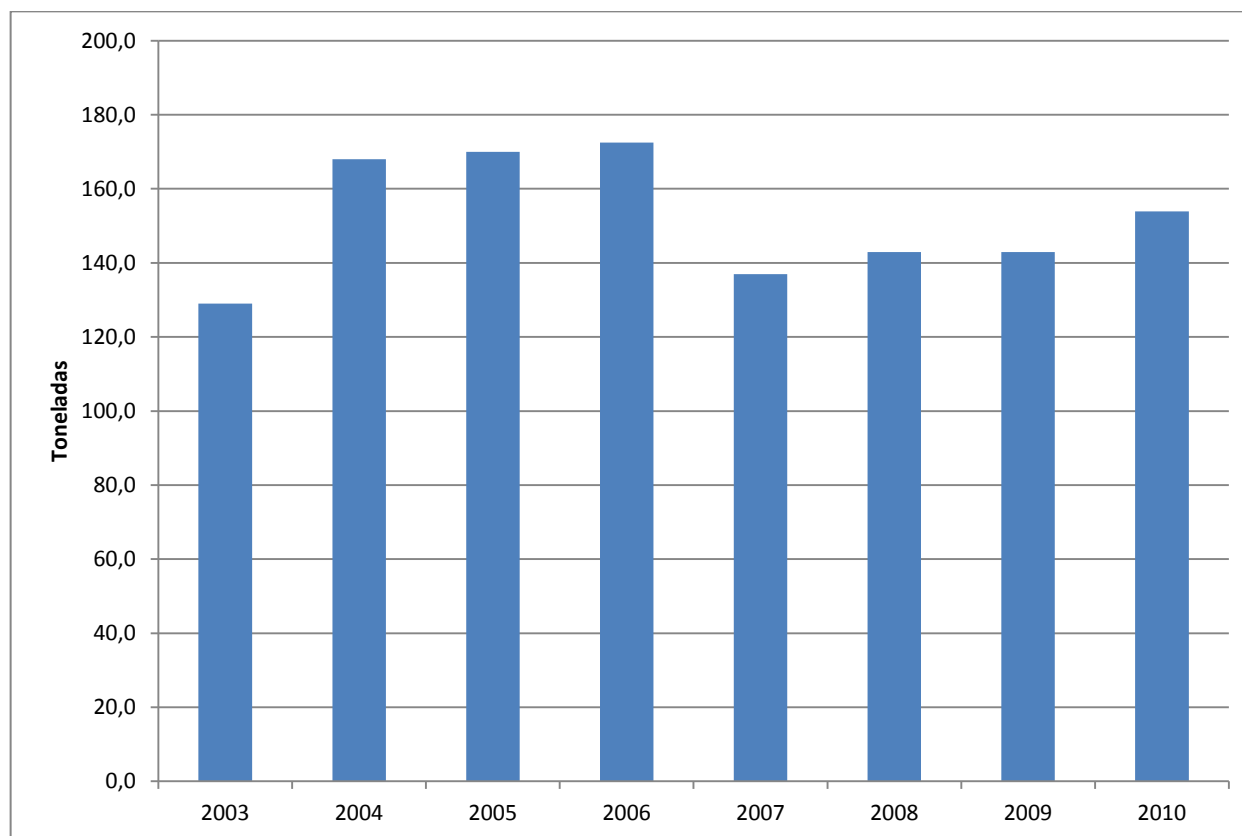
Sua grande diferença em relação à pesca extrativa é que os organismos não são extraídos a esmo da natureza, embora em algumas formas de produção, como as ostras, seja necessária a extração da natureza para o posterior cultivo. Para muitos cultivos é possível realizar todo o processo

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).

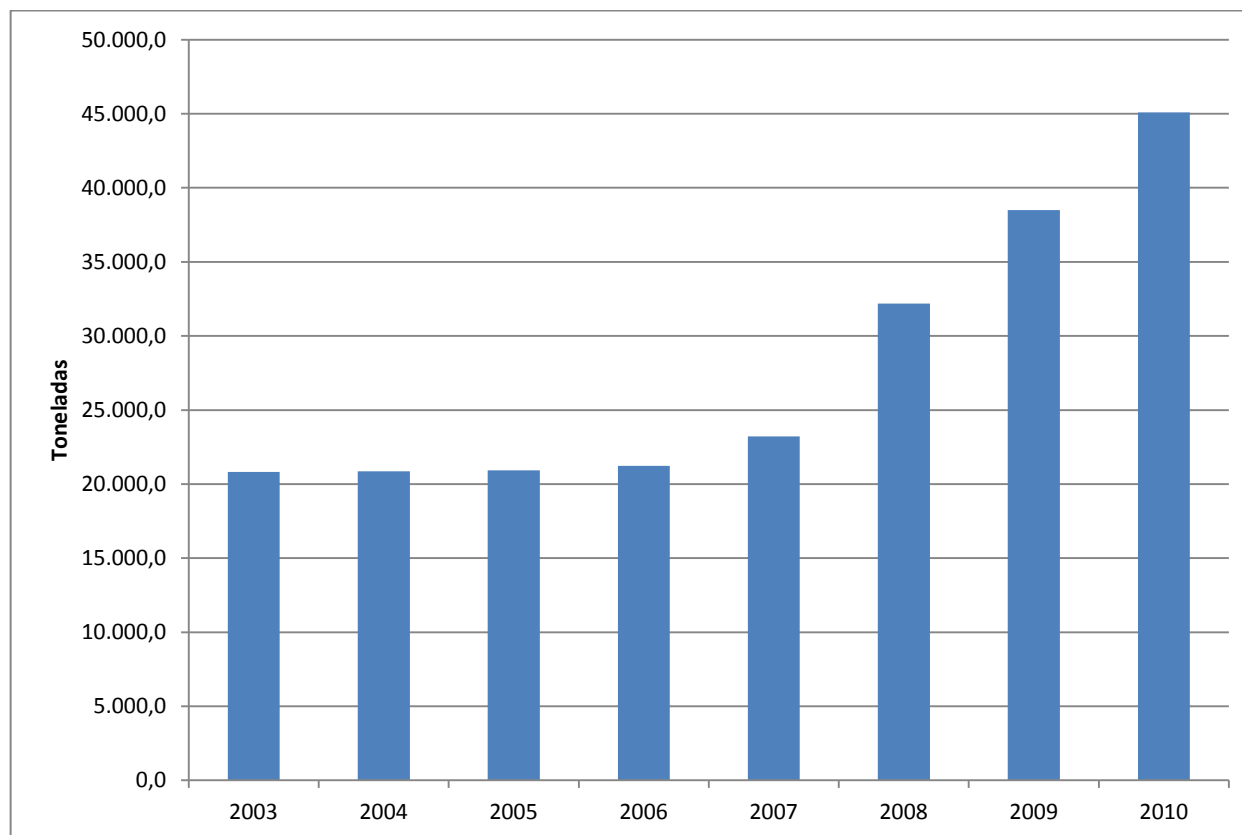
É por isso que, para a sustentabilidade do setor, a aquicultura necessita de uma gestão apropriada das suas interações com o ambiente durante as ações de planejamento e implementação (FAO, 2006). A seguir, nas Figuras 3.21 e 3.22 se observam a produção da aquicultura marinha e continental, respectivamente, no período de 2003 a 2010 no estado de São Paulo. Destaca-se o significativo incremento da produção aquícola continental entre 2006 e 2010, com um aumento de 112% na quantidade de pescado no período.

**FIGURA 3.21**  
**AQUICULTURA MARINHA**



*Fonte: MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

**FIGURA 3.22**  
**AQUICULTURA CONTINENTAL**

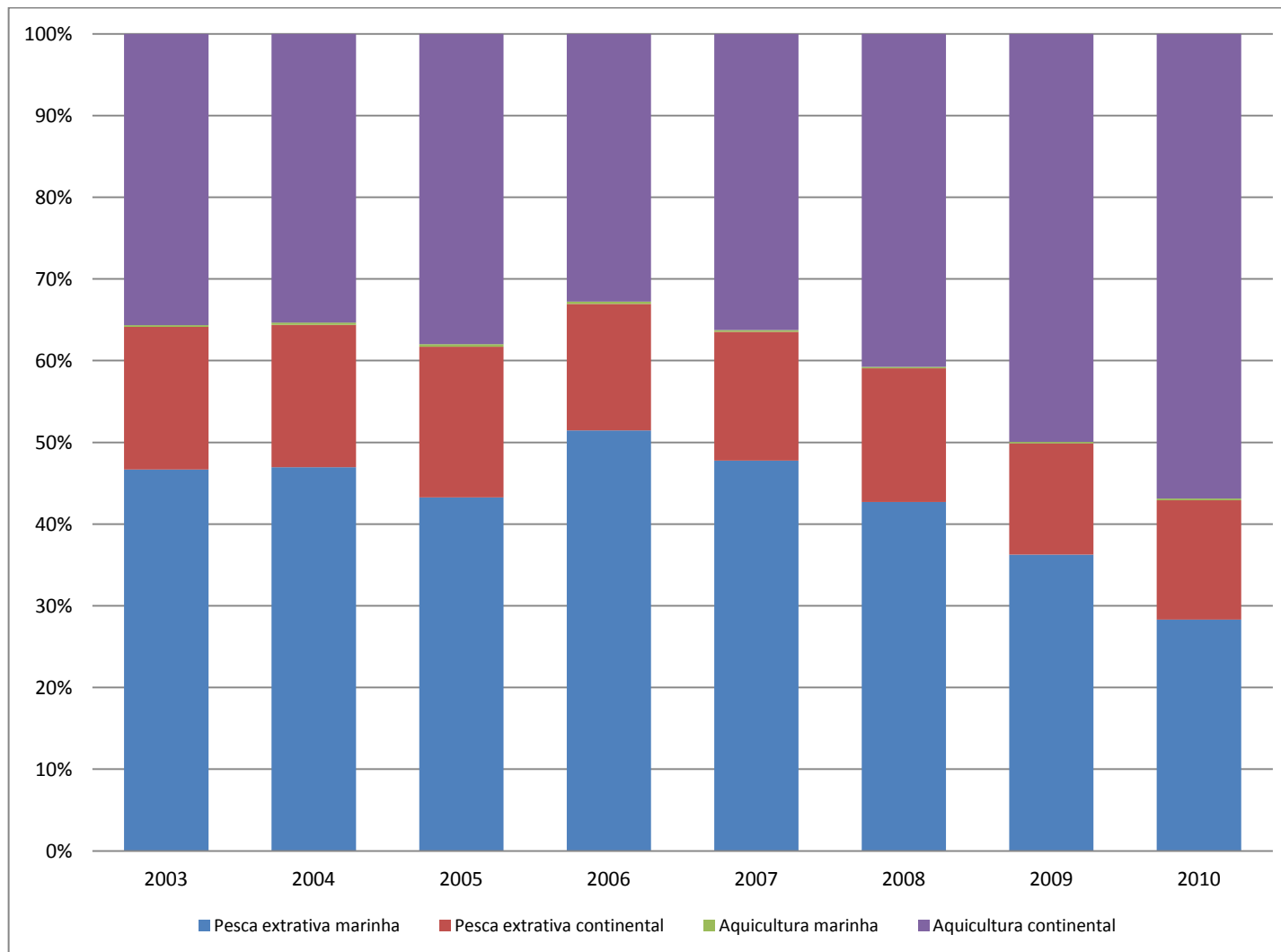


*Fonte: MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

A Figura 3.23, que segue, 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 3.23**

**PARTICIPAÇÃO NA PRODUÇÃO DA PESCA E DA AQUICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2003 A 2010**



*Fonte: MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (2012) e INSTITUTO DE PESCA (2012), 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 sobreexploração 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, infra-estruturas 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

Dentre as quatro vertentes do saneamento básico, no Brasil, o abastecimento de água potável é a que se encontra mais consolidada. 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, 2012), contidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e divulgados na publicação “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2009”.

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 3.17.

TABELA 3.17

CLASSES DO IAA

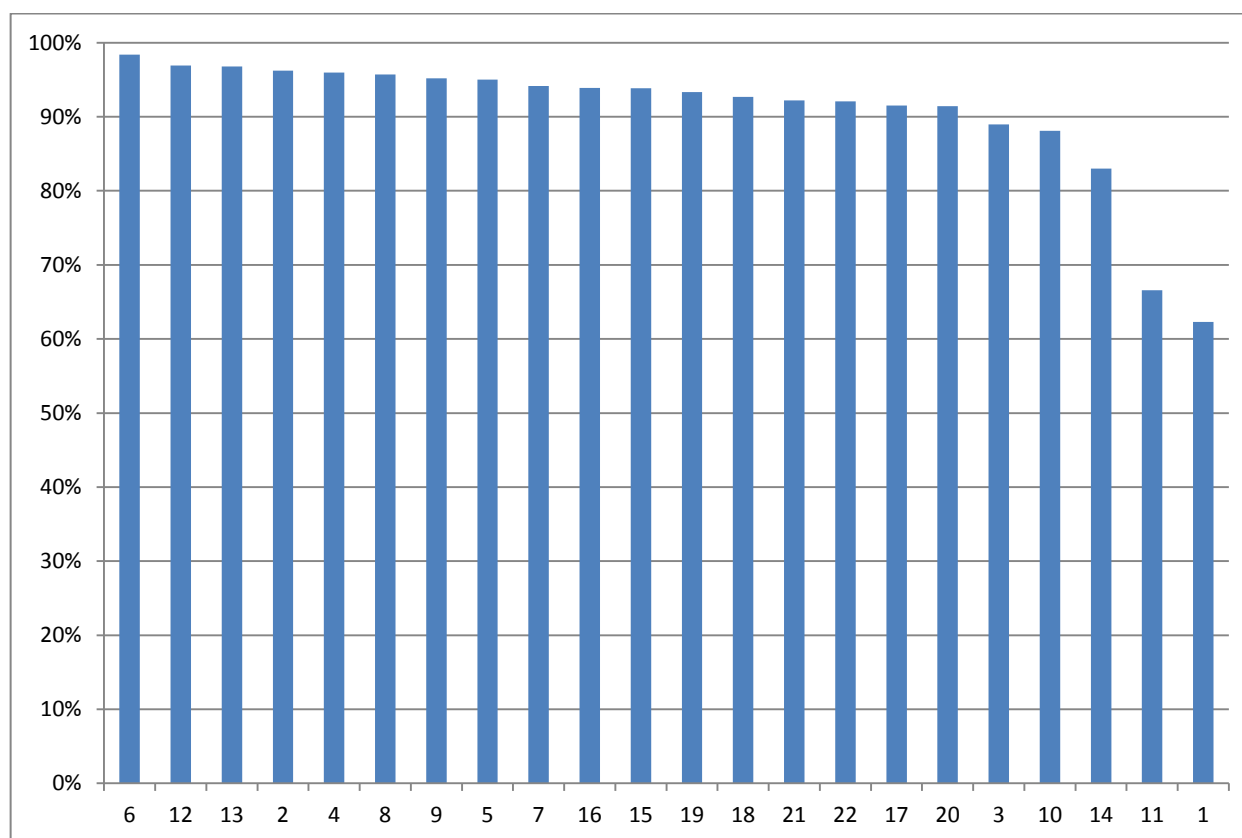
Intervalo		Abastecimento de água
IAA < 50%		Ruim
50% ≤ IAA < 90%		Regular
IAA ≥ 90%		Bom

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

A Figura 3.24, que segue, mostra o IAA médio referente a cada uma das UGRHI paulistas<sup>11</sup> para o ano de 2010.

<sup>11</sup> Considerou-se, para efeito de cálculo do IAA referente às UGRHI, apenas os municípios cujos dados constam na publicação “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2010”.

**FIGURA 3.24**  
**IAA MÉDIO POR UGRHI EM 2010**



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

Segundo os dados do Ministério das Cidades (MCIDADES, 2012), 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.

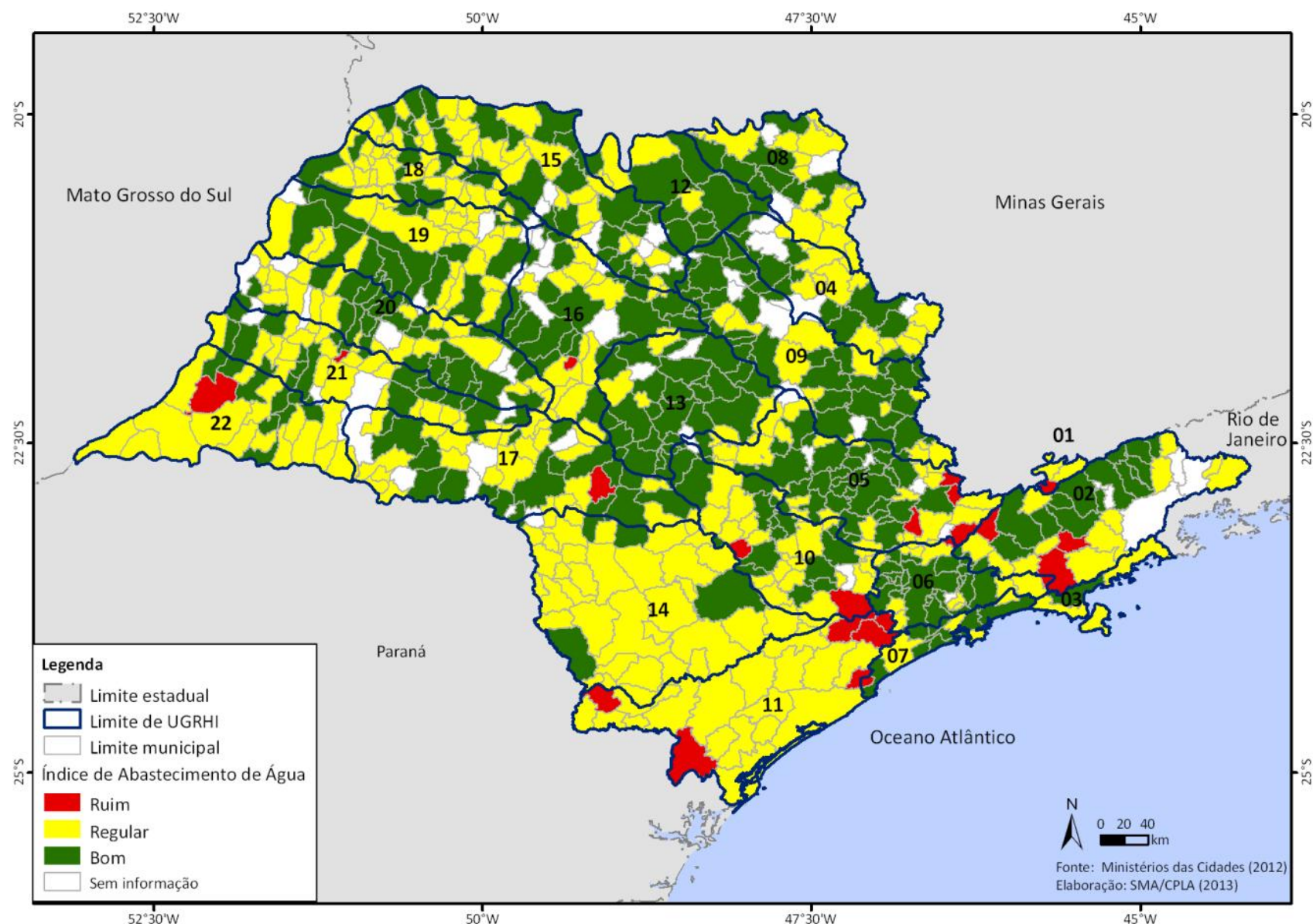
Os melhores desempenhos foram verificados nas UGRHI 06 (Alto Tietê), 12 (Baixo Pardo/Grande), 13 (Tietê/Jacaré) com valores do índice iguais ou acima de 97%. Por outro lado, a situação das UGRHI 01 (Mantiqueira) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) sinaliza a necessidade de investimentos que levem à universalização deste serviço.

Vale ressaltar que a análise destes resultados deve levar em consideração o número de municípios que forneceram dados ao SNIS, totalizando 587 municípios no estado São Paulo.

A Figura 3.25, por sua vez, mostra o mapa dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo ao ano de 2010.



**FIGURA 3.25**  
**IAA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010**



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

### 3.3.2 Esgotamento sanitário

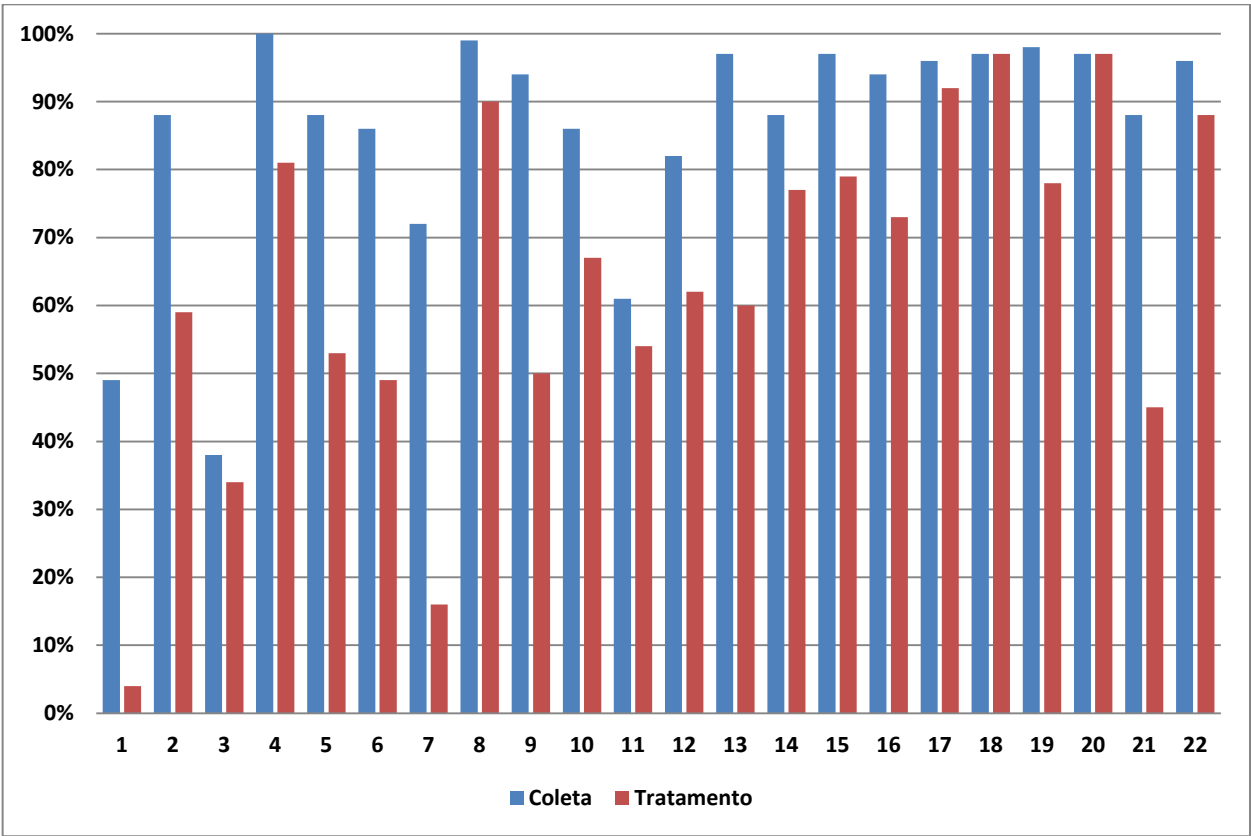
Dentre as pressões ambientais advindas dos assentamentos humanos, assume papel de destaque o lançamento de grandes quantidades de matéria orgânica nos corpos d' água, de maneira difusa ou por meio dos sistemas de esgotamento sanitário. Esse lançamento pode prejudicar a qualidade da água, pois potencializa 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 (CH<sub>4</sub>) e o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>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 a 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 2011, 88% da população urbana dos municípios paulistas tiveram seus esgotos coletados, sendo a parcela da população cujos esgotos foram tratados igual a 55%.

**FIGURA 3.26**  
**PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS**



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

Constata-se na Figura 3.26, que a maioria das unidades apresenta percentual de coleta de esgotos superior a 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 18 (São José dos Dourados) e 20 (Aguapeí) que tratam quase a totalidade dos esgotos coletados, e para as UGRHI 01 (Mantiqueira), 03 (Litoral Norte), 06 (Alto Tietê), 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 3.18 mostra os elementos que compõe o indicador e suas respectivas contribuições.

**TABELA 3.18**  
**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
Total	100	10

Fonte: Novaes, Soares, Neto (2007), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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 3.19, que segue.

**TABELA 3.19**  
**CLASSES DO ICTEM**

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

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

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, tendo início em 2008. Na Tabela 3.20 são apresentados os dados de 2008 a 2011 por UGRHI e para o estado de São Paulo.

**TABELA 3.20**  
**ICTEM POR UGRHI DE 2008 A 2011**

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

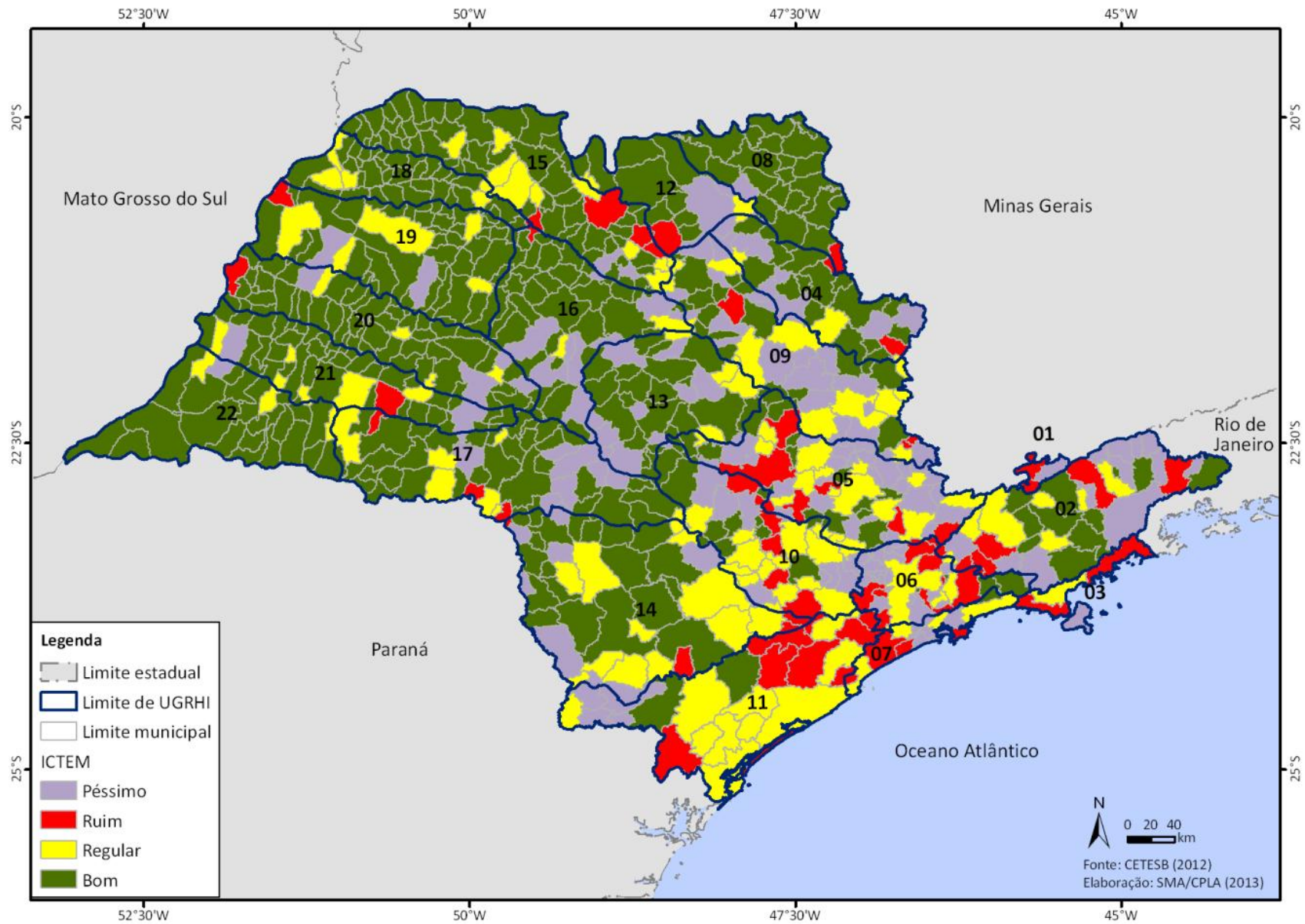
*Fonte: CETESB (2012b), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Destacam-se as UGRHI 04 (Pardo), 08 (Sapucaí/Grande), 15 (Turvo/Grande), 18 (São José dos Dourados), 20 (Aguapeí) e 22 (Pontal do Paranapanema), as únicas que tiveram seus sistemas de esgotamento sanitário classificados como bons em 2011. Em contrapartida podemos observar que as UGRHI 01 (Mantiqueira) apresentou o pior resultado, e nos três anos analisados foi enquadrada na categoria Péssima. Ainda merecem atenção as UGRHI 03 (Litoral Norte), 06 (Alto Tietê), 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu) e 21 (Peixe), situadas na faixa de classificação Ruim.



Para o estado de São Paulo como um todo, podemos verificar uma melhora do ICTEM de 2008 para 2011, quando o indicador foi de 4,5 para 5,5. Passando da categoria Ruim para a categoria Regular. Na sequência, são apresentadas as notas do ICTEM por município, em um mapa com dados relativos ao dado de 2011 (Figura 3.27).

**FIGURA 3.27**  
**DISTRIBUIÇÃO DO ICTEM POR MUNICÍPIO EM 2011**



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 Domiciliares”, 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 às suas características locacionais, estruturais e operacionais. A partir desta avaliação é atribuída uma nota, 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 3.21.

TABELA 3.21

CLASSES DO IQR

Intervalo		Aterro Sanitário
IQR ≤ 6,0		Inadequado
6,0 < IQR ≤ 8,0		Controlado
8,0 < IQR ≤ 10,0		Adequado

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

A Tabela 3.22 apresenta a série histórica do IQR médio ponderado pela geração de resíduos, para as UGRHI e para o estado de São Paulo de 2002 a 2011. Vale citar que as quantidades de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) 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 resíduos por habitante<sup>12</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.

<sup>12</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, 2012).

**TABELA 3.22**  
**IQR POR UGRHI DE 2002 A 2011**

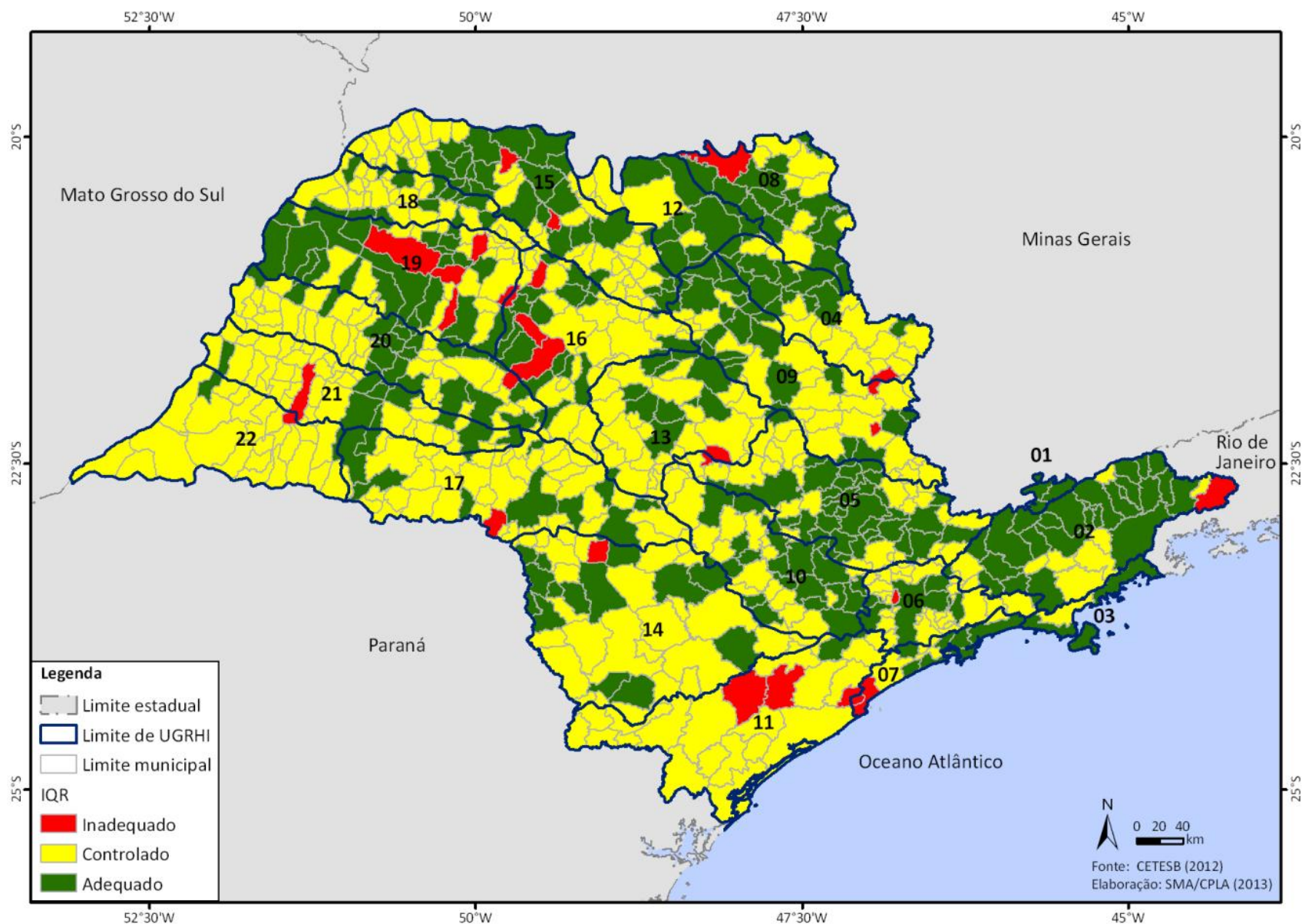
UGRHI	IQR									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
01 – Mantiqueira	10	9,8	9,8	9,8	9,9	9,7	8,3	8,3	10	10
02 – Paraíba do Sul	8,4	8,7	8,5	8,2	8,4	8,9	8,2	9,1	9,7	9,5
03 – Litoral Norte	4,8	4,7	5,4	5,9	5,7	8,2	9,3	9,3	9,6	9,4
04 – Pardo	7,8	8,1	8,2	7,9	6,6	6,3	8,8	9,4	9,6	9,5
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	7,9	8,5	8,5	8,5	8,4	9	8,9	9,1	8,9	9,1
06 – Alto Tietê	8,3	8,3	8,5	8,9	8,9	9,2	9,3	9,2	8,9	8,8
07– Baixada Santista	5,7	7,6	8,9	9	8,7	9	9,3	9,4	9,5	8,6
08 – Sapucaí/Grande	7,3	7,4	7,2	6,8	8,9	8,7	8,8	9,4	9,1	9,5
09 – Mogi-Guaçu	6,8	6,7	6,5	7	6,4	6,5	8,4	8,5	8,6	8,5
10 – Sorocaba/Médio Tietê	6,8	7,5	7,5	8,1	8	8,2	8,3	8,4	9,1	8,9
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	3,6	4,7	4,7	5,8	5	4,7	6,7	7,8	7,2	7,3
12 – Baixo Pardo/Grande	6,7	6,6	6,8	6,1	7,4	9	8,8	9,6	9,4	9,1
13 – Tietê/Jacaré	8	7,9	7,7	7,8	8,1	7,9	6,6	7,7	8,1	8,5
14 – Alto Paranapanema	4,3	4,6	4,4	5	4,6	4,1	6,8	8	7,3	7,4
15 – Turvo/Grande	6,8	6,8	6,8	7,4	7,6	7,9	8,4	9,2	9,1	9,3
16 – Tietê/Batalha	7,6	6,8	7,2	7	6,7	6,6	7,1	8,3	8,2	8,2
17 – Médio Paranapanema	6,8	6,2	5,4	7,8	7,9	7,1	7,8	8,4	7,8	6,9
18 – São José dos Dourados	6,8	6,3	6,1	6,4	7,1	6,9	8,7	8,3	8,6	8,5
19 – Baixo Tietê	6,9	7,8	7,8	8,1	7,8	8,3	9,3	9,4	9,1	8,8
20 – Aguapeí	7,6	7,3	7,2	7,6	7,5	7,9	8,1	7,9	8,5	8,4
21 – Peixe	5,5	5,3	3,9	5,1	7,1	6,1	6,9	7,8	7,6	9,2
22 – Pontal do Paranapanema	4,7	4,5	4,2	4,7	4,1	4,5	3,8	4,2	4,9	6,2
ESTADO DE SÃO PAULO	7,8	8	8,2	8,5	8,5	8,8	8,9	9	8,9	8,8

*Fonte: CETESB (2012d), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Como se pode observar, mesmo com uma pequena queda entre 2009 e 2011, o IQR médio do estado de São Paulo apresentou significativa melhora na última década, sendo que nenhuma UGRHI se enquadrou na categoria Inadequado em 2011. A Figura 3.28 mostra o IQR 2011 por faixas de qualidade para cada município paulista.



**FIGURA 3.28**  
**DISTRIBUIÇÃO DO IQR POR MUNICÍPIO EM 2011**



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

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 como um todo, a equipe da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) desenvolveu o Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos (IGR). Este índice é calculado por uma fórmula matemática, podendo variar entre zero e 10, e é composto pelo IQR, que representa 35% da nota final, pelo Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), que representa 5%, e pelo Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG), que representa os outros 60% e agrega indicadores de quatro áreas: instrumentos para a política de resíduos sólidos, programas ou ações municipais, coleta e triagem, tratamento e disposição. Da mesma forma que o IQR, foram estabelecidas três categorias para a classificação da qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios, conforme Tabela 3.23.

**TABELA 3.23**  
**CLASSES DO IGR**

Intervalo		Gestão Municipal
<b>IGR ≤ 6,0</b>		<b>Ineficiente</b>
<b>6,0 &lt; IGR ≤ 8,0</b>		<b>Mediana</b>
<b>8,0 &lt; IGR ≤ 10,0</b>		<b>Eficiente</b>

Fonte: SMA/CPLA (2010).

A Tabela 3.24 apresenta os resultados do IGR médio ponderado pela geração de resíduos para as UGRHI e para o estado de São Paulo<sup>13</sup> de 2008 a 2011. Para 2008, a coleta de dados foi realizada por meio da Pesquisa Municipal Unificada, na qual a Fundação SEADE enviou questionários para os 645 municípios paulistas, dos quais 543 responderam. Já de 2009 em diante, 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% em 2009 (555 municípios), de 69% em 2010 (447 municípios) e 76% em 2011 (492 municípios).

<sup>13</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.

**TABELA 3.24**  
**IGR POR UGRHI DE 2008 A 2011**

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

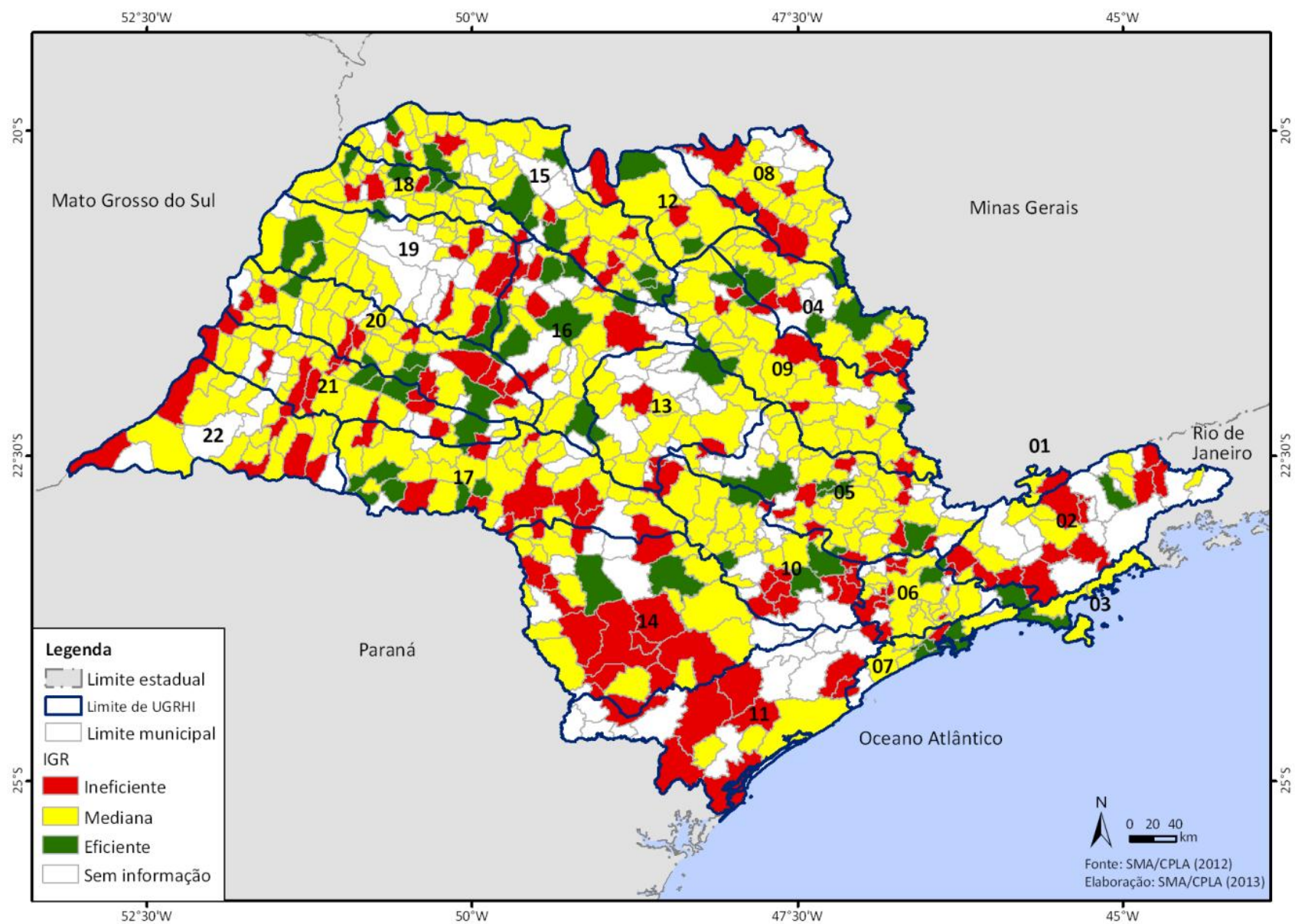
*Fonte: SMA/CPLA (2013).*

Constata-se que, apesar da destinação final dos resíduos sólidos domiciliares municipais ter apresentado significativa melhoria pela evolução do IQR, a gestão dos resíduos sólidos urbanos, em grande parte das UGRHI, se encontra em situação mediana, não se verificando em 2011 nenhuma unidade cuja gestão se enquadre na categoria Eficiente. No âmbito do estado, observa-se uma ligeira queda em relação ao ano de 2010, mantendo-se a categoria Mediana.

Todavia, a análise dos resultados do IGR deve considerar a forma de obtenção das informações, a qual depende do comprometimento por parte das administrações municipais em fornecer os dados, e que estes estejam corretos para que possa ser realizada uma avaliação condizente com a realidade. Portanto, a ausência de resposta por parte das municipalidades, em especial aquelas cuja geração de resíduos corresponde a um montante significativo no total da UGRHI em que se inserem, pode ocasionar distorções entre os resultados referentes aos diferentes anos aqui apresentados.

A Figura 3.29 apresenta o IGR referente ao ano de 2011 para todos os municípios paulistas.

FIGURA 3.29  
DISTRIBUIÇÃO DO IGR POR MUNICÍPIO EM 2011



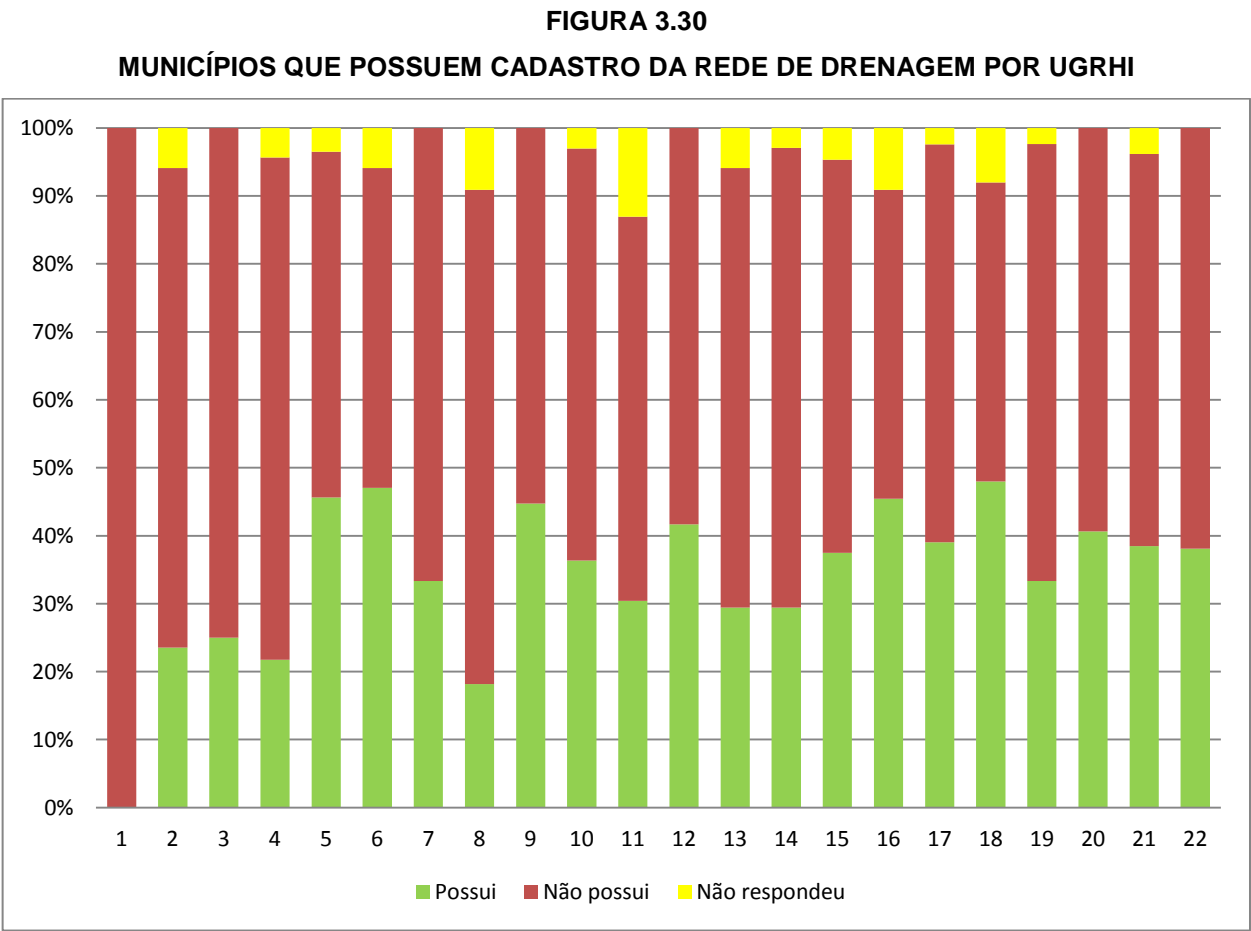


3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas

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.

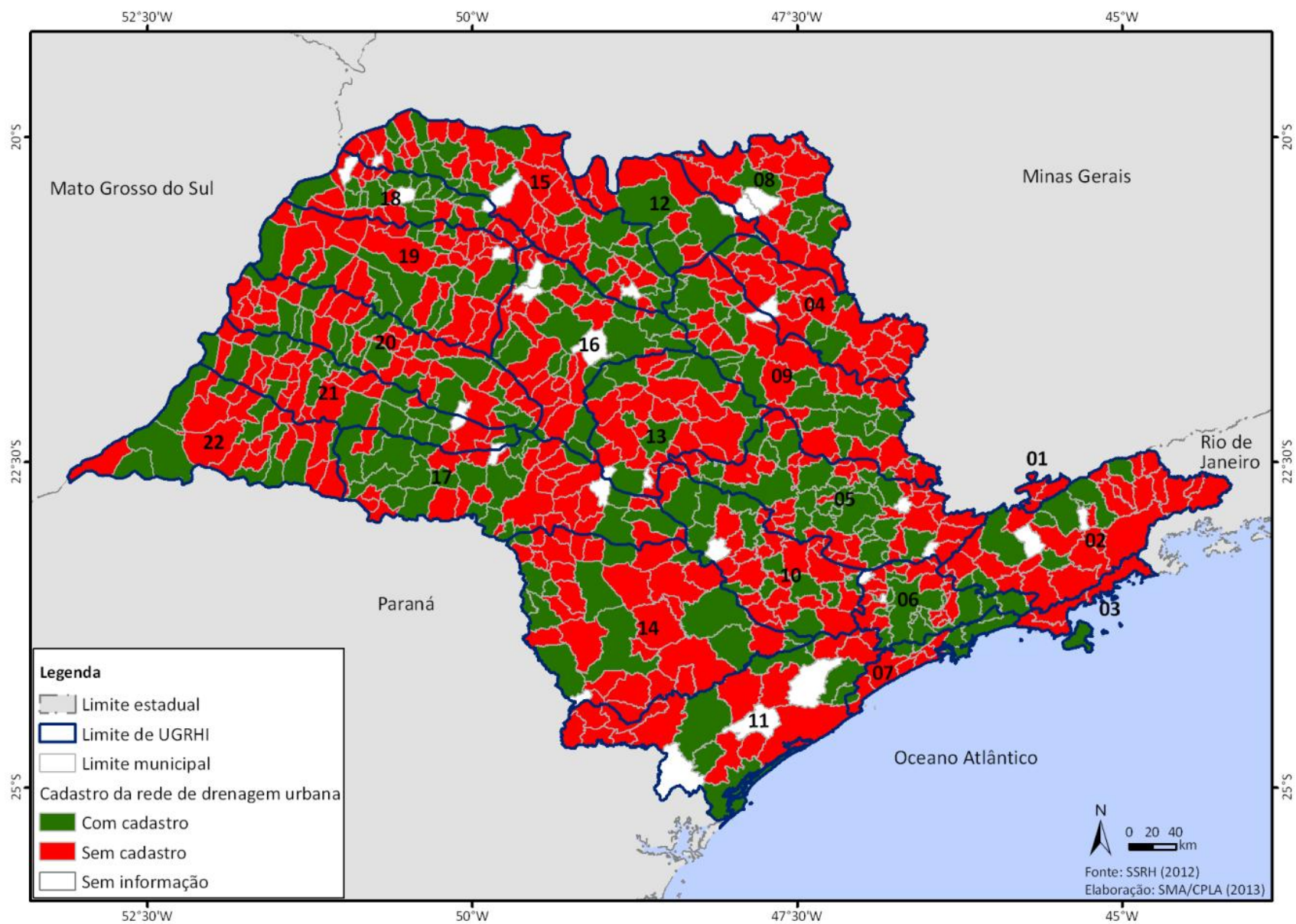
Uma das variáveis levantadas neste diagnóstico diz respeito à existência de cadastro da rede de drenagem urbana do município por parte da prefeitura. O resultado obtido para o estado dá conta que quase 60% dos municípios paulistas não possuem cadastro de suas redes, resultado preocupante dado que o conhecimento das estruturas existentes é um fator primordial para o manejo das águas pluviais urbanas. A Figura 3.30, a seguir, apresenta os percentuais de municípios em cada UGRHI que possuem ou não cadastro da rede de drenagem.



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 3.31**  
**MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM**



### 3.4 Solo

Os indicadores de qualidade ambiental a serem apresentados, referentes ao tema Solos, relacionam-se a dois sub-temas: 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 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, 2012e).

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

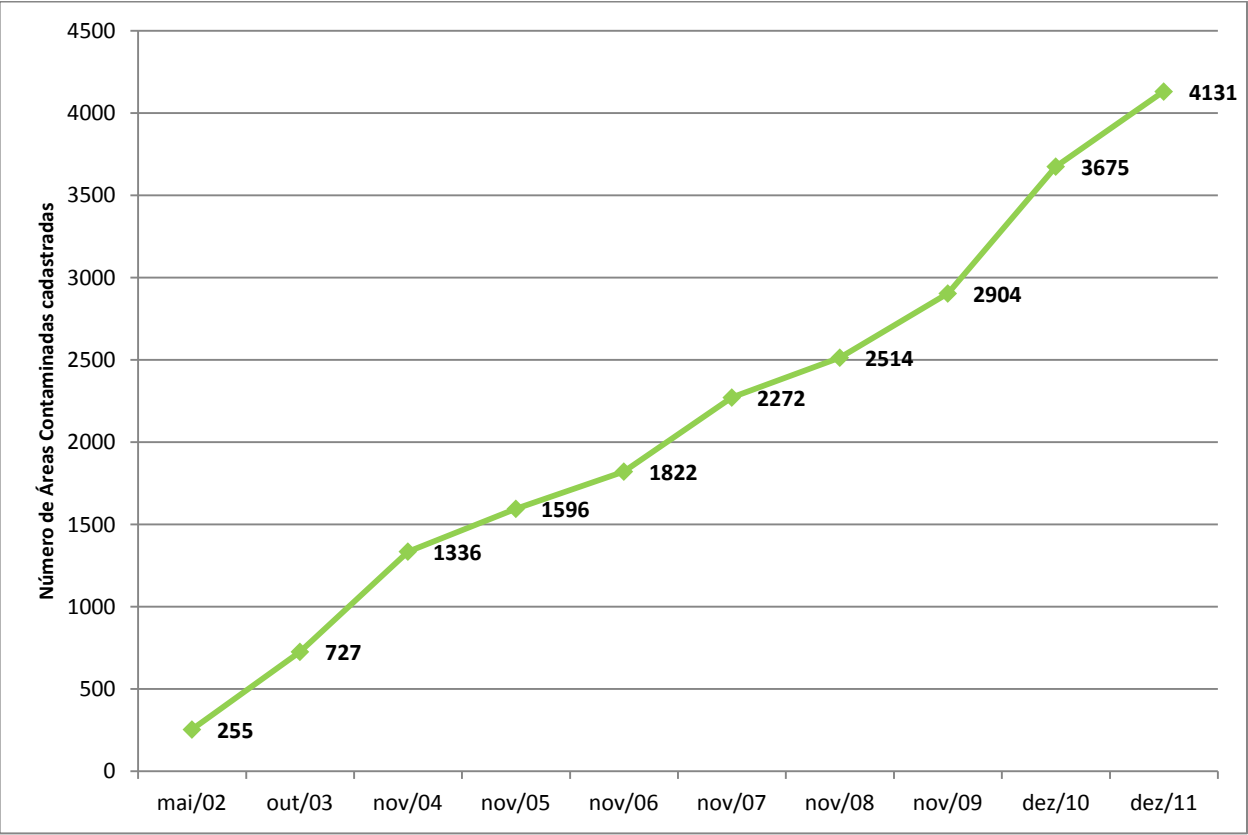
#### 3.4.1 Áreas contaminadas

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 da possibilidade de 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).

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 4.131 em dezembro de 2011 (Figura 3.32). Vale destacar que o aumento constante do número de áreas contaminadas é devido à 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, 2012e). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.



**FIGURA 3.32**  
**NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2002 A 2011**



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

Observa-se que até dezembro de 2011 existiam 4.131 áreas cadastradas, enquanto em 2010 esse valor foi de 3.675 áreas, um incremento de 456 novas áreas. A maior parte das áreas cadastradas foi registrada nas regiões dos polos de desenvolvimento econômico do estado, como na UGRHI 06 (Alto Tietê), com 2.022 áreas até dezembro de 2011, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 629 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 229 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 212 áreas.

TABELA 3.25

NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2005 A 2011

UGRHI	nov/05	nov/06	nov/07	nov/08	nov/09	dez/10	dez/11
<b>01 – Mantiqueira</b>	5	5	8	8	8	8	8
<b>02 – Paraíba do Sul</b>	103	107	145	147	159	208	229
<b>03 – Litoral Norte</b>	27	28	42	51	52	60	60
<b>04 – Pardo</b>	17	17	19	19	45	67	68
<b>05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí</b>	225	239	352	380	435	552	629
<b>06 – Alto Tietê</b>	820	961	1.175	1.260	1.335	1.778	2.022
<b>07 – Baixada Santista</b>	84	96	99	101	186	198	212
<b>08 – Sapucaí/Grande</b>	18	18	20	25	27	38	42
<b>09 – Mogi-Guaçu</b>	20	21	32	37	58	70	111
<b>10 – Sorocaba/Médio Tietê</b>	63	75	92	92	114	117	140
<b>11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul</b>	15	15	16	27	33	45	51
<b>12 – Baixo Pardo/Grande</b>	13	17	25	35	45	46	46
<b>13 – Tietê/Jacaré</b>	48	59	59	70	71	75	75
<b>14 – Alto Paranapanema</b>	10	10	14	33	70	109	114
<b>15 – Turvo/Grande</b>	46	57	69	95	123	132	136
<b>16 – Tietê/Batalha</b>	12	20	21	32	37	50	51
<b>17 – Médio Paranapanema</b>	17	18	19	24	22	20	23
<b>18 – São José dos Dourados</b>	5	7	9	15	18	20	22
<b>19 – Baixo Tietê</b>	22	22	22	23	21	23	25
<b>20 – Aguapeí</b>	7	7	7	9	12	14	19
<b>21 – Peixe</b>	9	10	11	15	18	22	25
<b>22 – Pontal do Paranapanema</b>	10	13	16	16	15	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>

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

Do total de áreas contaminadas registradas até dezembro de 2011, 3.217 (78%) estão relacionadas a postos de combustíveis, predominando também em todas as UGRHI, como mostra a Tabela 3.26.

TABELA 3.26

NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE EM 2011

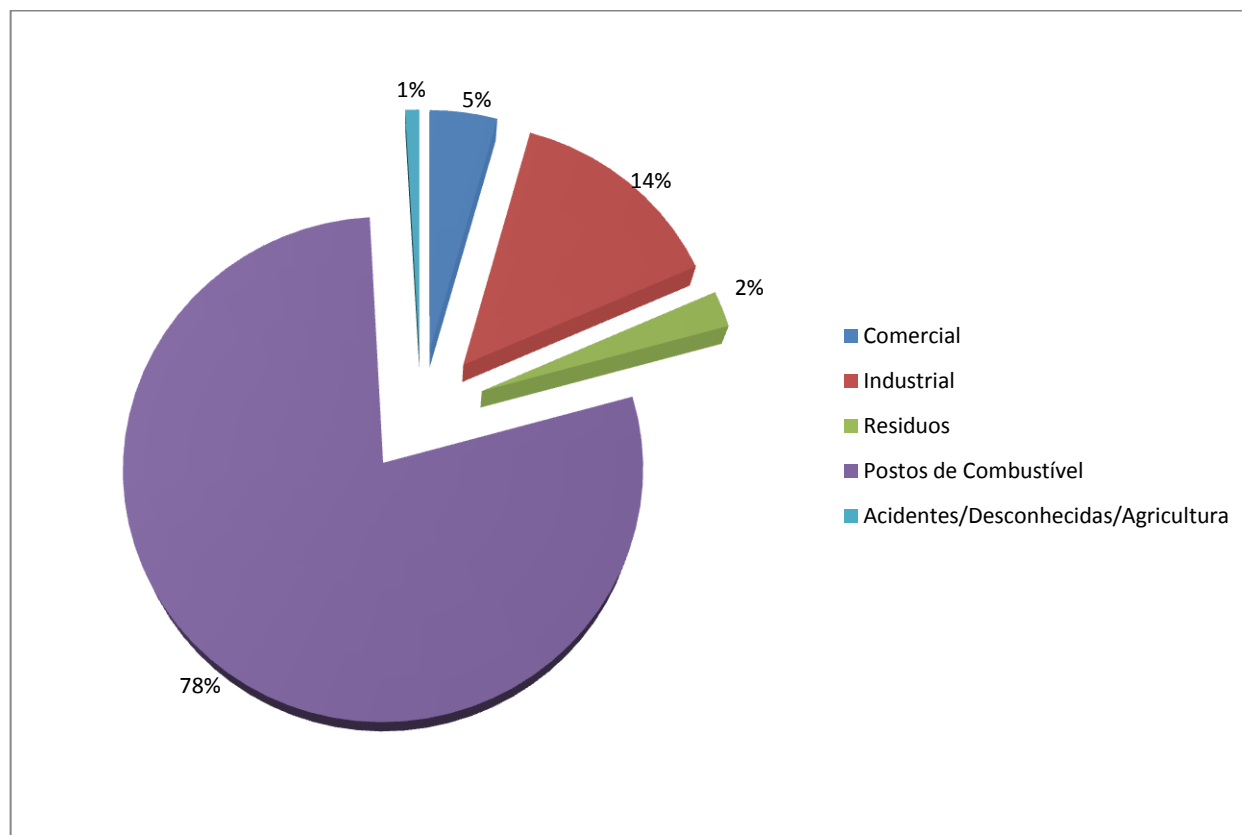
UGRHI	Atividade					Total
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes /Desconhecida	
<b>01 – Mantiqueira</b>	0	0	0	7	1	8
<b>02 – Paraíba do Sul</b>	5	49	2	172	1	229
<b>03 – Litoral Norte</b>	1	2	6	49	2	60
<b>04 – Pardo</b>	1	2	1	64	0	68
<b>05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí</b>	34	119	25	448	3	629
<b>06 – Alto Tietê</b>	86	292	52	1.575	17	2.022
<b>07– Baixada Santista</b>	19	36	17	139	1	212
<b>08 – Sapucaí/Grande</b>	0	3	1	38	0	42
<b>09 – Mogi-Guaçu</b>	5	10	0	94	2	111
<b>10 – Sorocaba/Médio Tietê</b>	1	32	4	97	6	140
<b>11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul</b>	0	7	1	43	0	51
<b>12 – Baixo Pardo/Grande</b>	0	0	1	45	0	46
<b>13 – Tietê/Jacaré</b>	5	8	6	54	2	75
<b>14 – Alto Paranapanema</b>	1	3	0	110	0	114
<b>15 – Turvo/Grande</b>	10	4	2	118	2	136
<b>16 – Tietê/Batalha</b>	2	3	1	45	0	51
<b>17 – Médio Paranapanema</b>	5	1	0	17	0	23
<b>18 – São José dos Dourados</b>	0	0	0	22	0	22
<b>19 – Baixo Tietê</b>	1	1	0	23	0	25
<b>20 – Aguapeí</b>	1	0	0	18	0	19
<b>21 – Peixe</b>	2	2	1	20	0	25
<b>22 – Pontal do Paranapanema</b>	0	3	1	19	0	23
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>179</b>	<b>577</b>	<b>121</b>	<b>3.217</b>	<b>37</b>	<b>4.131</b>

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

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.

A Figura 3.33 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica em dezembro de 2011.

**FIGURA 3.33**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR ATIVIDADE EM 2011**



*Fonte: CETESB (2012e), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

Segundo a CETESB (2012e), 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 de São Paulo, apresenta-se a seguir na Tabela 3.27, o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação, entre 2008 e 2011. 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 3.27**  
**ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011**

Ano	Número de Áreas Contaminadas					Índice de Reabilitação (%)
	AI	AC	AMR	AR	Total	
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

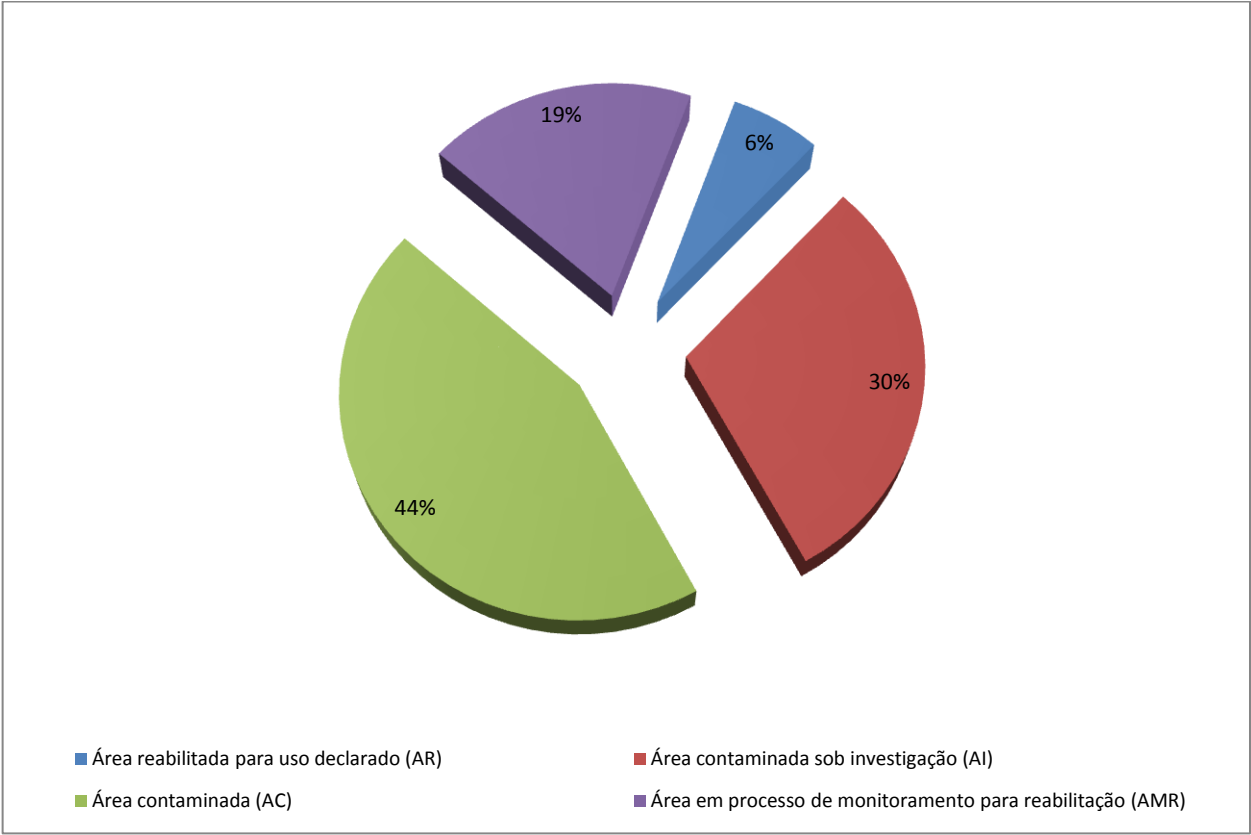
Fonte: CETESB (2012e), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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.

Podemos observar um índice de reabilitação de áreas contaminadas de 25,4% para o estado de São Paulo em 2011. Se compararmos com o valor obtido em 2009 (32%), verificamos uma ligeira queda do indicador, muito 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 (2012e), em dezembro de 2011, existiam 264 áreas reabilitadas e 787 em processo de monitoramento para reabilitação, perfazendo 6% e 19%, respectivamente, do total de 4.131 áreas registradas, conforme pode ser observado na Figura 3.34.

**FIGURA 3.34**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR STATUS DE REABILITAÇÃO EM 2011**



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

A Tabela 3.28 apresenta o Índice de Reabilitação e a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI. Vale destacar a UGRHI 06 (Alto Tietê), que apesar de contemplar 2.022 áreas cadastradas, 49% do total registrado no estado, apresentou o maior número de áreas reabilitadas (150) e em processo de monitoramento para reabilitação (393).



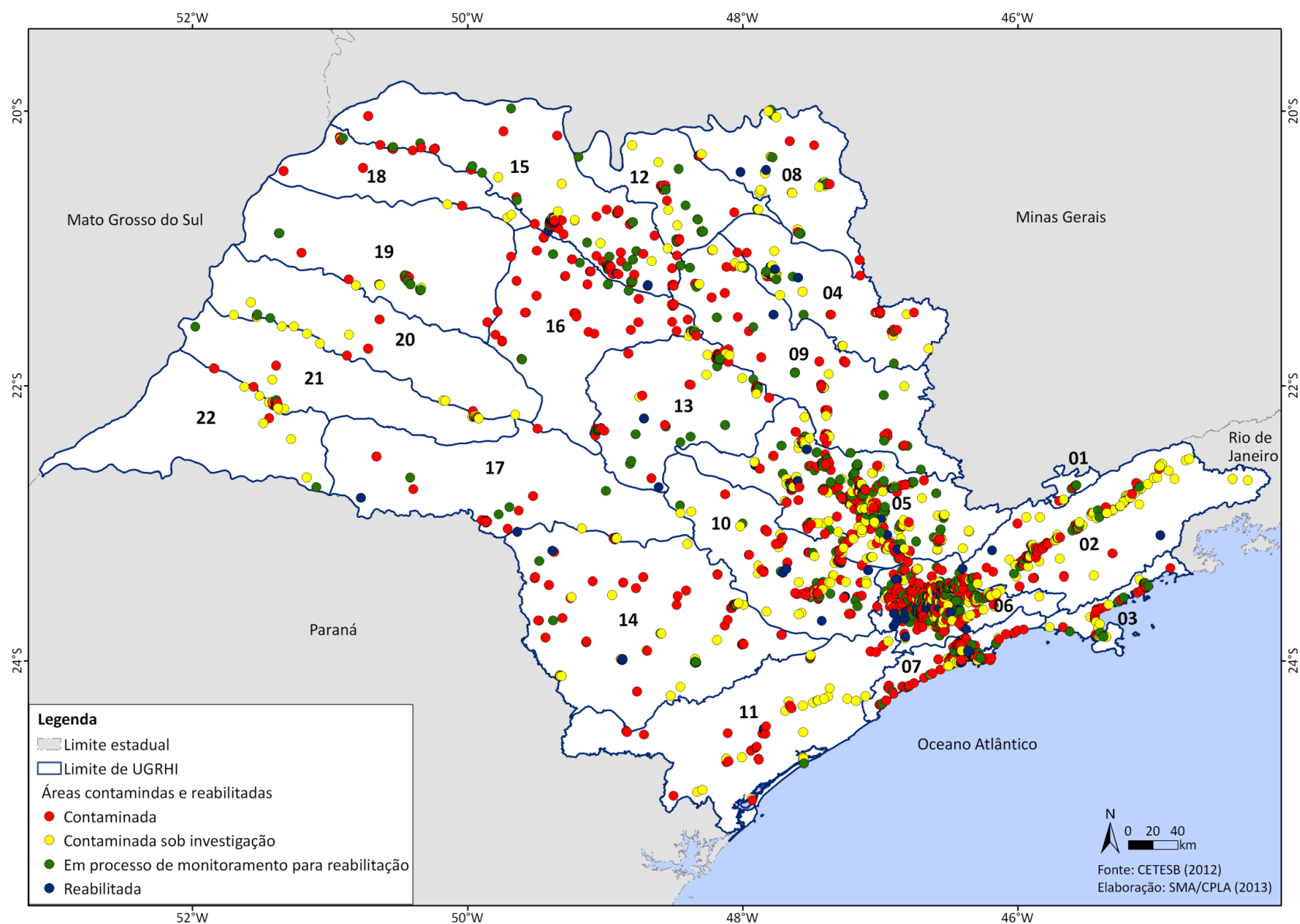
**TABELA 3.28**  
**ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI EM 2011**

UGRHI	Classificação					Índice de Reabilitação (%)
	AI	AC	AMR	AR	Total	
<b>01 – Mantiqueira</b>	2	3	3	0	8	<b>37,5%</b>
<b>02 – Paraíba do Sul</b>	146	55	25	3	229	<b>12,2%</b>
<b>03 – Litoral Norte</b>	14	31	12	3	60	<b>25,0%</b>
<b>04 – Pardo</b>	20	29	11	8	68	<b>27,9%</b>
<b>05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí</b>	235	240	122	32	629	<b>24,5%</b>
<b>06 – Alto Tietê</b>	553	926	393	150	2.022	<b>26,9%</b>
<b>07– Baixada Santista</b>	29	129	37	17	212	<b>25,5%</b>
<b>08 – Sapucaí/Grande</b>	14	6	18	4	42	<b>52,4%</b>
<b>09 – Mogi-Guaçu</b>	37	48	24	2	111	<b>23,4%</b>
<b>10 – Sorocaba/Médio Tietê</b>	47	66	16	11	140	<b>19,3%</b>
<b>11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul</b>	23	25	2	1	51	<b>5,9%</b>
<b>12 – Baixo Pardo/Grande</b>	15	17	12	2	46	<b>30,4%</b>
<b>13 – Tietê/Jacaré</b>	7	39	25	4	75	<b>38,7%</b>
<b>14 – Alto Paranapanema</b>	34	60	13	7	114	<b>17,5%</b>
<b>15 – Turvo/Grande</b>	16	66	43	11	136	<b>39,7%</b>
<b>16 – Tietê/Batalha</b>	7	37	7	0	51	<b>13,7%</b>
<b>17 – Médio Paranapanema</b>	1	11	6	5	23	<b>47,8%</b>
<b>18 – São José dos Dourados</b>	3	17	2	0	22	<b>9,1%</b>
<b>19 – Baixo Tietê</b>	6	8	10	1	25	<b>44,0%</b>
<b>20 – Aguapeí</b>	10	6	2	1	19	<b>15,8%</b>
<b>21 – Peixe</b>	17	4	3	1	25	<b>16,0%</b>
<b>22 – Pontal do Paranapanema</b>	9	12	1	1	23	<b>8,7%</b>
<b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>1.245</b>	<b>1.835</b>	<b>787</b>	<b>264</b>	<b>4.131</b>	<b>25,4%</b>

*Fonte: CETESB (2012e), 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 o uso declarado; Índice de Reabilitação = (AMR + AR) /total de áreas) \*100.

**FIGURA 3.35**  
**DISTRIBUIÇÃO AS ÁREAS CONTAMINADAS POR STATUS DE REABILITAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO**



*Fonte: CETESB (2012e), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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).

### **3.4.2 Desastres naturais**

Diante do aumento dos efeitos dos desastres naturais e de riscos geológicos no estado de São Paulo, 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 (Boletim GAEE, 2013).

O Decreto Estadual nº 57.512/2011 instituiu também o Grupo de Articulação de Ações Executivas, constituído por representantes de diversos órgãos e secretarias estaduais, que teve como atribuição em 2012, entre outras, elaborar um Cenário de Referência do Estado para Desastres Naturais (Brollo & Tominaga, 2012), o qual passa a ser apresentado a seguir.

Apesar de não haver um registro sistemático das ocorrências de desastres no estado de São Paulo, que retratem a extensão dos problemas e suas consequências, o que auxiliaria na eficaz gestão deste tipo de situação, o indicador “Número de Acidentes”, apresentado no Boletim nº 1 do GAEE, permite uma visão ampla dos desastres no estado de São Paulo. Este indicador foi estabelecido por Brollo & Ferreira (2009) e é obtido 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.* (2009) e Brollo *et al.* (2010 e 2011).

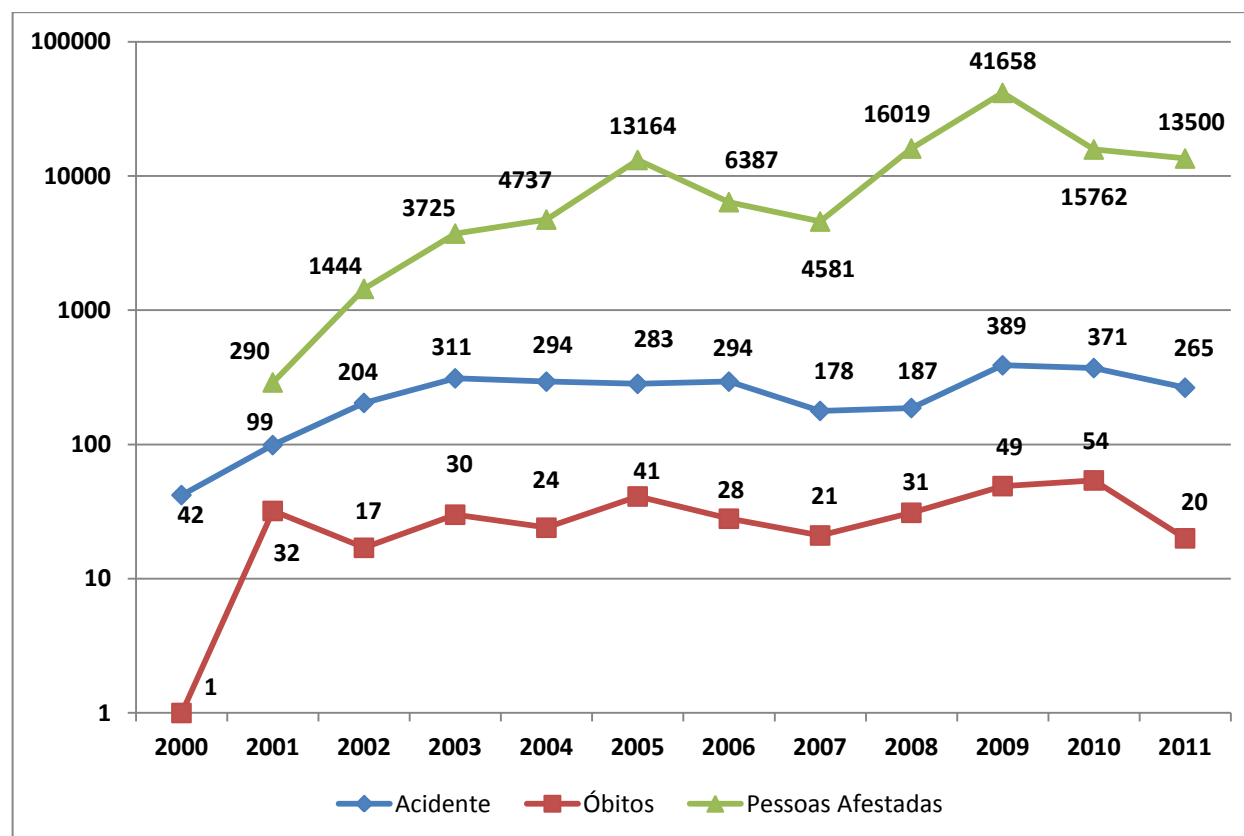
Assim, para o período de 2000 a 2011 têm-se registros de vistorias e atendimentos emergenciais relacionados a acidentes diversos, incluindo escorregamentos, erosão, inundação e processos similares (como enchentes, transbordamentos de rios, alagamentos), dentre outros diversos (raios, chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas, etc.).

No estado de São Paulo, nos últimos 12 anos (período de janeiro de 2000 a dezembro de 2011), nos meses de verão (dezembro a março), os desastres decorrentes de eventos naturais causaram 2.917 acidentes, 348 óbitos e 121.267 pessoas afetadas (desabrigadas e desalojadas) em centenas de eventos de escorregamentos, inundações, tempestades, raios, erosão e subsidência do solo (Figura 3.36).

Nestes doze anos, os eventos de escorregamentos atingiram 174 municípios paulistas, com predomínio no setor leste do estado, enquanto os eventos de inundações, com distribuição mais ampla, atingiram 287 municípios. No total houve pessoas afetadas em 224 municípios, além de óbitos em 108, conforme as Figuras 3.37 a 3.40.

FIGURA 3.36

CONSEQUÊNCIAS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO, NOS MESES DE VERÃO (DEZEMBRO A MARÇO), NO PERÍODO DE 2000 A 2011



Fonte: Brollo et al. (2011 e 2012), CEDEC (2011), In: Brollo & Tominaga (2012).

A Tabela 3.29 mostra a evolução destes números para o período 2000 a 2011 no estado.

Conforme dados revisados do Banco de Dados de Atendimentos da Operação Verão (CEDEC, 2011), nesta série histórica de 12 anos, para o período 2000-2011, totaliza-se para o estado de São Paulo: 2.917 acidentes, dos quais 590 são de escorregamentos/erosões, 1.463 são de inundações/processos associados, 87 são de raios, 777 são de outros tipos. Os danos vinculados a estes acidentes neste período relacionam-se a 348 óbitos e 121.267 pessoas afetadas.

Verifica-se que houve um aumento substancial no número de acidentes após os dois primeiros anos, mantendo em geral um valor entre 204 e 389 acidentes nos anos posteriores. Apenas nos anos de 2007 e 2008 este número baixou para 178 e 187, respectivamente. 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 11 anos. Em 2011 estes números caíram, porém continuam acima dos valores médios, denotando a necessidade contínua de promover melhorias nas políticas públicas de gestão da prevenção de desastres.

Observa-se que, em termos de número de acidentes, há uma prevalência dos mesmos em determinadas regiões: UGRHI 06 (Alto Tietê), UGRHI 02 (Paraíba do Sul), UGRHI 05 (PCJ) e UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul). 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.

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.

TABELA 3.29

DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, NO PERÍODO DE 2000 A 2011

Ano	2000			2001			2002			2003			2004			2005			2006		
UGRHI	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas
01	3	0	0	0	0	0	3	0	30	5	0	0	8	0	30	4	0	1	5	3	16
02	8	0	0	15	5	21	26	2	89	14	0	10	24	0	40	36	4	181	51	0	1.259
03	2	0	0	1	1	0	2	0	61	5	1	40	7	0	0	11	0	553	7	0	72
04	1	0	0	0	0	0	9	1	19	7	2	0	13	0	91	12	0	15	4	0	60
05	1	0	0	10	9	40	12	0	119	42	10	782	11	0	140	32	4	5.227	47	5	1.636
06	15	1	0	52	12	73	95	9	408	82	11	671	80	2	508	72	21	2.222	92	8	2.006
07	11	0	0	1	1	0	4	0	82	9	1	10	19	0	432	18	1	128	16	4	38
08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	20	3	0	0	2	0	0
09	1	0	0	1	0	0	5	0	39	6	0	520	12	12	35	4	0	15	5	1	16
10	0	0	0	1	0	62	7	0	10	11	1	20	12	0	234	7	0	4	13	2	152
11	0	0	0	11	1	77	15	0	420	48	3	1.463	30	2	1.984	28	0	3.612	6	0	209
12	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	4	2	521
13	0	0	0	2	3	0	6	1	52	9	0	65	13	1	0	12	0	96	9	1	26
14	0	0	0	2	0	17	2	0	0	5	0	8	28	5	1.210	3	0	96	2	0	112
15	0	0	0	0	0	0	6	0	49	12	0	0	12	0	13	5	1	4	5	0	71
16	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	5	0	0	7	0	15	3	0	0
17	0	0	0	2	0	0	1	0	66	7	0	0	2	0	0	4	0	631	7	0	68
18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	0	112	6	2	67
19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	51	5	1	0	9	10	29	2	0	30
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	0	10	3	0	0	5	0	15	5	0	14
22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	75	2	0	0	6	0	208	2	0	11
SP	42	1	0	99	32	290	204	17	1.444	311	30	3.725	294	24	4.737	283	41	13.164	294	28	6.387

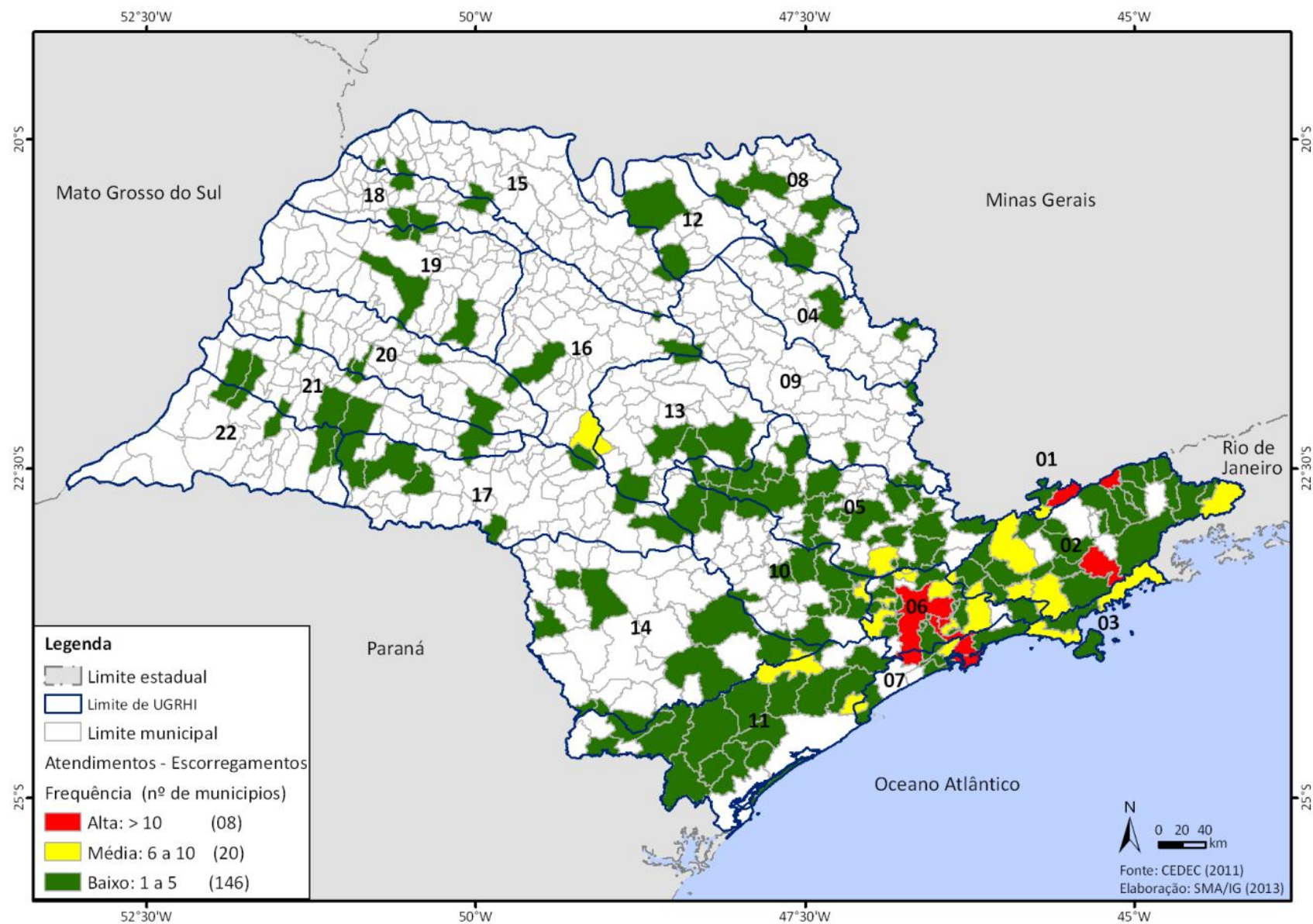
Ano	2007			2008			2009			2010			2011			2000-2011		
UGRHI	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas
01	1	0	37	1	0	5	12	1	454	2	0	50	1	0	0	46	4	623
02	9	1	59	27	3	2.293	100	3	10.003	46	17	3.520	29	0	858	389	35	18.333
03	2	0	0	1	1	0	9	2	213	13	1	563	2	0	294	62	6	1.796
04	12	1	1.042	15	0	951	12	1	10	6	0	991	5	0	54	97	5	3.233
05	11	3	472	24	3	175	53	7	9.982	42	2	2.149	49	7	5.896	340	50	26.618
06	31	4	555	48	9	730	89	22	8.300	153	28	3.492	73	8	4.936	890	135	23.901
07	5	4	287	6	3	1.391	15	2	6.527	31	0	2.106	16	1	328	156	17	11.329
08	7	1	186	3	2	0	7	1	17	0	0	0	1	1	0	29	7	223
09	9	2	27	2	1	6	6	0	69	6	0	0	2	0	12	59	16	739
10	6	0	312	5	1	0	14	1	42	5	1	0	13	0	136	95	6	972
11	4	1	159	11	2	10.403	19	2	4.773	33	1	1.977	35	0	264	240	12	25.341
12	3	0	175	1	0	0	0	0	0	1	0	38	0	0	0	19	5	734
13	11	2	20	3	1	0	6	0	213	3	0	0	15	1	357	90	10	829
14	3	0	3	0	0	0	4	3	15	7	0	582	4	0	110	60	8	2.153
15	6	1	150	26	0	0	7	3	2	4	4	0	5	0	1	89	9	290
16	9	0	181	4	0	40	7	1	52	3	0	120	4	0	0	50	1	408
17	3	0	652	1	0	20	4	0	90	1	0	72	1	0	80	34	0	1.679
18	1	0	15	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	19	4	194
19	6	0	113	2	4	0	1	0	200	1	0	0	2	0	8	43	15	431
20	1	0	47	0	0	0	3	0	501	0	0	0	0	0	0	12	0	551
21	2	0	9	4	0	5	13	0	135	12	0	102	5	1	6	60	1	296
22	5	1	80	0	0	0	7	0	60	2	0	0	2	1	160	38	2	594
SP	147	21	4.581	187	31	16.019	389	49	41.658	371	54	15.762	265	20	13.500	2.917	348	121.267

Fonte: Brollo et al. (2011 e 2012), CEDEC (2011).



FIGURA 3.37

ATENDIMENTOS DE PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL RELACIONADOS A ESCORREGAMENTOS E EROSÃO NO PERÍODO DE 2000 A 2011

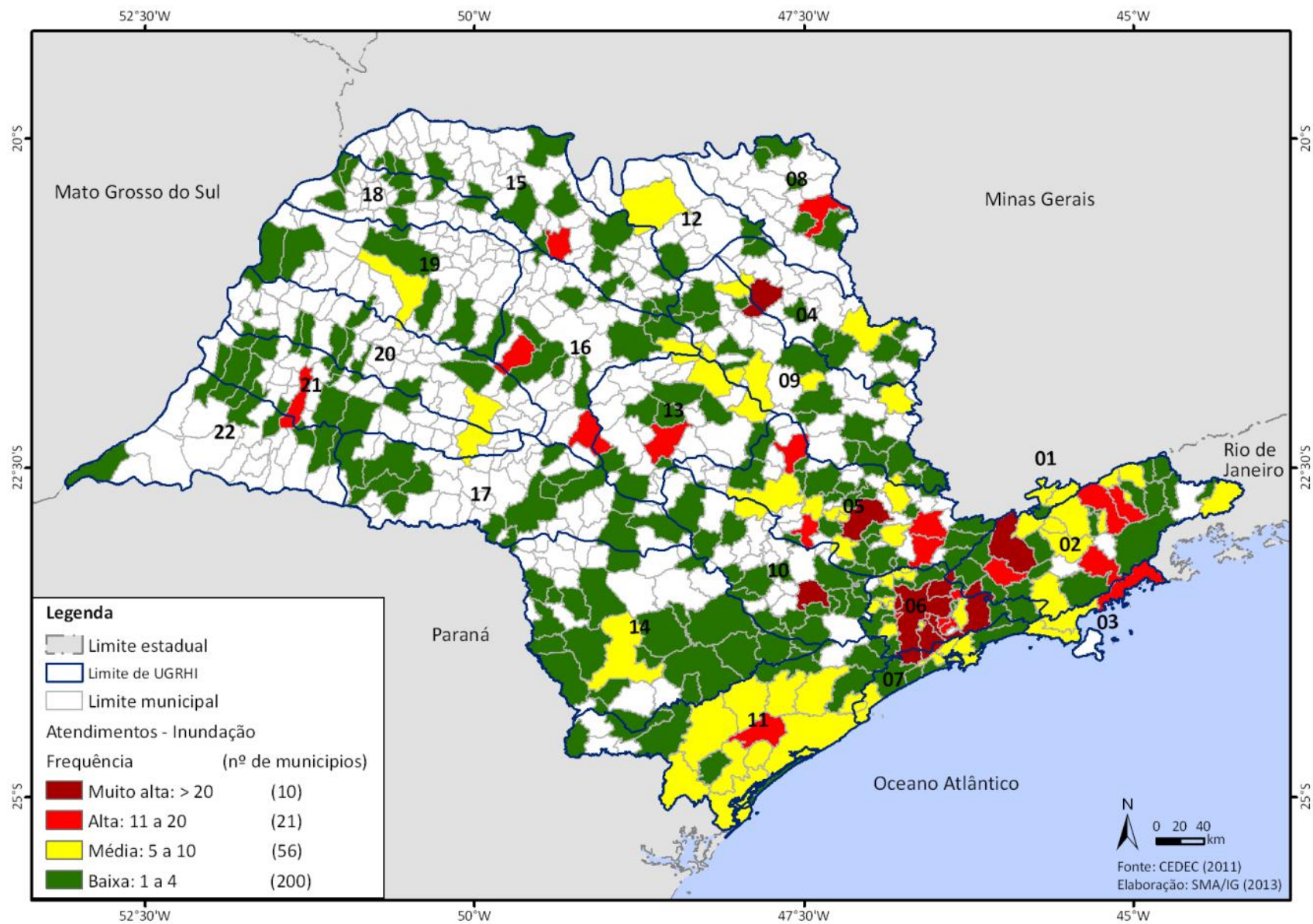


Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/IG (2013).



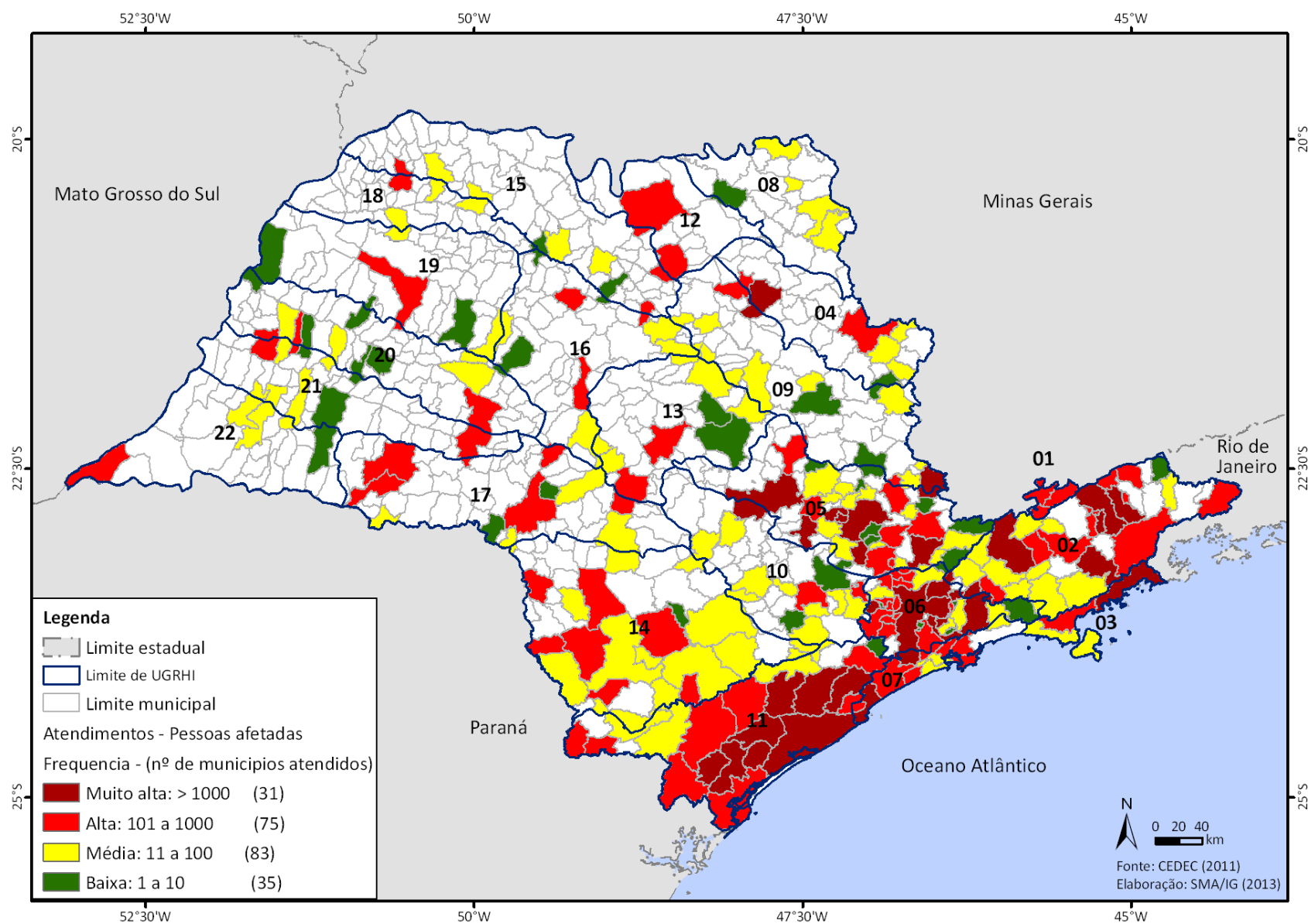
FIGURA 3.38

FREQUÊNCIA DE ACIDENTES POR INUNDAÇÕES EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO  
JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2011

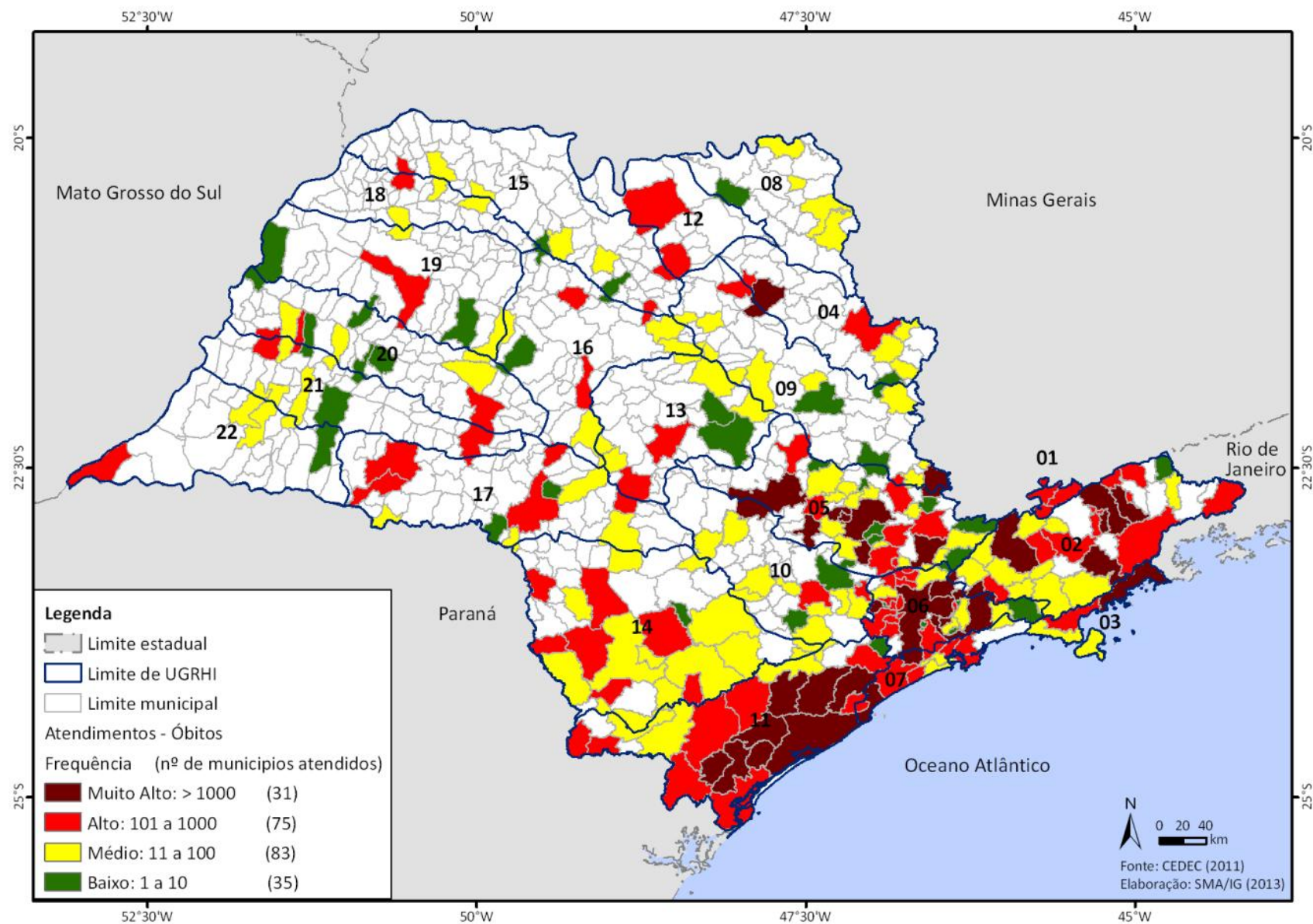


Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/IG (2013).

**FIGURA 3.39**  
**FREQUÊNCIA DE PESSOAS AFETADAS EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2011**



**FIGURA 3.40**  
**FREQUÊNCIA DE ÓBITOS EM ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS DA OPERAÇÃO VERÃO NO PERÍODO JANEIRO/2000 A DEZEMBRO/2011**



A Tabela 3.30 sintetiza os dados referentes ao ano de 2011, com destaque para número de atendimentos realizados, tipo de acidentes, sua contagem por tipos e seu total, além do tipo de dano em termos de óbitos e pessoas afetadas (desabrigados e desalojados).



TABELA 3.30

DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES, TIPOS E CONSEQUÊNCIAS, RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI, EM 2011

UGRHI	Nº Atendimentos	TIPO DE ACIDENTE				Nº Acidentes	TIPO DE DANO			
		A	B	C	D		E	F	G	H
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	19	7	12	2	8	29	0	16	842	858
3	2	1	1	0	0	2	0	100	194	294
4	4	0	3	0	2	5	0	54	0	54
5	45	11	30	1	7	49	7	747	5.149	5.896
6	53	20	43	1	9	73	8	1.470	3.466	4.936
7	9	4	4	1	7	16	1	17	311	328
8	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
9	2	0	2	0	0	2	0	0	12	12
10	10	2	7	0	4	13	0	51	85	136
11	6	1	3	0	31	35	0	58	206	264
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	11	2	9	0	4	15	1	66	291	357
14	2	1	2	0	1	4	0	0	110	110
15	4	0	2	0	3	5	0	0	1	1
16	3	1	1	0	2	4	0	0	0	0
17	1	0	1	0	0	1	0	0	80	80
18	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
19	2	0	1	0	1	2	0	0	8	8
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3	0	2	0	3	5	1	0	6	6
22	2	0	1	1	0	2	1	0	160	160
SP	181	51	126	6	82	265	20	2.579	10.921	13.500

Fonte: CEDEC (2011), Brollo et al. (2011), In: Brollo & Tominaga (2012).

Notas: **TIPOS DE ACIDENTES:** **A:** escorregamento, erosão; **B:** enchente, inundação, transbordamento, alagamento; **C:** raios; **D:** outros (chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções etc.); **TIPOS DE DANOS:** **E:** óbitos; **F:** desabrigados; **G:** desalojados; **H:** pessoas afetadas (desabrigados + desalojados).

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

- o número de atendimentos realizados em geral é diferente do número total de acidentes, uma vez que numa mesma situação podem ocorrer diversos tipos de acidentes;
- desabrigados são as pessoas que perderam permanentemente suas moradias;
- desalojados são as pessoas que tiveram que deixar suas moradias provisoriamente, até a situação 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, desabamentos de casas e muros, ou mesmo casos em que é cadastrada apenas a consequência do acidente, como quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc.

- o registro dos acidentes perfaz apenas quatro meses do ano, quando de fato a possibilidade deste tipo ocorrência é maior, ou seja, os meses de verão (dezembro a março), reconhecidamente com maiores totais pluviométricos no ano, quando é implantada a "Operação Verão" pela CEDEC (Santoro, 2009). Embora o cadastro de acidentes não registre as ocorrências nos demais meses, não significa que eles não ocorram.

Apesar das ressalvas destacadas acima, tem-se um cenário para o estado e suas UGRHI:

Em 2011, ocorreram 181 atendimentos, com o registro de 265 acidentes, dos quais grande parte – 126 – se relaciona a “inundações e processos similares”, seguida por 82 registros de “outros”, 51 casos de “escorregamentos e erosão” e seis acidentes por raios. Destacam-se quatro grupos de regiões quanto ao número de acidentes:

a) UGRHI 06 (Alto Tietê), com 73 registros;

b) UGRHI 05 (PCJ), UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/ Litoral Sul) e UGRHI 02 (Paraíba do Sul), respectivamente com 49, 35 e 29 registros;

c) UGRHI 07 (Baixada Santista), UGRHI 13 (Tietê/Jacaré) e UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba) respectivamente com 16, 15 e 13 registros;

d) demais UGRHI, com registros entre 0 e 5.

Também é importante o tipo de dano a pessoas causado pelos acidentes: houve 20 mortes, a maior concentração delas na UGRHI 06 (Alto Tietê) e na UGRHI 05 (PCJ), respectivamente com 8 e 7 óbitos; 13.500 pessoas foram afetadas (desabrigadas e/ou desalojadas), grande parte das quais estão distribuídas por 2 UGRHI: PCJ (5.896 pessoas), Alto Tietê (4.936 pessoas).

A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo (CEDEC) elaborou em 2010 uma consulta por telefone aos representantes municipais visando um diagnóstico do número de áreas de risco em todo o estado, chegando ao resultado de 3.690 áreas de risco. Destaca-se que este número embute grande heterogeneidade quanto ao significado conceitual de áreas de risco, sendo entendido, portanto, como percepção de risco. Este fato pode ser evidenciado, por exemplo, comparando-se esta informação com os resultados de mapeamentos de áreas de risco executados em 65 municípios no estado até o final de 2010 (10% dos municípios de estado): 2.952 setores de risco identificados, colocando em risco 152.392 moradias.

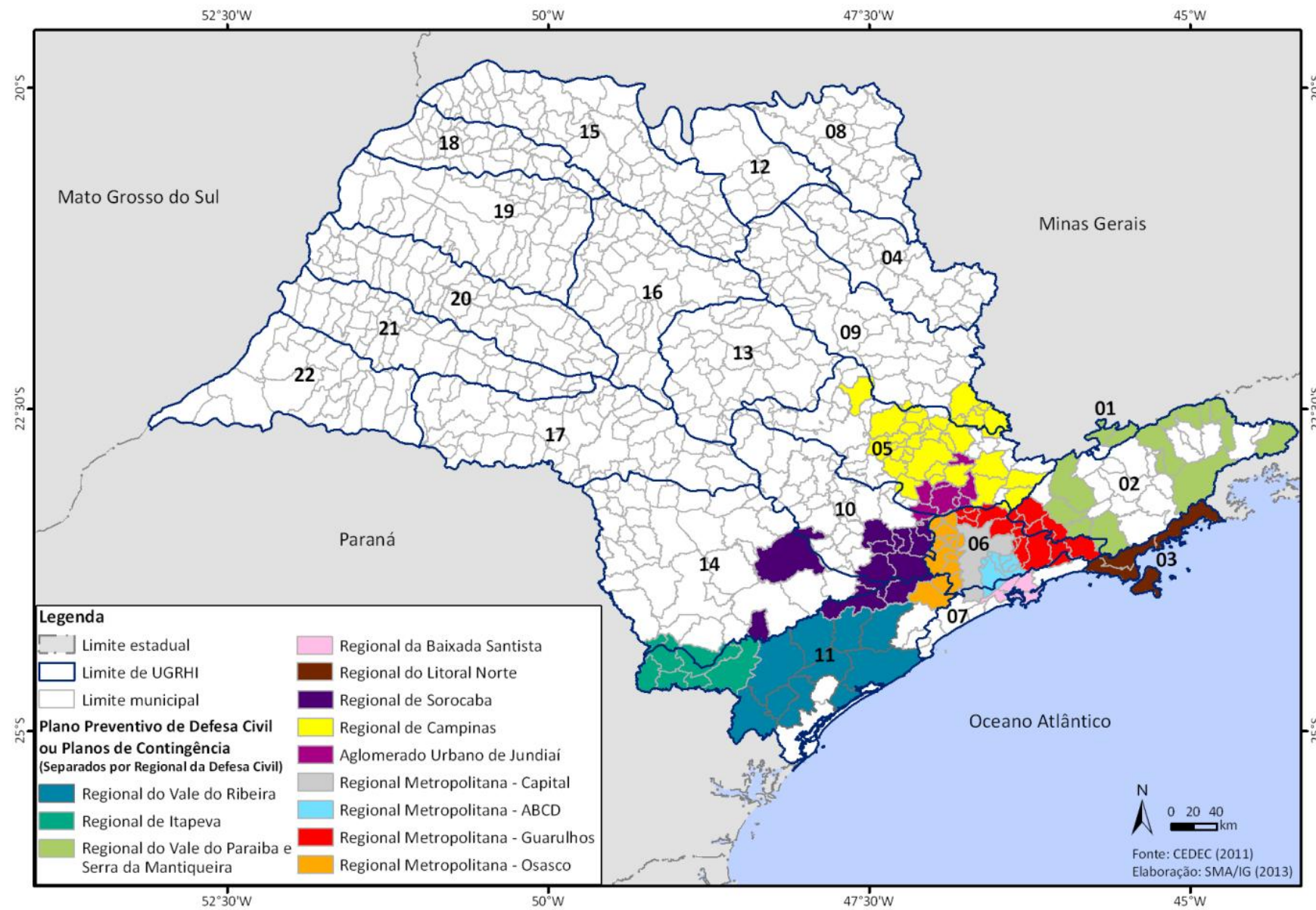
Um dos aspectos importantes na existência de áreas de risco é a ocupação em áreas com perigo de ocorrência de processos catastróficos, tais como movimentos gravitacionais de massa (erosão, deslizamentos, queda de bloco e lajes, corridas de massa) e inundação. Portanto, é fundamental que os municípios 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; Planos Municipais de Defesa Civil.

- **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 3.41 e Tabela 3.31) e são coordenados pela da CEDEC (Casa Militar).

**FIGURA 3.41**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL E PLANOS DE CONTINGÊNCIA (ATÉ DEZEMBRO DE 2011): 129 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**

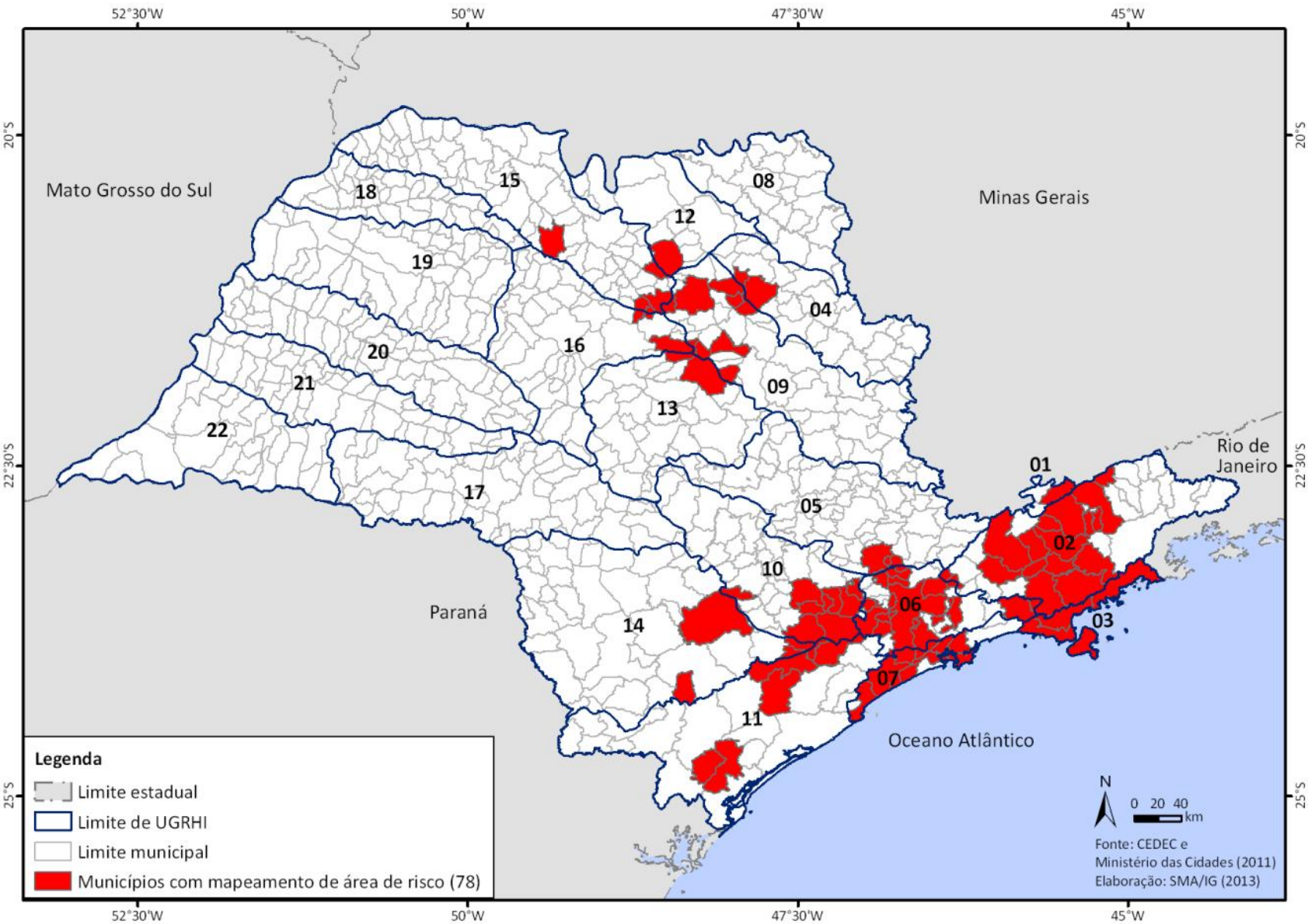


- **Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão.** A partir de 2004, iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão (Brollo *et al.*, 2009), como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e sua localização, possibilitando 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 em Brasil-Ministério das Cidades &

IPT (2007). 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.

Até julho de 2012 foram mapeados 78 municípios no estado (Figura 3.42 e Tabela 3.31). Deve-se acrescentar que, por uma inovação trazida pelo Decreto Estadual nº 57.905, de 23/03/2012, para custear esse mapeamento os municípios poderão buscar recursos junto à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Casa Militar), pela celebração de convênio.

**FIGURA 3.42**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTOS DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS, INUNDAÇÕES E EROSÃO**  
**(ATÉ JULHO DE 2012): 78 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/IG (2013).

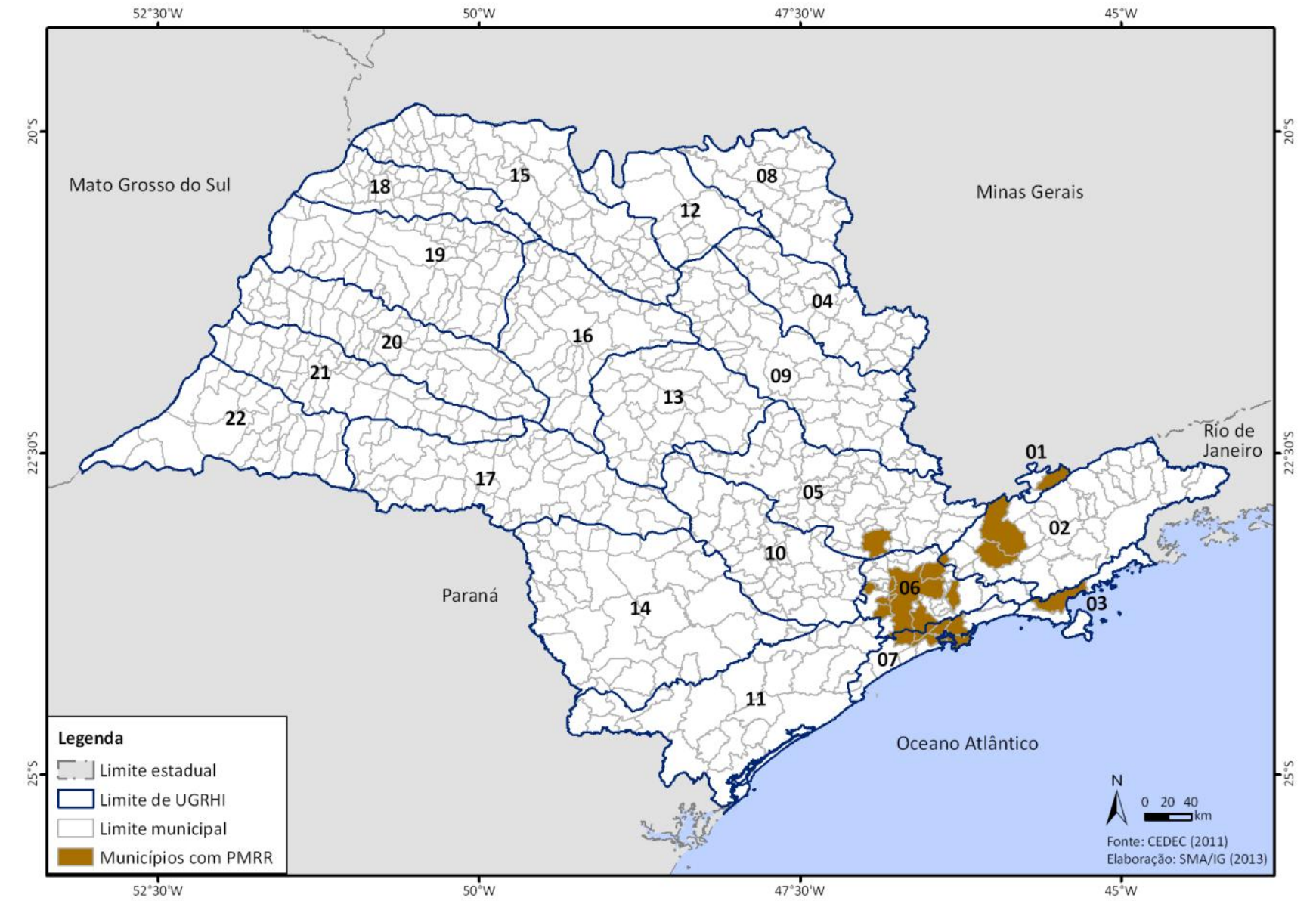
- **Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR).** Posteriormente passaram a ser elaborados os PMRR, segundo preceitos do Ministério das Cidades (Carvalho & Galvão, 2006), por meio de financiamento deste órgão para prefeituras. O trabalho do PMRR envolve (Marchiori-Faria &



Santoro, 2009): 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 julho de 2012, 19 municípios do estado de São Paulo possuíam PMRR, todos eles também contemplados com mapeamentos de risco (Figura 3.43 e Tabela 3.31).

**FIGURA 3.43**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PMRR (PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO) PRODUZIDOS ATÉ JULHO DE 2012: 19 MUNICÍPIOS ATENDIDOS**



Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/IG (2013).

Até junho de 2012, dos 645 municípios do estado, 22% (141 municípios) apresentam pelo menos um dos instrumentos de gestão de risco (Plano Preventivo de Defesa Civil; Mapeamento de risco; Plano Municipal de Redução de Risco). Os Planos Preventivos de Defesa Civil ou Planos de Contingência para escorregamentos e inundações foram desenvolvidos em 129 municípios, distribuídos por 10 UGRHI, onde existe 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 66 municípios distribuídos por 15 UGRHI, enquanto os Planos Municipais de Redução de Risco foram elaborados em 19 municípios, distribuídos por 6 UGRHI. A Tabela 3.31 apresenta o numero de municípios com instrumentos de gestão de risco.

Verifica-se que há regiões em boa situação quanto a instrumentos de gestão de riscos, como a UGRHI 3 (Litoral Norte) e a UGRHI 6 (Alto Tietê), com 100% dos municípios atendidos com pelo menos um dos instrumentos citados. Em situação mediana encontram-se a UGRHI 11, UGRHI 01 e UGRHI 05, respectivamente com 78%, 67%, 56% dos municípios atendidos. As UGRHI 02, 07, 10, 09 mostram respectivamente 47%, 44%, 30% e 26% dos municípios atendidos, enquanto para as demais regiões o número de municípios atendidos varia entre 0% e 9%.

**TABELA 3.31**  
**NUMERO DE MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (ATÉ JUNHO DE 2012) POR UGRHI**

UGRHI	PPDC	MAP	PMRR	TIG	% TIG
1	2	1	1	2	67
2	16	7	2	16	47
3	4	4	1	4	100
4	0	1	0	1	4
5	32	3	1	32	56
6	34	21	10	34	100
7	4	4	4	4	44
8	0	0	0	0	0
9	6	4	0	10	26
10	10	8	0	10	30
11	18	4	0	18	78
12	0	1	0	1	8
13	0	1	0	1	3
14	3	2	0	3	9
15	0	4	0	4	6
16	0	1	0	1	3
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
SP	129	66	19	141	22

Fonte: Bancos de dados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC); site do Ministério das Cidades; Brollo et al. (2011), In: Brollo & Tominaga (2012).

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

- **Planos Municipais de Defesa Civil.** São instrumentos municipais de gestão de riscos, com a finalidade de estabelecer um conjunto de diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, teóricos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações emergenciais, permitindo assim a atuação coordenada de órgãos públicos, locais e regionais, e demais instituições privadas colaboradoras, com eficiência e eficácia, minimizando as consequências de danos à saúde, segurança da comunidade, ao patrimônio público e privado e ao meio ambiente.

Levantamento recente da CEDEC, elaborado por meio de consulta telefônica aos municípios, permite verificar que há uma crescente preocupação dos poderes públicos municipais em organizar o setor: ao final de 2011, 98 municípios declararam possuir Planos Municipais de Defesa Civil. Este dado ainda precisa ser devidamente referendado para adequada divulgação. Ressalta-se que não foram computados na Tabela 3.31 os Planos Municipais de Defesa Civil.

## 3.5 Biodiversidade

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

No estado de São Paulo, a cobertura florestal 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, vieram a reduzir 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 e 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 encortiçados, 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 Marinhos 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 Marinhos 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).

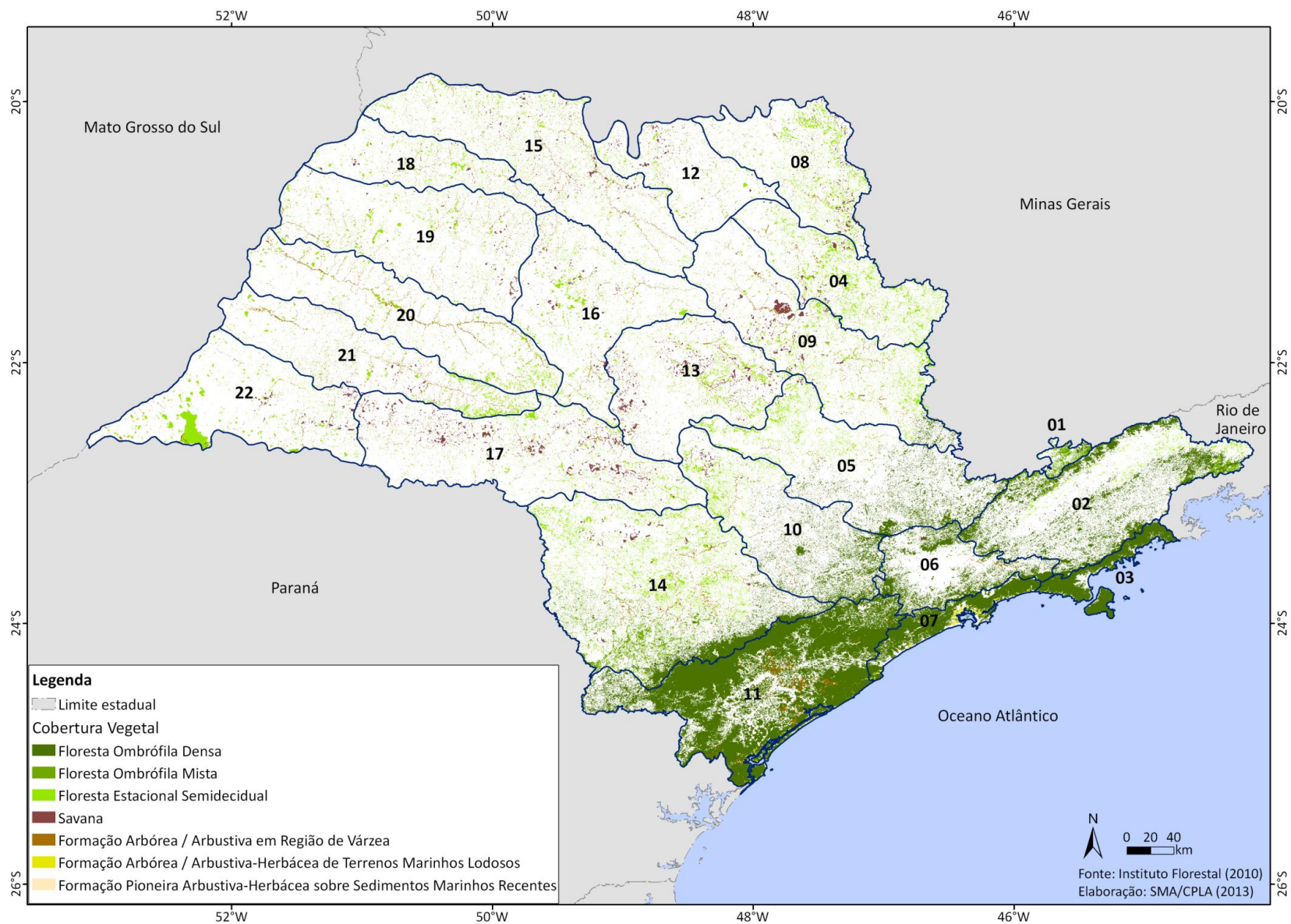
### **Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Regiões de Várzea**

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 3.44 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, em 2008/2009. Na Tabela 3.32 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 3.44  
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009



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

**TABELA 3.32**  
**ÁREA DE CADA CATEGORIA DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009**

Categorias de vegetação/fitofisionomias	Área (ha)
Floresta Estacional Semidecidual	1.133.015,29
Floresta Ombrófila Densa	2.506.383,20
Floresta Ombrófila Mista	177.953,28
Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea 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 (2013).

Nota: Valores aproximados calculados por Sistema de Informação Geográfica.

A Tabela 3.33 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.



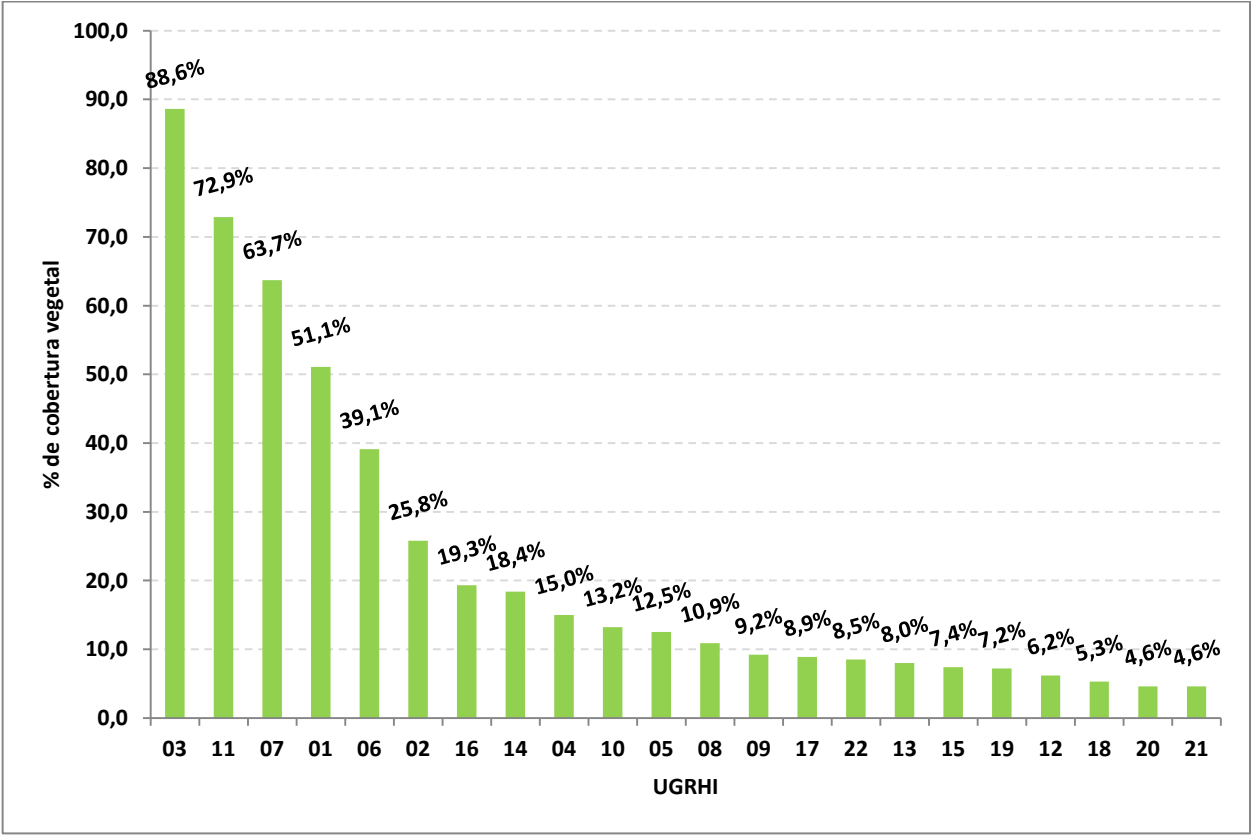
**TABELA 3.33**  
**ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA POR UGRHI EM 2005 E 2008/2009**

UGRHI	Ano			Variação (ha)
	2005 Área (ha)	2008/2009 Área (ha)	%	
<b>01 – Mantiqueira</b>	22.545	32.828	51,1%	10.283
<b>02 – Paraíba do Sul</b>	292.879	370.237	25,8%	77.358
<b>03 – Litoral Norte</b>	161.784	168.915	88,6%	7.131
<b>04 – Pardo</b>	78.430	132.581	15,0%	54.151
<b>05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí</b>	98.661	188.788	12,5%	90.127
<b>06 – Alto Tietê</b>	181.149	220.658	39,1%	39.509
<b>07– Baixada Santista</b>	176.504	183.992	63,7%	7.488
<b>08 – Sapucaí/Grande</b>	65.945	98.648	10,9%	32.703
<b>09 – Mogi-Guaçu</b>	77.062	134.810	9,2%	57.748
<b>10 – Sorocaba/Médio Tietê</b>	181.396	158.553	13,2%	-22.843
<b>11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul</b>	1.143.226	1.217.167	72,9%	73.941
<b>12 – Baixo Pardo/Grande</b>	42.320	43.364	6,2%	1.044
<b>13 – Tietê/Jacaré</b>	113.603	91.356	8,0%	-22.247
<b>14 – Alto Paranapanema</b>	297.910	416.294	18,4%	118.384
<b>15 – Turvo/Grande</b>	66.910	117.221	7,4%	50.311
<b>16 – Tietê/Batalha</b>	75.670	256.719	19,3%	181.049
<b>17 – Médio Paranapanema</b>	109.251	148.112	8,9%	38.861
<b>18 – São José dos Dourados</b>	17.116	36.001	5,3%	18.885
<b>19 – Baixo Tietê</b>	74.548	109.535	7,2%	34.987
<b>20 – Aguapeí</b>	48.337	60.735	4,6%	12.398
<b>21 – Peixe</b>	37.851	57.117	4,6%	19.266
<b>22 – Pontal do Paranapanema</b>	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 (2013).*

A Figura 3.45 mostra o percentual de cobertura vegetal por UGRHI e a Figura 3.46, a distribuição desse percentual por município, ambos para o período de 2008/2009.

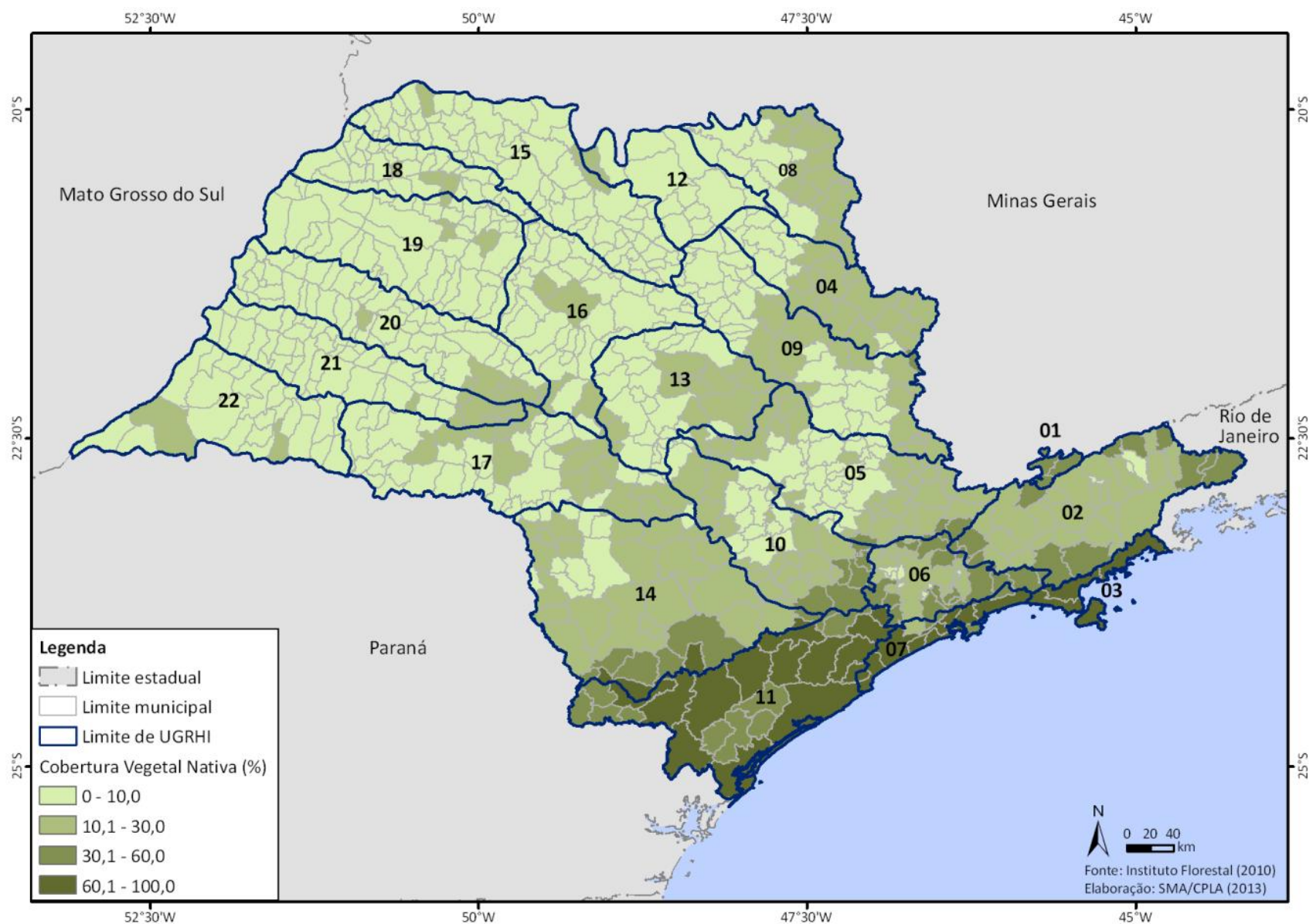
FIGURA 3.45  
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI EM 2008/2009



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

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 3.46**  
**DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO EM 2008/2009**



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

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 o Novo Código Florestal Brasileiro (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, recuperar as 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 compreende as áreas comunicadas pelos proprietários de áreas rurais maiores que 200 ha (obrigatório nos termos da Resolução SMA nº 42/07, alterada pela Resolução SMA nº 71/08), as áreas declaradas por meio do Banco de Áreas para Recuperação Florestal (Resolução SMA nº 30/07), onde os proprietários, de forma voluntária, podem realizar o cadastro de áreas ciliares disponíveis para recuperação, e as áreas cadastradas a partir do Protocolo Agroambiental<sup>14</sup>.

Vale ainda destacar que a partir do banco de áreas, empresas e pessoas físicas interessadas, podem investir no reflorestamento das áreas, seja como compensação ambiental, compensação voluntária para emissões de gases de efeito estufa ou mesmo como ação voluntária de responsabilidade social.

O indicador apresentado a seguir 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. É importante dizer que os dados sobre a área de mata ciliar cadastrada no estado de São Paulo fornecem subsídios para a elaboração e implantação de projetos de recuperação florestal, bem como a identificação de áreas prioritárias para esse fim.

A Tabela 3.34, que segue, mostra então a área ciliar total cadastrada, bem como o percentual de área ciliar cadastrada em relação ao total disponível para recuperação existente no estado, referente aos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011. Observa-se um aumento significativo da área ciliar cadastrada, que foi de 325 mil hectares em 2008 para 416 mil hectares em 2011.

TABELA 3.34  
ÁREA CILIAR CADASTRADA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011

Ano	2008	2009	2010	2011
Área Ciliar cadastrada (ha)	325.838	373.677	400.238	416.000
Área Ciliar disponível (ha)	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
% de Área Ciliar cadastrada	32,6%	37,4%	40,0%	41,6%

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

<sup>14</sup> O Protocolo Agroambiental, assinado pelos Secretários de Estado do Meio Ambiente e da Agricultura e pelo presidente da União da Indústria Sucroalcooleira (UNICA) no âmbito do Projeto Etanol Verde, coordenado pela SMA, visa premiar as boas práticas do setor sucroalcooleiro através do fornecimento um certificado de conformidade ambiental.

### 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 que os autorizados.

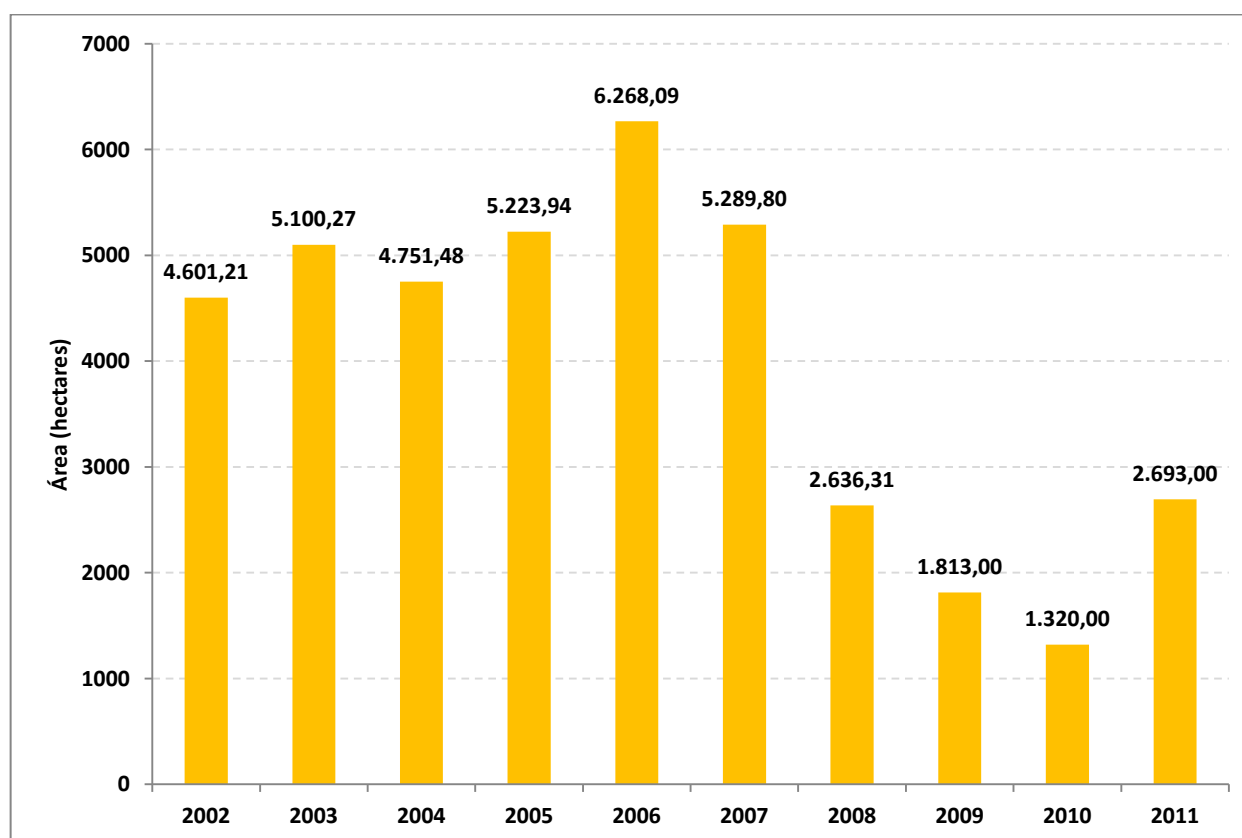
O estado de São Paulo, por meio do Projeto Desmatamento Zero, busca instituir uma moratória para o desmatamento, tornar mais rigoroso o licenciamento e mais efetivas suas medidas mitigadoras e aprimorar as ações de fiscalização da Polícia Ambiental, a fim de garantir a conservação efetiva da biodiversidade.

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, 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, vem buscando-se assegurar seu cumprimento e, conseqüentemente, garantir a recuperação florestal

A Figura 3.47 mostra a área de vegetação autorizada para supressão no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2002 a 2011.

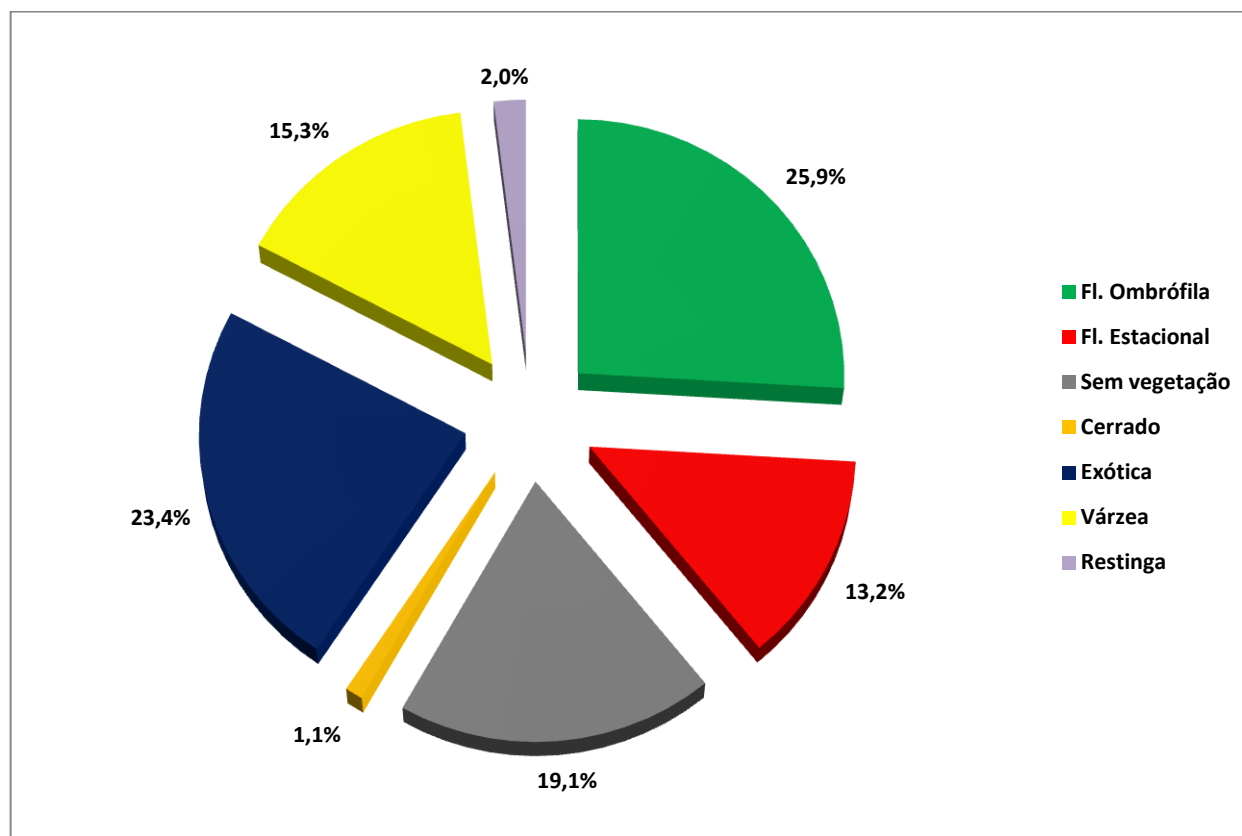
**FIGURA 3.47**  
**ÁREA DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2002 A 2011**



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

A Figura 3.48, a seguir, apresenta a representatividade (em %) de cada tipo de formação vegetal autorizada para supressão em 2011.

**FIGURA 3.48**  
**PROPORÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO EM 2011**



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

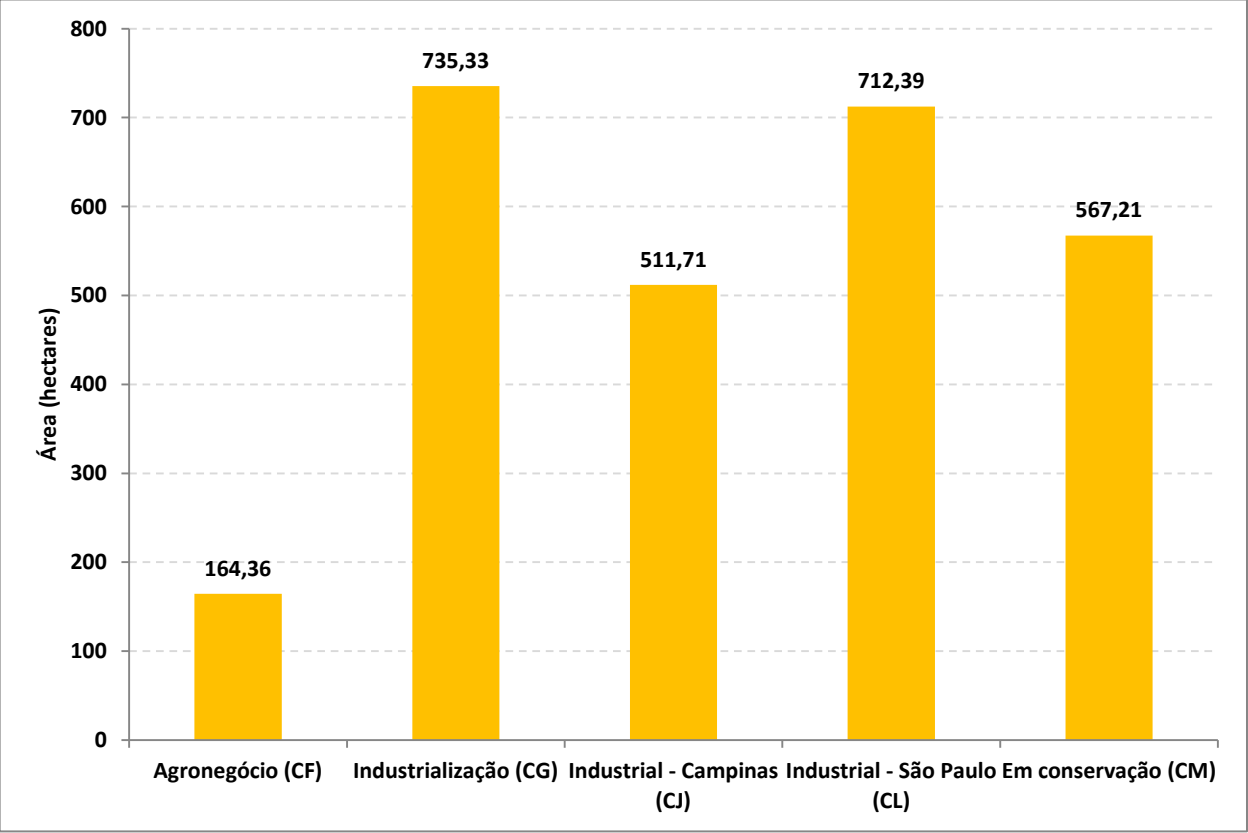
Ainda no âmbito do Projeto Desmatamento Zero, para efeito da distribuição da supressão de vegetação ao longo do território paulista, utiliza-se uma divisão territorial diferente da adotada neste documento (por bacias hidrográficas). A divisão usada é baseada na localização das Agências Ambientais da CETESB associada à vocação econômica da região, de forma que 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 a 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 3.49 e 3.50 apresentam a área total autorizada para supressão e a área autorizada por finalidade, ambas por Departamentos de Gestão Ambiental e para o ano de 2011.



FIGURA 3.49

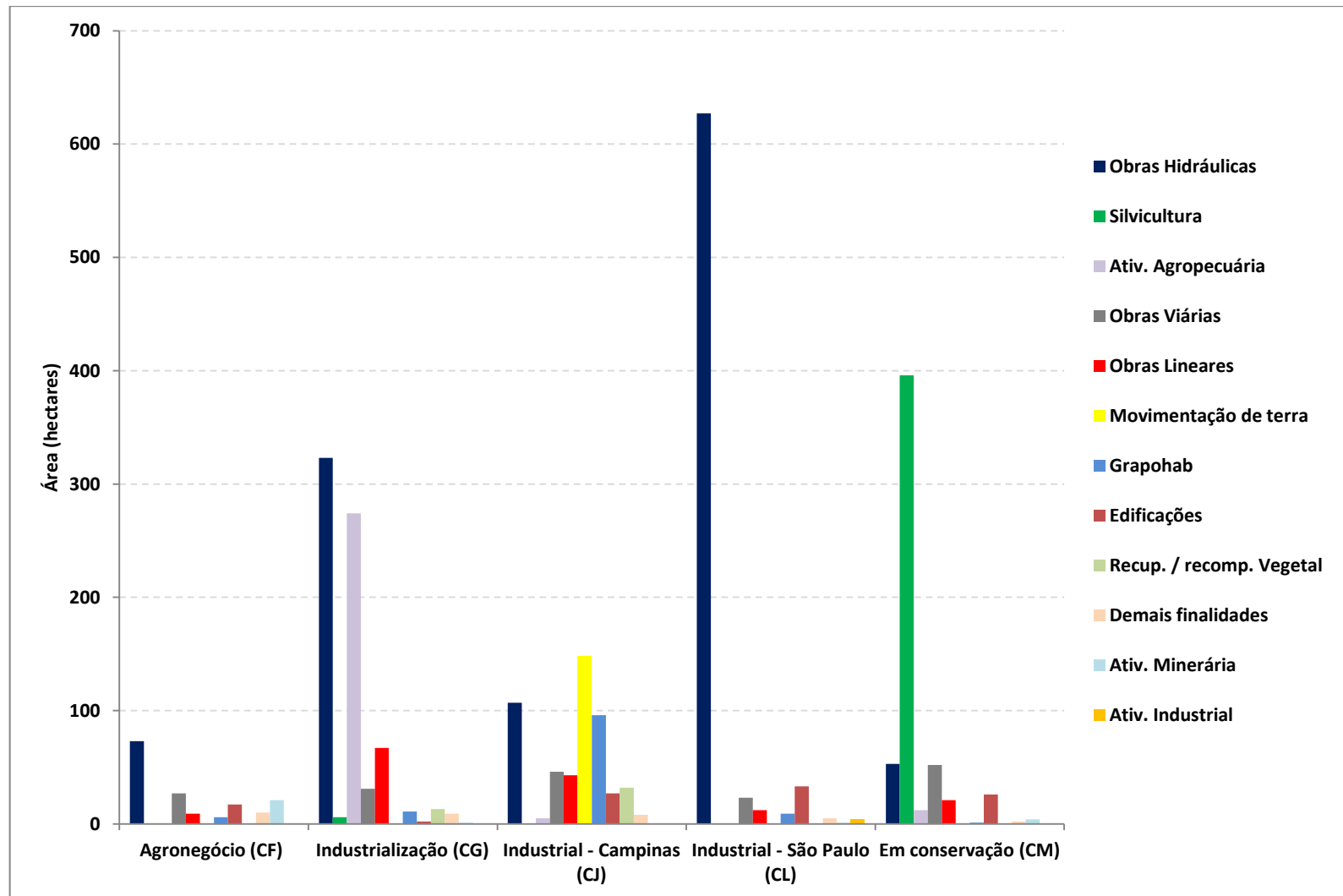
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO POR DEPARTAMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2011



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

FIGURA 3.50

ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO, POR FINALIDADE E POR DEPARTAMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2011

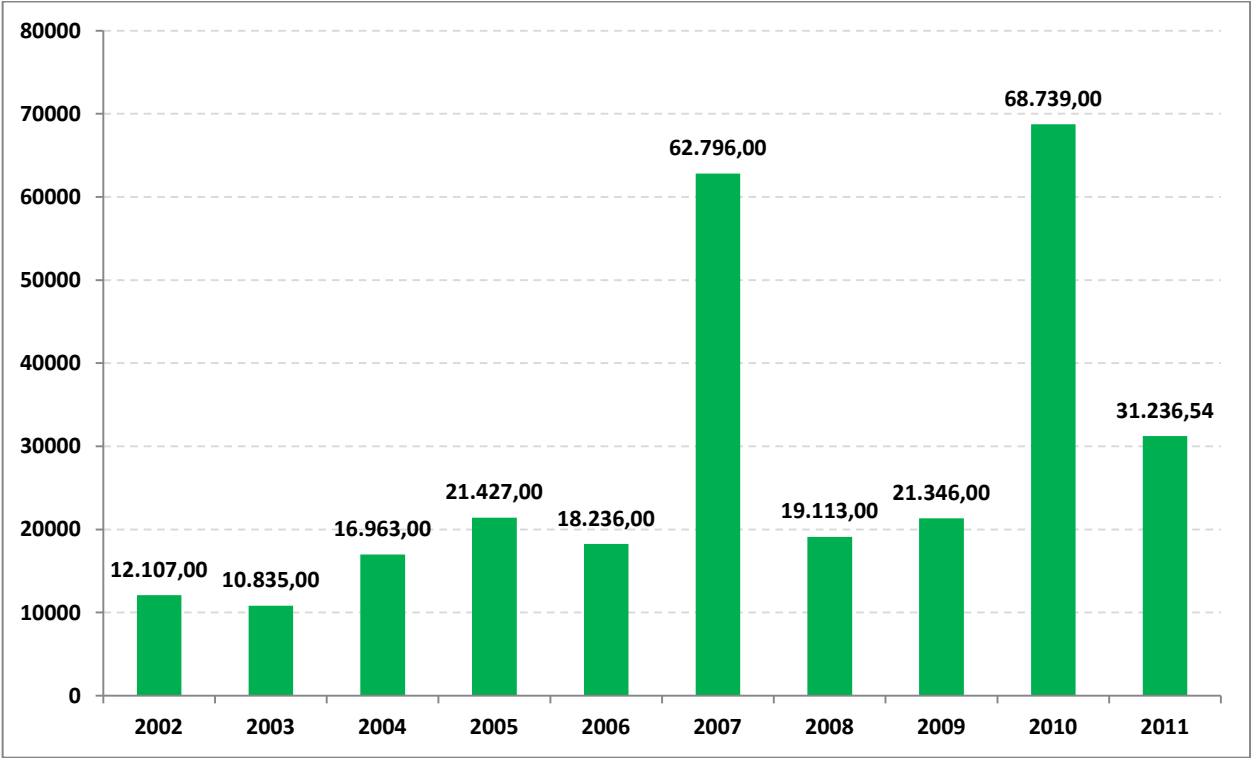


Fonte: CETESB (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota-se que, de forma geral, em todas as regiões destacam-se as áreas autorizadas para obras hidráulicas. O Departamento CG – Industrialização foi o que apresentou a maior área autorizada para supressão, com um total de 735 ha. O Departamento CL – Industrial/São Paulo foi o segundo a apresentar a maior área autorizada para supressão, com um total de 712 ha, sendo que somente a Agência Ambiental de Mogi das Cruzes foi responsável por 577 ha. Ainda nesse departamento, pode-se destacar a significativa área de 627 ha autorizada para supressão relacionada a obras hidráulicas.

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). A seguir (Figura 3.51) são apresentados os dados das áreas averbadas como Reserva Legal e Área Verde, de 2002 a 2011, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período.

**FIGURA 3.51**  
**ÁREA AVERBADA COMO RESERVA LEGAL E ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2002 A 2011**



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

Verifica-se que houve uma queda significativa nas áreas averbadas como Reserva Legal e Área Verde de 2010 (68,7 mil hectares) para 2011 (31,2 mil hectares). Vale destacar que em 2011, 17,6 mil hectares (57% do total da área averbada) foram averbados como área verde na região abrangida pelo Departamento de Gestão Ambiental CL – Industrial/São Paulo. A Tabela 3.35, a seguir, apresenta um comparativo da área autorizada para supressão em relação à área averbada como Reserva Legal e Área Verde e área compromissada para recuperação por meio dos TCRA, para o ano de 2011, de acordo com os Departamentos da CETESB.

**TABELA 3.35**  
**COMPARATIVO ENTRE A ÁREA AUTORIZADA, AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**

Região/Departamento	Área autorizada (ha)	Área averbada como RL (ha)	Área averbada como AV (ha)	Área compromissada (ha)
Agronegócio	164,36	6.891	0	10.557
Industrialização	735,33	3.531	87	10.058
Industrial - Campinas	511,71	348	537	20.962
Industrial - São Paulo	712,39	44	17.612	1.325
Em conservação	567,21	2.143	44	1.623
Diretoria de Controle	1,81	0	-	81
Total	2.693	12.957	18.280	44.606

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

Nota: RL: Reserva Legal; AV: Área Verde

3.5.4 Espécies ameaçadas

Conforme já visto, o estado de São Paulo, ora quase todo recoberto pela Mata Atlântica, encontra-se hoje altamente fragmentado 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 (SÃO PAULO, 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 e 2010. Vale frisar que para a elaboração das listas em 2008 e 2010, foi utilizada uma metodologia diferente em relação à lista de 1998, na qual foram incorporados os critérios e as categorias globais propostas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Assim, apresenta-se a seguir, na Tabela 3.36, o número de espécies conhecidas e ameaçadas de extinção por grupo de vertebrados, bem como o percentual de espécies ameaçadas em relação às conhecidas, no início e no final da década de 2000, adotando-se aqui o ano de 2000 e 2010 apenas como forma de representar os momentos citados. O número total de espécies conhecidas para o Estado baseia-se em duas publicações: a primeira do início da década, “Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX” (FAPESP, 1999); e a segunda do final da década, “Checklist da Fauna Paulista” (REVISTA BIOTANEOTROPICA, 2010).

TABELA 3.36  
ÍNDICE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2000 E 2010

Grupo	2000			2010		
	Espécies conhecidas	Espécies ameaçadas	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas	Espécies ameaçadas	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	194	40	20,6%	231	38	16,4%
Aves	738	163	22,1%	793	171	21,6%
Répteis	186	25	13,4%	250	33	13,2%
Anfíbios	180	5	2,8%	250	12	4,8%
Peixes de água doce	261	15	5,7%	393	66	16,8%
Peixes marinhos	512	19	3,7%	594	118	19,9%
TOTAL	2.071	267	12,9%	2.511	438	17,4%

Fonte: SÃO PAULO (1998), SÃO PAULO (2010), FAPESP (1999) e Revista BiotaNeotropica (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Vale ressaltar que, embora as metodologias utilizadas para o levantamento de dados para as duas listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção tenham sido diferentes, 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.

Podemos verificar que, do total de espécies conhecidas da fauna paulista, mais de 17% encontram-se sob ameaça, com destaque para as aves, peixes e mamíferos, que apresentam os maiores percentuais de ameaça entre os grupos taxonômicos mostrados.

Na Tabela 3.37, são apresentas as taxas de descoberta e de ameaça das espécies para o mesmo período analisado. Chamou-se de taxa de descoberta, a variação entre o número de espécies conhecidas, e de taxa de ameaça, a variação entre o número de espécies ameaçadas. Incluiu-se também o grupo dos invertebrados, para o qual, devido à ausência de dados, não foi possível o cálculo do percentual de espécies ameaçadas.

O que se nota é um grande aumento do número de espécies ameaçadas na década, com destaque para os grupos dos anfíbios e peixes, embora não seja possível saber se esse aumento se deve exclusivamente à degradação da qualidade ambiental dos ecossistemas, ou se é fruto de um maior esforço de pesquisa nesses grupos.

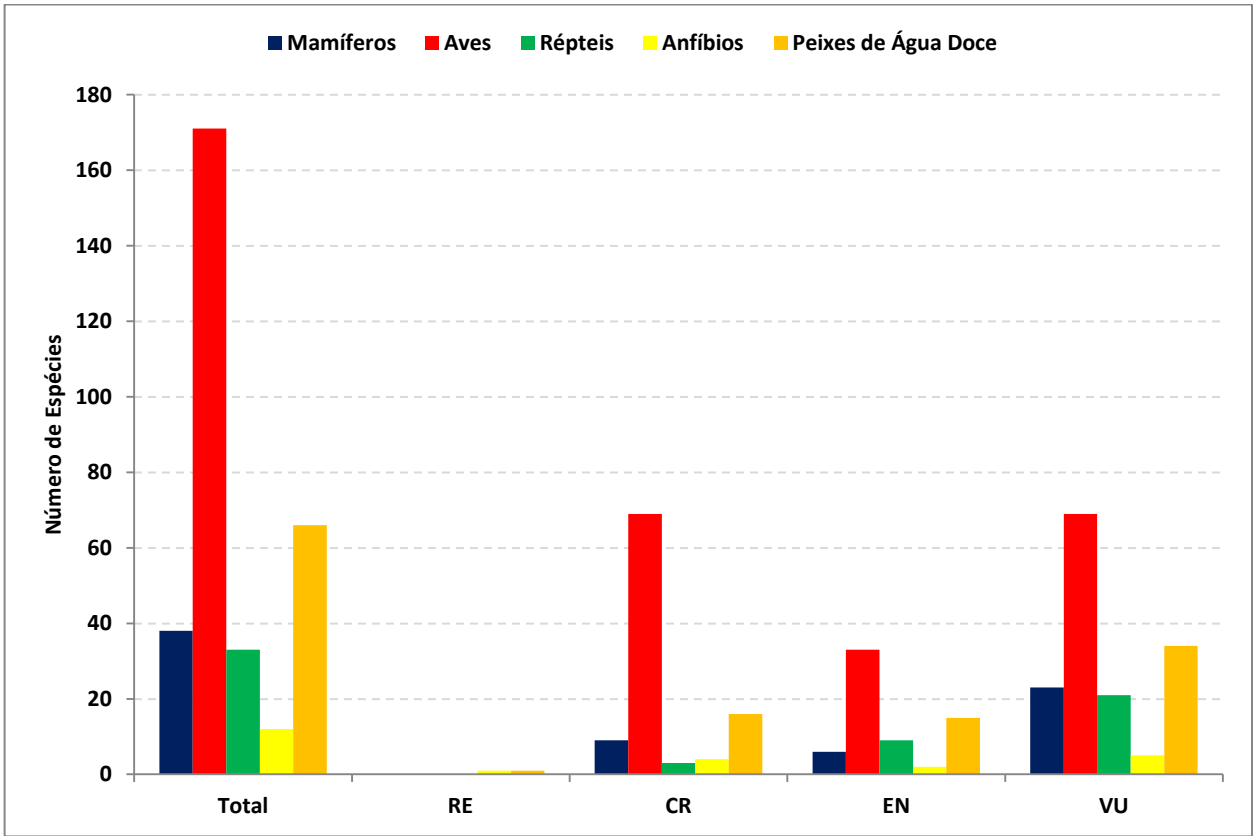
**TABELA 3.37**  
**TAXA DE DESCOBERTA E DE AMEAÇA DE ESPÉCIES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2000 E 2010**

Grupo	Espécies conhecidas			Espécies ameaçadas		
	2000	2010	Variação (2000-2010)	2000	2010	Variação (2000-2010)
Mamíferos	194	231	19,0%	40	38	-5,0%
Aves	738	793	7,5%	163	171	4,9%
Répteis	186	250	34,4%	25	33	32,0%
Anfíbios	180	250	38,9%	5	12	140,0%
Peixes de água doce	261	393	50,6%	15	66	340,0%
Peixes marinhos	512	594	16,0%	19	118	521,1%
Invertebrados	-	-	-	46	46	0,0%
TOTAL	2.071	2.511	21,2%	267	438	64,0%

Fonte: SÃO PAULO (1998), SÃO PAULO (2010), FAPESP (1999) e Revista BiotaNeotropica (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).

As Figuras 3.52, 3.53 e 3.54 apresentam uma síntese da situação das espécies ameaçadas no estado de São Paulo, por grupo taxonômico e categoria de ameaça, tendo em vista os critérios estabelecidos pela IUCN. Primeiramente serão apresentados os dados para os vertebrados e para os peixes marinhos separadamente, pelo fato destes possuírem categorias de ameaça próprias e, posteriormente, para as espécies vegetais.

**FIGURA 3.52**  
**ESPÉCIES DE VERTEBRADOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE AMEAÇA EM 2010**

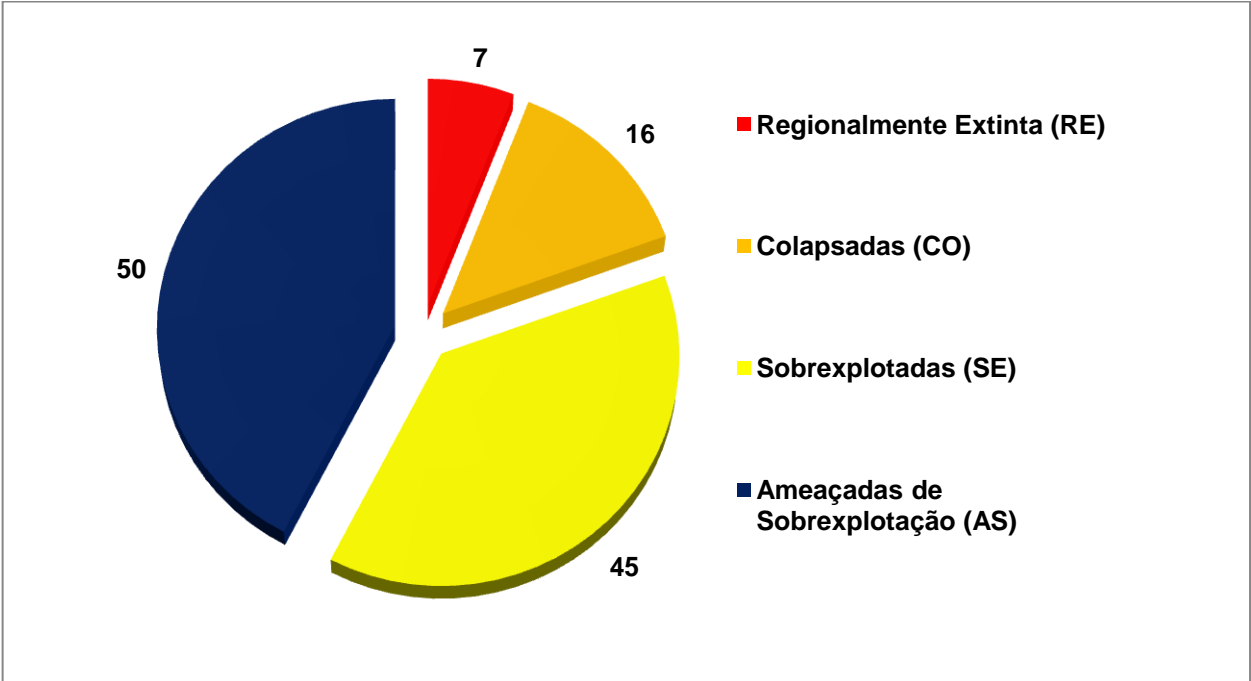


Fonte: SÃO PAULO (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: Categorias de ameaça: RE: Regionalmente Extinta; CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável

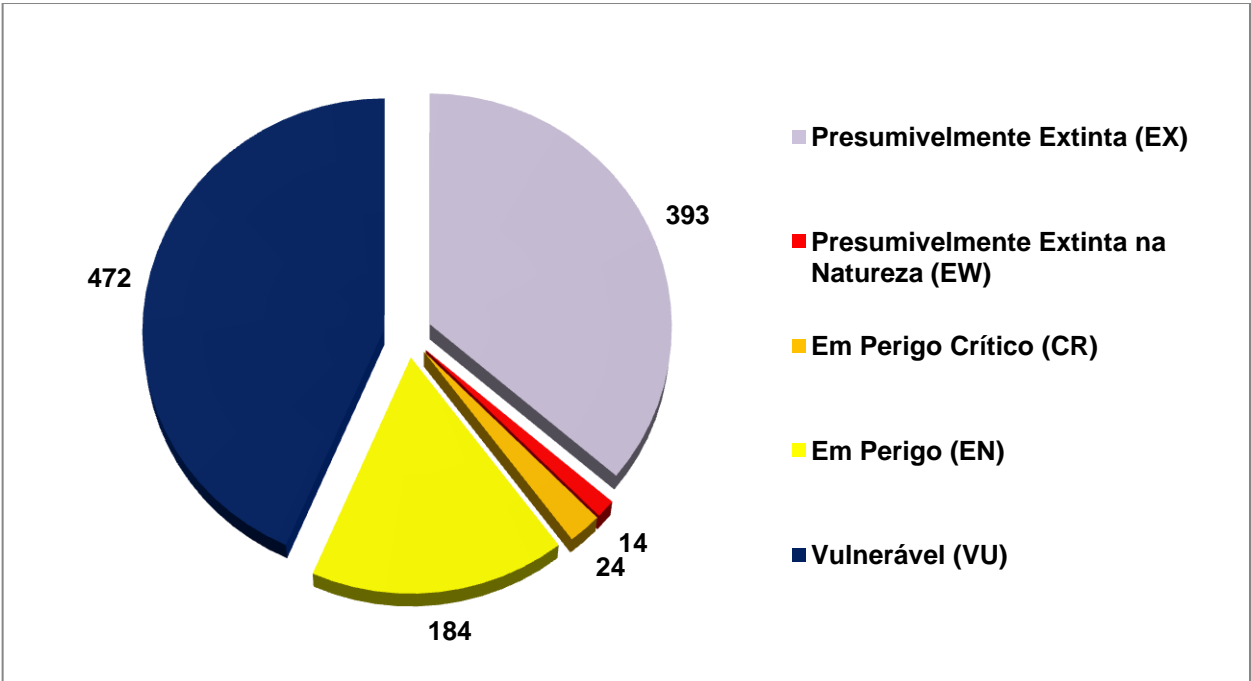


**FIGURA 3.53**  
**ESPÉCIES DE PEIXES MARINHOS AMEAÇADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE AMEAÇA EM 2010**



Fonte: SÃO PAULO (2010), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**FIGURA 3.54**  
**ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2004**



Fonte: SÃO PAULO (2004), elaborado por SMA/CPLA (2013).

### 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 e 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 da área 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.

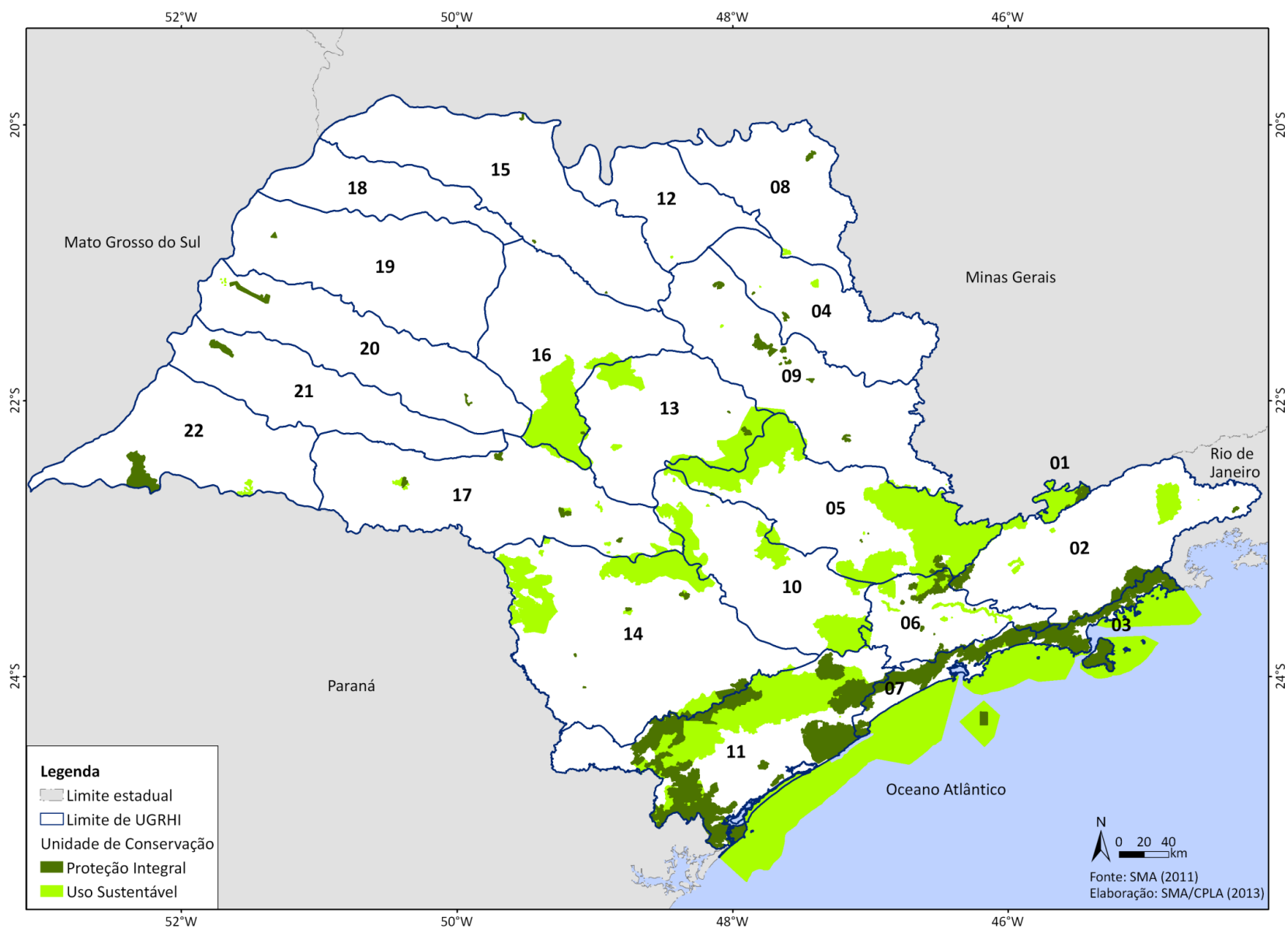
A Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF) é o órgão que gerencia as Unidades de Conservação do estado, sendo assim responsável pela gestão de 4.607.491 hectares de áreas protegidas, cobrindo cerca de 18% do território paulista. As noventa UC estaduais distribuem-se entre diversas categorias, conforme Tabela 3.38. A Figura 3.55 mostra a distribuição espacial dessas unidades no Estado.

**TABELA 3.38**  
**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA**

Categoria	Quantidade	Superfície (ha)
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>		
Reserva Ecológica	1	55
Parque Ecológico	2	378
Estação Ecológica	16	115.240
Parque Estadual	29	794.458
Monumento Natural Estadual	2	6.451
<b>SUBTOTAL</b>	<b>50</b>	<b>916.582</b>
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>		
Floresta Estadual	1	2.223
Área de Proteção Ambiental	27	2.548.946
Área de Proteção Ambiental Marinha	3	1.123.108
Reserva Extrativista	2	2.791
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	5	12.778
Área de Relevante Interesse Ecológico	2	1.063
<b>SUBTOTAL</b>	<b>40</b>	<b>3.690.909</b>
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>4.607.491</b>

Fonte: FF (2011).

**FIGURA 3.55**  
**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO**



Existem ainda no território outras importantes Unidades de Conservação sob gestão federal, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina e a Floresta Nacional de Ipanema, e sob gestão dos municípios, espalhados por todo o Estado. Também existem algumas áreas protegidas reconhecidas internacionalmente pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como as Reservas 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.

A importância das áreas protegidas para a manutenção de áreas estratégicas e processos ecológicos vitais já foi assinalada anteriormente, porém a eficácia no cumprimento de suas funções pré-estabelecidas depende da efetividade de manejo das Unidades.

Com o objetivo de oferecer um dado que demonstre em que medida as Unidades de Conservação cumprem com seus objetivos de criação e manejo, a Fundação Florestal desenvolveu o Índice de Gestão de Unidades de Conservação. Esse índice compõe-se da análise de quatro variáveis específicas: Qualidade dos Recursos Protegidos; Gestão; Uso Social e/ou Interação Socioambiental; e Qualidade de Vida da população beneficiária.

O cálculo do índice é feito de acordo com metodologia específica denominada EMAP (Efetividade de Manejo de Áreas Protegidas), e a partir da análise destas variáveis é atribuída uma nota de 0 a 100 para cada Unidade de Conservação. As notas correspondem a padrões de qualidade de gestão, conforme a Tabela 3.39.

**TABELA 3.39**  
**PADRÕES DE QUALIDADE DO ÍNDICE DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Índice de Gestão de Unidades de Conservação	Padrão de Qualidade da Gestão	Descrição do Padrão
≤ 40	Padrão Muito Inferior	Faltam muitos elementos para a gestão e essa situação não garante a permanência da unidade a longo prazo, o que obriga a instituição a envidar maiores esforços sobre a mesma. Nas atuais condições, os objetivos de manejo não são alcançáveis.
41 - 55	Padrão Inferior	Há recursos para a gestão, mas a área é vulnerável a fatores externos e/ou internos em razão de haver somente os meios mínimos necessários à gestão, o que pode acarretar o descumprimento de alguns dos objetivos primários da área.
56 - 70	Padrão Mediano	A unidade apresenta deficiências muito pontuais que não permitem a constituição de uma sólida base para o efetivo manejo. Alguns dos seus objetivos secundários podem ser desatendidos.
71 - 85	Padrão Elevado	Os fatores e meios para a gestão existem e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, tendendo o conjunto em direção ao logro dos objetivos da unidade. As principais ações programáticas são levadas a cabo.
≥ 86	Padrão de Excelência	A área possui todos ou quase todos os componentes-chave para sua gestão efetiva, podendo absorver demandas e exigências futuras sem comprometer a conservação dos recursos protegidos. O cumprimento dos objetivos está assegurado.

Fonte: FF (2011).

O índice agrupado para as Unidades de Conservação de Proteção Integral e para as de Uso Sustentável administradas pela Fundação Florestal, de 2008 e 2010, é apresentado na Tabela 3.40.

**TABELA 3.40**  
**ÍNDICE DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2010**

Índice de Gestão de Unidades de Conservação			
Categoria	2008	2009	2010
UC de Proteção Integral	55	67	67
UC de Uso Sustentável	49	54	55

*Fonte: FF (2011).*

Podemos observar uma evolução do Índice de Gestão no período analisado. O índice para as Unidades de Conservação de Proteção Integral se manteve em 67, sendo enquadrado já desde 2009 no padrão mediano de gestão. Por sua vez, o valor do índice para o conjunto das Unidades de Conservação de Uso Sustentável chegou a 55 no ano de 2010, apresentando uma evolução desde 2008, porém ainda se mantendo no padrão inferior de gestão.

**ICMS Ecológico**

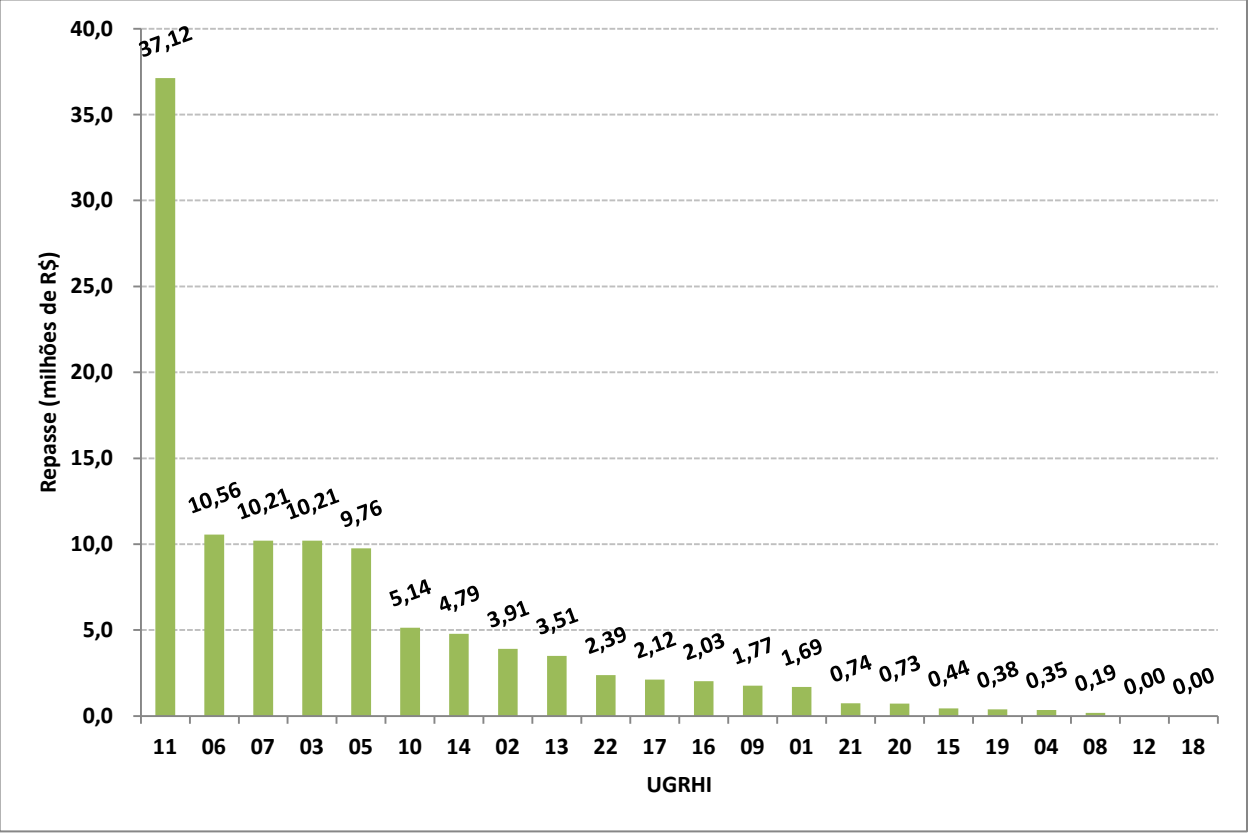
Como forma de compensar as restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas, a Lei Estadual nº 8.510/93 prevê que 0,5% da fração de 25% do todo arrecadado pelo ICMS estadual (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte 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 2012<sup>15</sup>, o valor total relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de R\$ 108,04 milhões. A Figura 3.56 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI e a Figura 3.57 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do Estado, ambos referentes ao ano de 2012.

<sup>15</sup> Os valores repassados em 2012 foram calculados tendo como ano-base 2011.

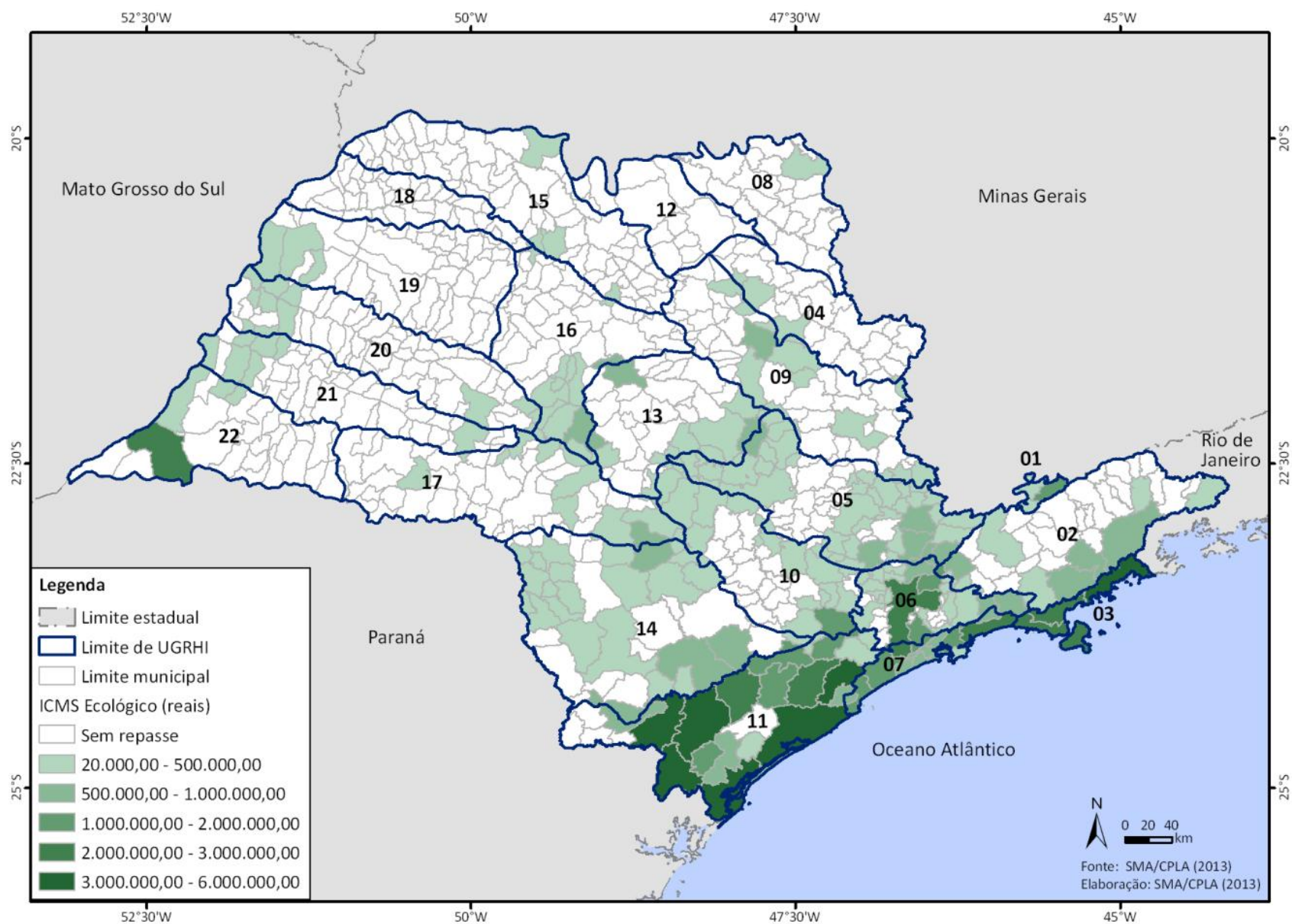
**FIGURA 3.56**  
**REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2012**



Fonte: SMA/CPLA (2013).

**FIGURA 3.57**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2012**



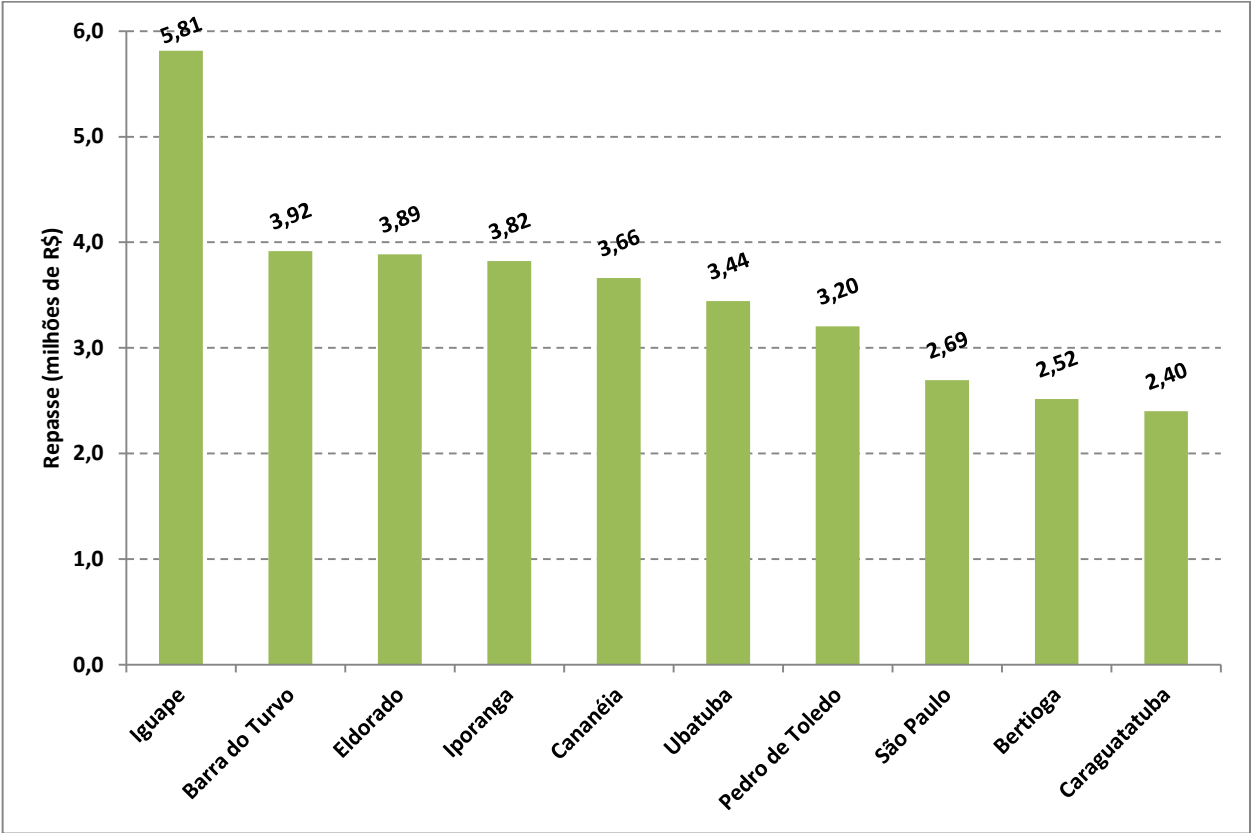


Fonte: SMA/CPLA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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\$ 108,04 milhões repassados no ano de 2012, mais de R\$ 57,5 milhões (53%) foram para estes municípios, sendo que somente os municípios da UGRHI 11 receberam aproximadamente R\$ 37 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/Jundiaí).

A Figura 3.58 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2012, bem como o montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu sozinho quase R\$ 6 milhões. Podemos observar ainda que dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

**FIGURA 3.58**  
**MAIORES REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2012**



Fonte: SMA/CPLA (2013).

## 3.6 Qualidade do Ar

A atmosfera é composta por diversos gases essenciais para a manutenção da vida, entretanto, nela também estão presentes muitos gases e partículas prejudiciais à saúde humana, aos recursos naturais e à economia. A questão da poluição do ar teve origem em função dos efeitos da emissão 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 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:

I – impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;

II - inconveniente ao bem-estar público;

III - danoso aos materiais, à fauna e flora;

IV - 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>).

A Resolução CONAMA nº 003/90 estabelece ainda duas classificações para os Padrões de Qualidade do Ar: primários e secundários. Os padrões primários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, já os padrões secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A criação dos padrões secundários visou, principalmente, criar mecanismo legal para políticas de prevenção da degradação da qualidade do ar e devem ser aplicadas às áreas de preservação, tais como parques e demais áreas de proteção ambiental.

A Tabela 3.41, que segue, apresenta os poluentes atmosféricos regulamentados pela Resolução CONAMA nº 003/90, seus PQAr e os respectivos tempos de amostragem.

**TABELA 3.41**  
**PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR**

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO µg/m³	PADRÃO SECUNDÁRIO µg/m³
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas <sup>a</sup>	240	150
	MGA <sup>b</sup>	80	60
Fumaça (FMC)	24 horas <sup>a</sup>	150	100
	MAA <sup>c</sup>	60	40
Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> )	24 horas <sup>a</sup>	150	150
	MAA <sup>c</sup>	50	50
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	24 horas <sup>a</sup>	365	100
	MAA <sup>c</sup>	80	40
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora <sup>a</sup>	40.000 (35 ppm)	40.000 (35 ppm)
	8 horas <sup>a</sup>	10.000 (9 ppm)	10.000 (9 ppm)
Ozônio (O <sub>3</sub> )	1 hora <sup>a</sup>	160	160
Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	1 hora	320	190
	MAA <sup>c</sup>	100	100

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

Nota: a – Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.  
b – Média Geométrica Anual.  
c – Média Aritmética Anual.

**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 ampliar o número de poluentes avaliados, possibilitou 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. Em 2011, a rede de monitoramento contou com 41 estações manuais e a rede automática com 42 estações fixas e 2 móveis dispostas em 13 UGRHI.

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 2011 foram o Material Particulado (MP) e o Ozônio (O<sub>3</sub>), 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.

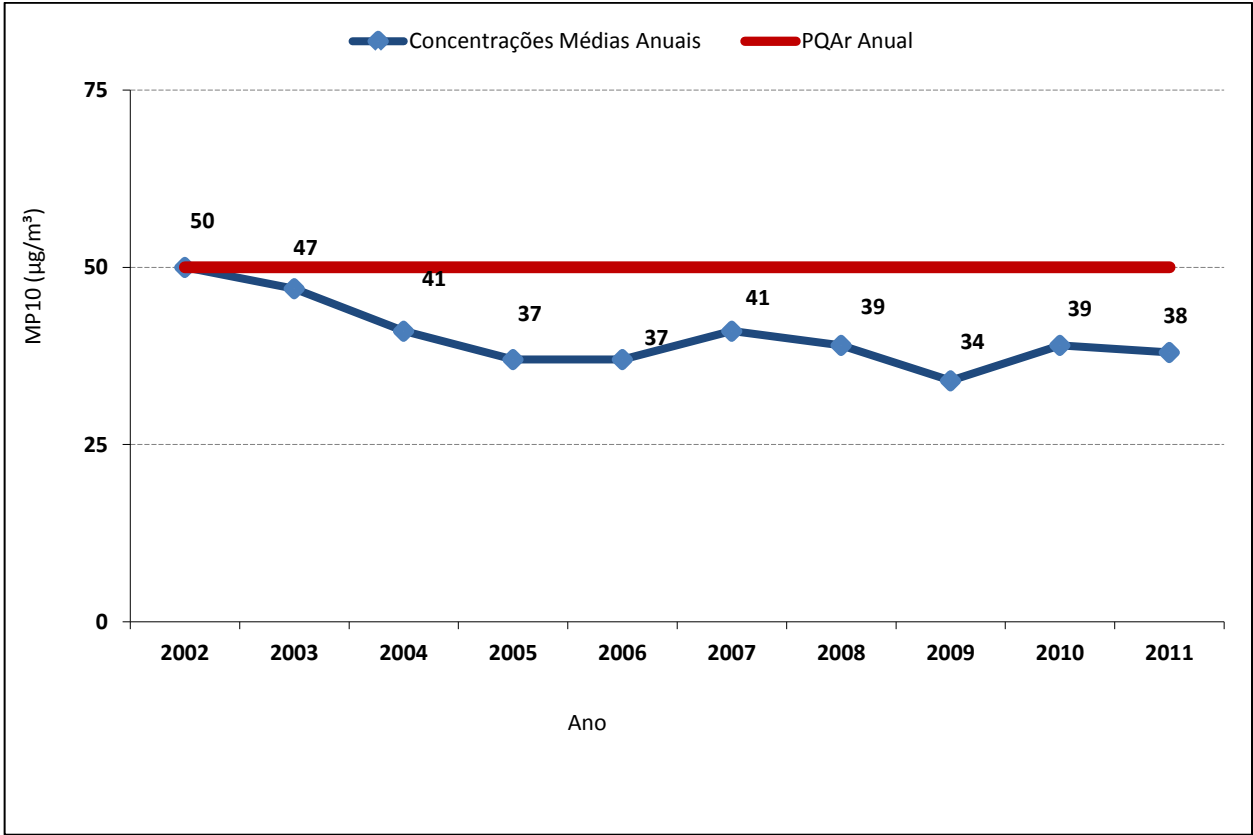
Dentre as áreas prioritárias em termos de poluição do ar, destacam-se a Região Metropolitana de São Paulo, em função dos poluentes provenientes do grande número de veículos, e a áreas industriais localizados no município de Cubatão, na Baixada Santista.

Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP) é o conjunto de partículas de material sólido ou líquido que permanece suspenso no ar devido ao seu pequeno tamanho, é constituído na forma de poeiras, neblina, aerossol, fumaças ou fuligens. Dentre as principais fontes de emissão estão os processos de combustão incompleta realizada pelos veículos automotores (ciclo diesel) e processos industriais, a poeira resuspensa 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<sub>10</sub>) 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 acarreta prejuízos à vegetação, diminuição da visibilidade e contaminação do solo e da água.

A evolução da concentração média anual de MP<sub>10</sub> em todas as estações fixas da RMSP é apresentada na Figura 3.59. Vale destacar que o padrão de qualidade diário de MP<sub>10</sub> (150 µg/m³) foi ultrapassado somente uma vez na estação de Osasco, sem ocorrência do nível de atenção, assim como foi a única estação em que o padrão anual (50 µg/m³) ficou próximo de ser ultrapassado. 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, observa-se que apesar do número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes ter sido maior nos últimos anos, houve melhoria nos níveis de concentração deste poluente, resultado de ações e programas de controle de emissões ao longo dos anos. Todavia, mesmo com as emissões veiculares cada vez mais baixas, os níveis de concentração não apresentaram queda expressiva devido ao aumento da frota de veículos e ao comprometimento das condições de tráfego.

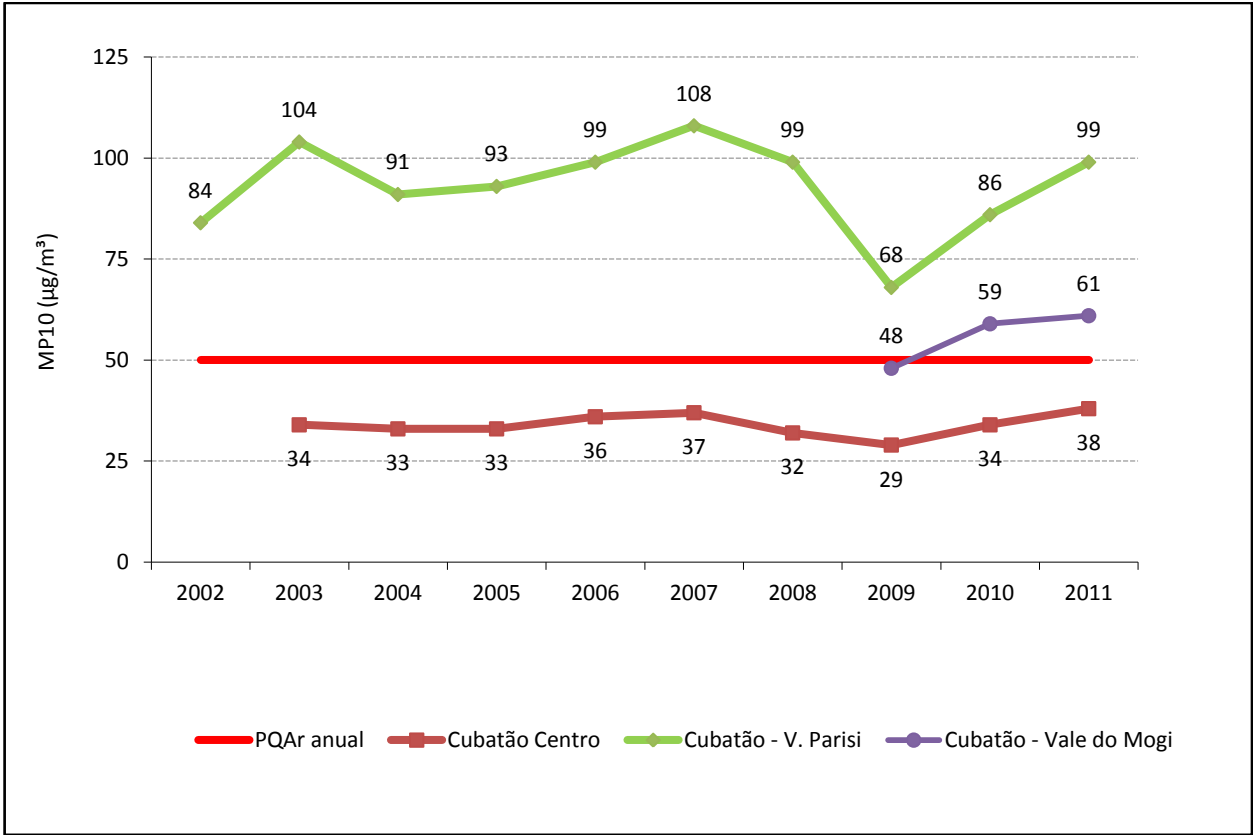
FIGURA 3.59  
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP10 NA RMSP DE 2002 A 2011



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

O município de Cubatão apresenta uma situação crítica quanto às concentrações de poluentes. Diferentemente dos grandes centros urbanos, as altas concentrações no município se deve quase que exclusivamente às emissões provenientes de seu polo industrial, fato confirmado em função do baixo nível registrado de poluentes de origem veicular. O monitoramento da estação localizada na Vila Parisi, revelou que os níveis de material particulado têm se mantido acima dos padrões anuais, em 2011 verificou-se um expressivo aumento na concentração média anual em relação ao ano anterior, também associado às condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes. Na região central, as concentrações têm se mantido praticamente estáveis, semelhantes aos observados em alguns bairros da RMSP, com um pequeno aumento em 2011 (Figura 3.60). Quanto ao padrão diário, em 2011, ocorreram 7 dias de ultrapassagem do padrão nas estações do Vale do Mogi e 54 dias na Vila Parisi, ambas localizadas na área industrial do município, porém, o nível de atenção não foi atingido em nenhuma das ocasiões.

**FIGURA 3.60**  
**CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP<sub>10</sub> EM CUBATÃO DE 2002 A 2011**



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

Além das estações citadas, localizadas nos municípios da RMSP e de Cubatão, somente as estações situadas em Santa Gertrudes e Piracicaba ultrapassaram o padrão anual ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) atingindo o valor de  $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente em 2011, sendo a concentração média anual registrada em Santa Gertrudes bem maior do que as observadas em outros locais. Em relação ao padrão diário ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), foram registradas 9 ultrapassagens ao longo do ano em Santa Gertrudes e 1 ultrapassagem em Rio Claro, sem ocorrência do nível de atenção, porém, em Araraquara e Piracicaba, os valores de máxima concentração diária ficaram muito próximos de ultrapassar o padrão. Vale destacar que nos municípios de Santa Gertrudes e Rio Claro, a emissão de material particulado está diretamente associada à presença do polo de indústrias cerâmicas. É importante ressaltar que durante boa parte do ano houve alteração no entorno da estação Piracicaba-Algodoal devido à construção de um viaduto, o que pode ter contribuído para o aumento da concentração média do local. De maneira geral, na maioria das estações, as concentrações de material particulado em 2011 foram semelhantes ao ano de 2010, o que pode estar associado ao fato de as condições de dispersão dos poluentes primários terem sido semelhantes nestes anos.



**Ozônio (O<sub>3</sub>)**

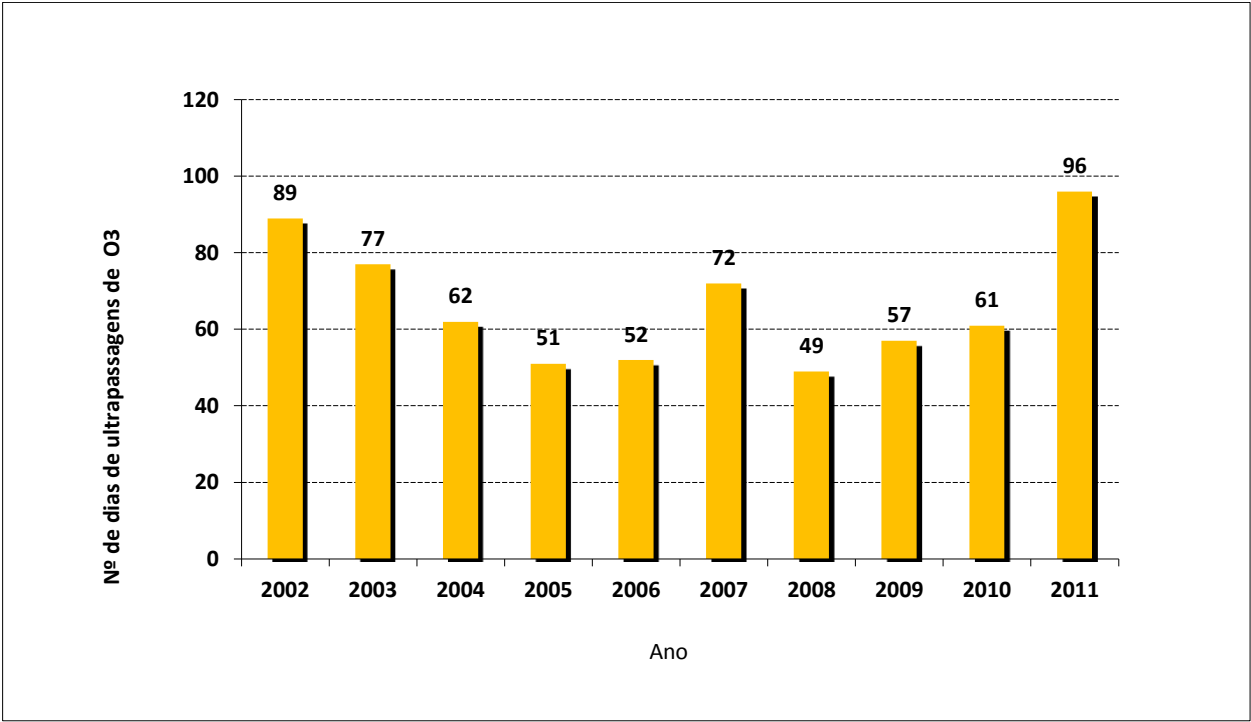
O Ozônio é o principal produto da mistura de poluentes primários<sup>16</sup>. É formado pelas reações, na presença da luz solar, entre os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis que são liberados na queima incompleta e na evaporação de combustíveis e solventes. O ozônio, quando situado 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 um 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.

Muitos poluentes atmosféricos têm apresentado quedas significativas em sua concentração, principalmente nas áreas urbanas, porém, o Ozônio tem se comportado de forma diferente e não apresenta reduções significativas. 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 é o poluente que mais ultrapassa os padrões de qualidade do ar no estado de São Paulo. Em 2011 foi monitorado em 34 estações automáticas distribuídas em 11 UGRHI. A RMSP apresentou o maior número de ultrapassagens do padrão e também o maior número de dias de ocorrência dos eventos dos últimos dez anos, sendo violado em 96 dias. De forma simplificada, a RMSP apresenta um alto potencial para formação de Ozônio, uma vez que há grande emissão de precursores, principalmente de origem veicular. Não é possível concluir se as oscilações observadas no número de ultrapassagens do PQAr nos últimos anos refletem uma tendência ou se está relacionado principalmente às variações meteorológicas, uma vez que as variações quantitativas nas emissões de seus precursores são pequenas de ano para ano. O número de dias em que o PQAr do Ozônio foi violado na RMSP ao longo dos últimos dez anos é apresentado na Figura 3.61 que segue.

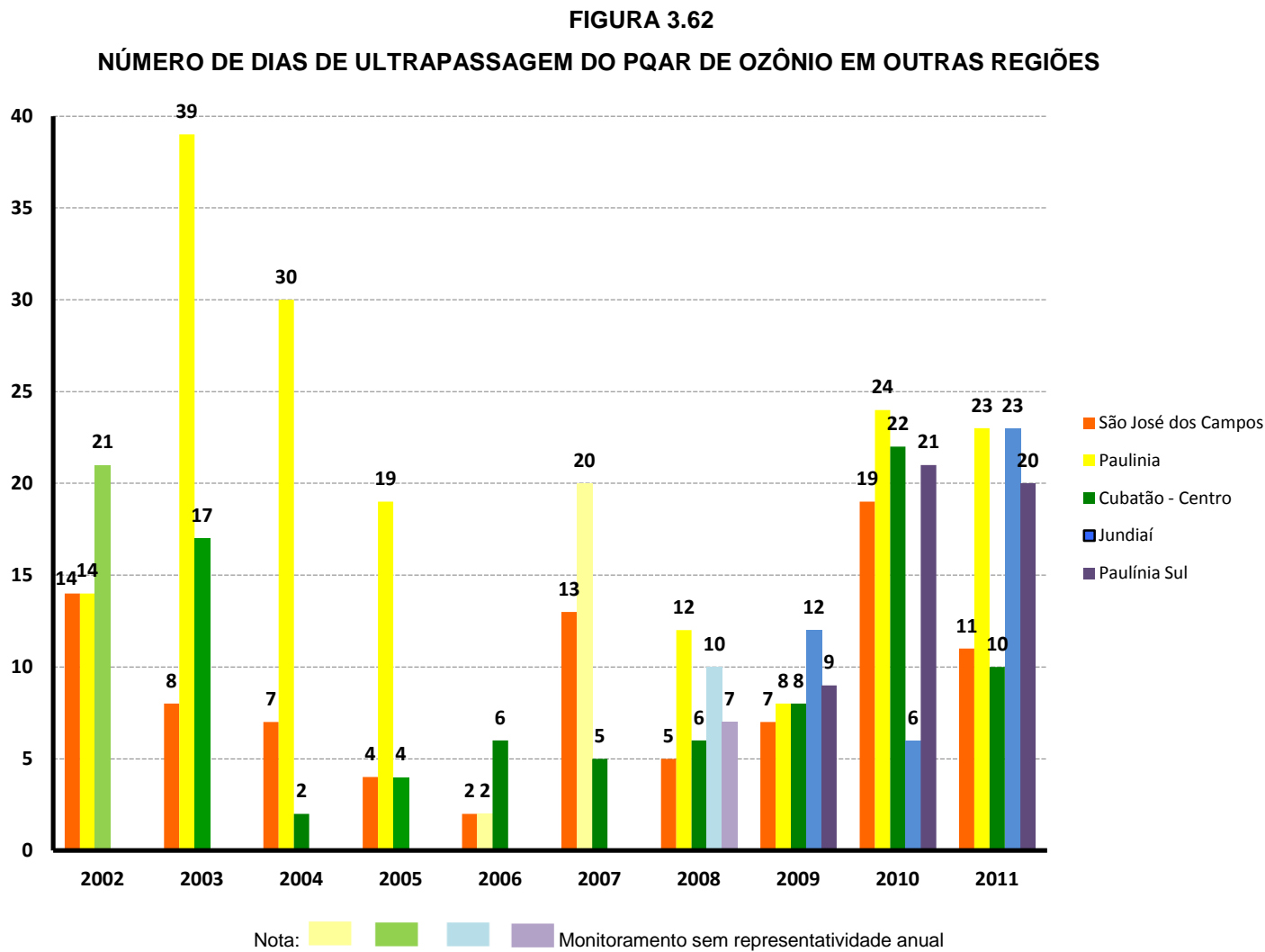
**FIGURA 3.61**  
**NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGEM DO PQAR DE OZÔNIO NA RMSP**



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

<sup>16</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 Figura 3.62, a seguir, apresenta a evolução do número de ultrapassagens de Ozônio nas estações localizadas em outras regiões do estado, onde a ocorrência de Ozônio também merece destaque.



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

As estações do interior que tiveram mais dias em que o padrão foi ultrapassado em 2011 foram: Jundiaí, Paulínia e Paulínia Sul. Em comparação ao ano de 2010, Jundiaí foi a única que teve aumento dos dias de episódio de ultrapassagem, apresentando 23 ultrapassagens do PQAr, das quais 6 excederam o nível de atenção. Os níveis encontrados podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes da RMSP, pela proximidade pelos ventos soprares predominantemente na direção de Jundiaí.

No caso de Paulínia, as ultrapassagens do padrão estão associadas, principalmente, às emissões dos precursores de ozônio pelas fontes fixas locais. No entanto, pode haver também contribuição do transporte de ozônio e de seus precursores vindos de Campinas.

Em São José dos Campos, os níveis de ozônio estão associados, principalmente, às emissões dos precursores deste poluente pelas fontes fixas e móveis locais. A estação de Jacareí iniciou as operações de monitoramento de qualidade do ar em 2011 e já apresentou onze ultrapassagens do padrão que podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes já que a cidade se localiza entre São José dos Campos e a RMSP.

O total de ultrapassagens do padrão de ozônio na estação Cubatão - Centro foi menor em 2011, diferente do observado na RMSP. Os episódios ocorreram predominantemente, nos meses de janeiro e dezembro e podem estar associados às altas temperaturas que ocorrem na região da Baixada Santista, além das diferenças da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua interação com o relevo.

Verifica-se, de maneira geral, que as ultrapassagens ocorreram quase todas em estações de monitoramento localizadas em UGRHI de Unidade Vocacional Industrial. Somente uma ultrapassagem foi observada em estação localizada na Unidade Vocacional Em Industrialização. A ocorrência de muitos dias de chuva, além da diminuição dos focos de queimadas em todo o estado, pode ter contribuído para uma menor formação de ozônio no interior, implicando em níveis mais baixos de concentração deste poluente do que os observados em 2010.

### **3.6.3 Classificação de Saturação da Qualidade do Ar**

O Decreto Estadual nº 52469/07, define uma política de gerenciamento da qualidade do ar que aplica conceitos de saturação de poluentes atmosféricos numa determinada região e instrui o licenciamento ambiental nessas regiões. O objetivo dessa regulamentação é recuperar as áreas degradadas em termos de qualidade do ar e ao mesmo tempo ordenar o desenvolvimento industrial.

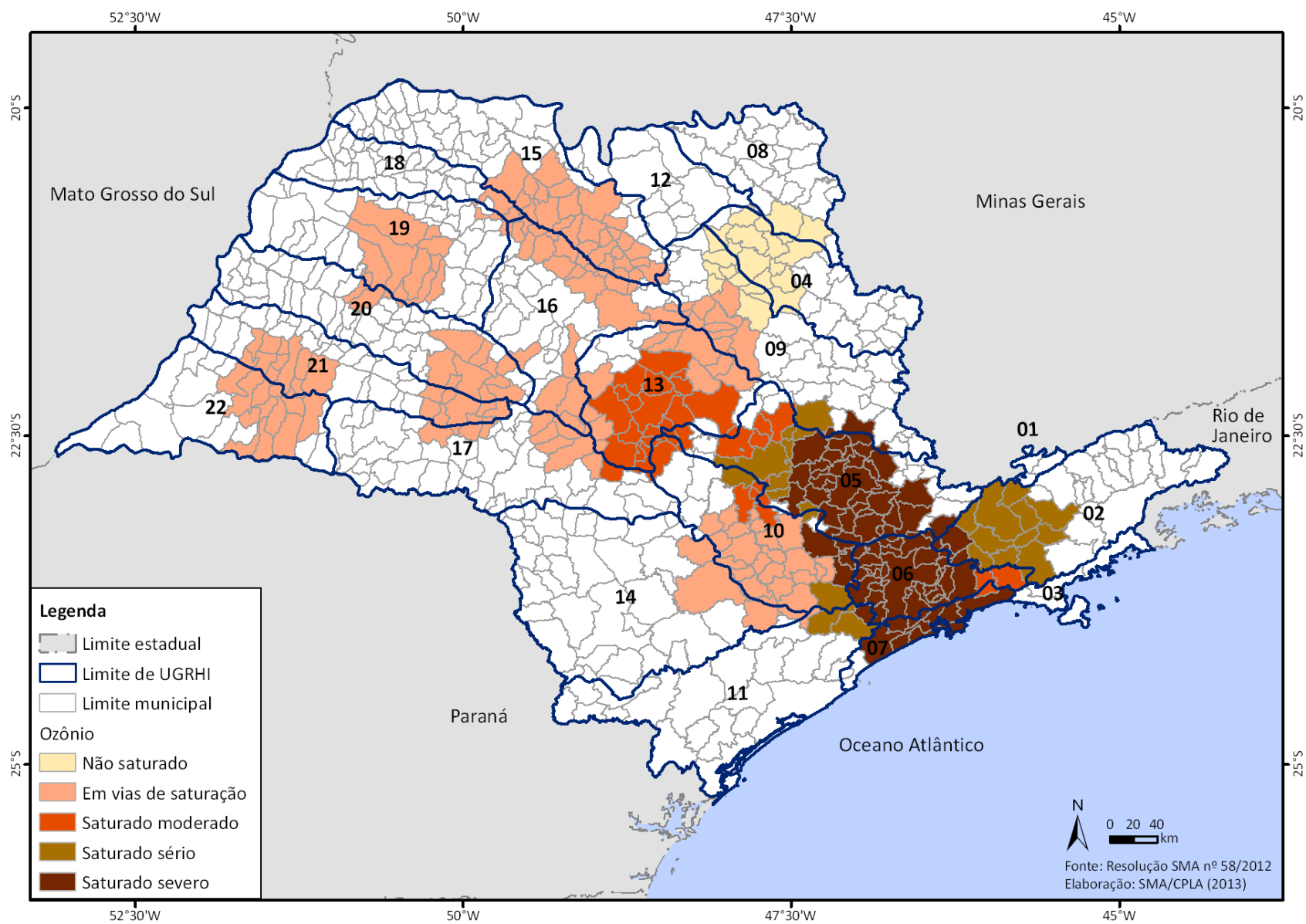
De acordo com o Decreto nº 52469/07, a abrangência da sub-região de gerenciamento da qualidade do ar, onde houver estação de medição da qualidade do ar, será o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30 km da estação de monitoramento da qualidade do ar, para o poluente ozônio. Para os demais poluentes, a abrangência coincide com o território do município onde está localizada a estação de monitoramento da qualidade do ar.

Determina-se o grau de saturação da qualidade do ar de uma sub-região quanto a um poluente específico, comparando-se os dados de monitoramento dos últimos três anos com os Padrões de Qualidade do Ar. As sub-regiões poderão ser classificadas em “Não Saturada” (NS), “Em Vias de Saturação” (EVS) e “Saturada” (SAT). As sub-regiões classificadas como Saturadas serão classificadas também quanto à intensidade de saturação em: “Moderado”, “Sério” e “Severo” para o poluente ozônio e “Moderado” e “Severo” para os demais poluentes. As áreas indicadas como saturadas permitem identificar as regiões com comprometimento da qualidade do ar que demandarão ações e políticas públicas para a redução das emissões de fontes veiculares, em consonância com a Resolução CONAMA 418/2009.

Para o licenciamento de novas instalações ou ampliação das já existentes em sub-regiões com qualquer grau de saturação e severidade serão consideradas as exigências dos programas de recuperação e melhoria da qualidade do ar. Nas sub-regiões saturadas ou em vias de saturação será exigida a compensação das emissões, com ganho ambiental, para a inclusão de novas fontes de poluição do ar.

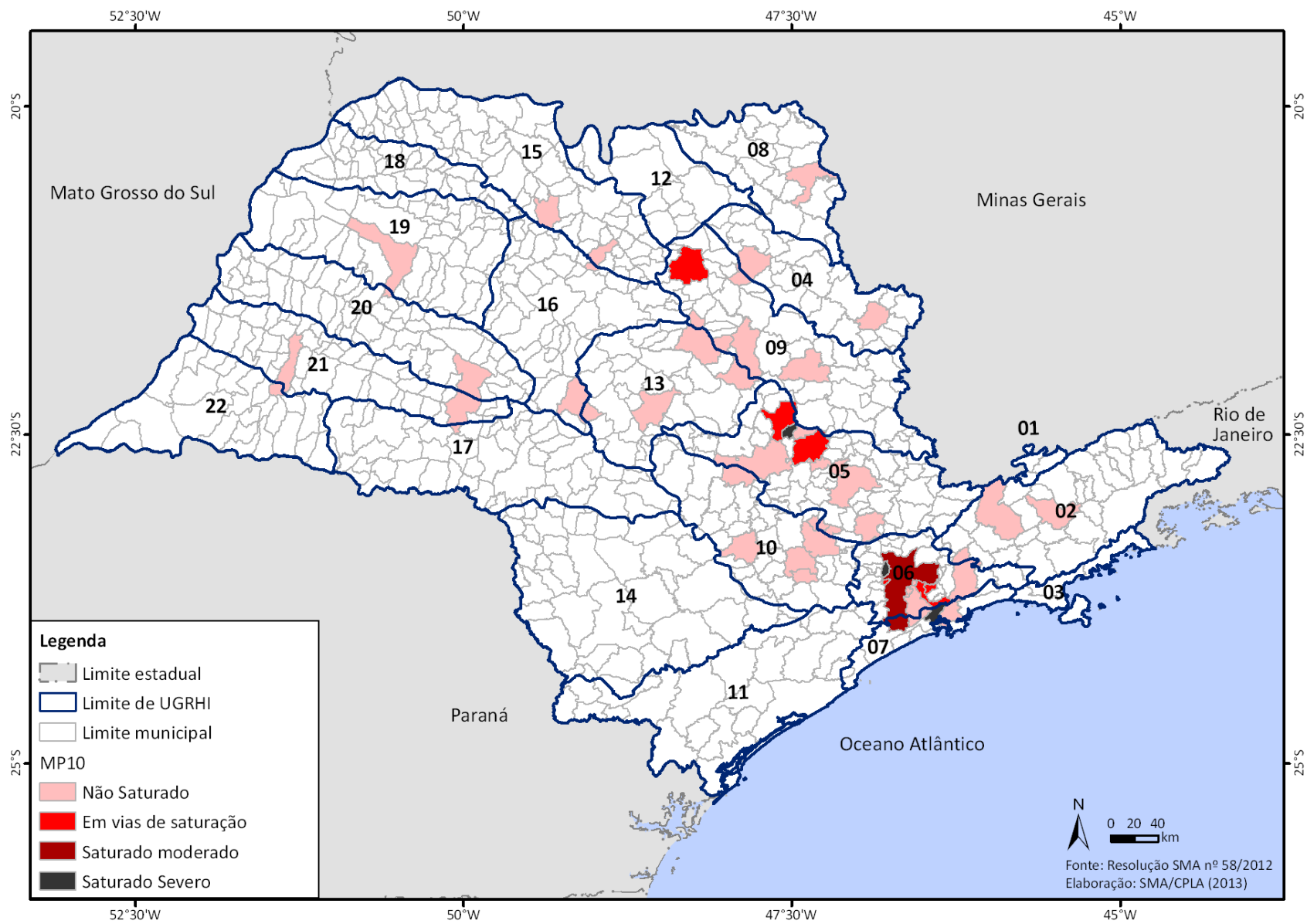
A classificação da saturação por Ozônio e por Material Particulado, para os municípios paulistas abrangidos pelo monitoramento é apresentada nas Figuras 3.63 e 3.64, a seguir.

**FIGURA 3.63**  
**MAPA DE SATURAÇÃO POR OZÔNIO EM 2011**



Fonte: Resolução SMA nº 58/2012, elaborado por SMA/CPLA (2013).

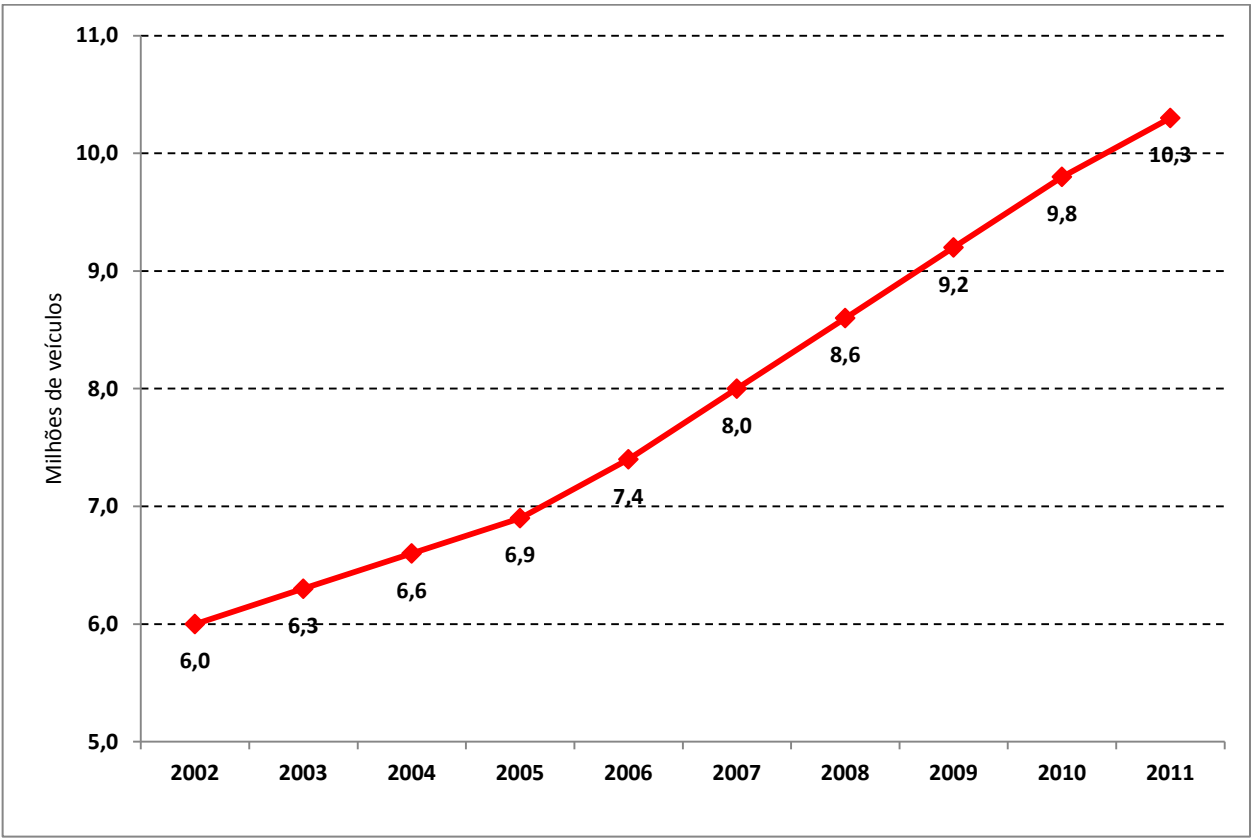
**FIGURA 3.64**  
**MAPA DE SATURAÇÃO POR MATERIAL PARTICULADO EM 2011**



### 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 o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) prevista na Resolução CONAMA 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. Algumas das ações de controle e resultados esperados relatados no PCPV 2011/2013 serão descritas com maiores detalhes a seguir, e de forma geral, contribuem efetivamente para a melhoria da qualidade do ar nas regiões mais críticas do estado, já que, mesmo com o crescimento significativo da frota veicular na RMSP (Figura 3.65), que detinha em 2011 mais de 47% da frota total do estado, os indicadores de Material Particulado (MP) e Ozônio (O<sub>3</sub>) apresentados anteriormente, mostraram uma tendência de melhora e/ou manutenção ao longo da última década.

**FIGURA 3.65**  
**EVOLUÇÃO DA FROTA VEICULAR NA RMSP DE 2002 A 2011**



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

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. Desde janeiro de 2012, o PROCONVE impôs menores níveis de emissão evaporativa para veículos leves e implantou a sétima fase do programa para veículos pesados, com limites mais restritivos de emissão de poluentes e a inclusão do sistema de diagnose de



bordo, concomitante com a melhoria na qualidade do combustível ofertado no mercado nacional, já está disponível no mercado diesel S50 (com até 50 ppm de enxofre).

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 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. 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 2011, em cerca de 3 mil veículos autuados na RMSP e mais de 5 mil veículos autuados em outras regiões do estado (CETESB, 2012g).

A redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear somente na melhoria das medidas tecnológicas como a qualidade dos combustíveis e motores, dispositivos de controle de emissões e a inspeção veicular, mas também, em uma ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais. Os grandes centros urbanos necessitam de um efetivo planejamento do uso do solo para evitar, assim, o grande número de deslocamentos da população e melhorar a distribuição dos empregos e da infraestrutura de serviços. O sistema viário deve ser mais eficiente através de um gerenciamento do tráfego que reduza o número de congestionamentos, além do aumento da qualidade do transporte público coletivo com o objetivo de substituir o transporte individual motorizado.

## 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. Dentre 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.

A seguir, na Tabela 3.42, 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>2</sub>eq), 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 3.42

EMISSIONES DE GEE NAO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE MONTREAL NO ESTADO DE SAO PAULO DE 1990 A 2008

Ano	Emissões de GEE (GgCO <sub>2</sub> eq)					Total
	Energia	Indústria	Agropecuária	Resíduo	UTMUTF	
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 (2013).

A Tabela 3.43, a seguir, 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.

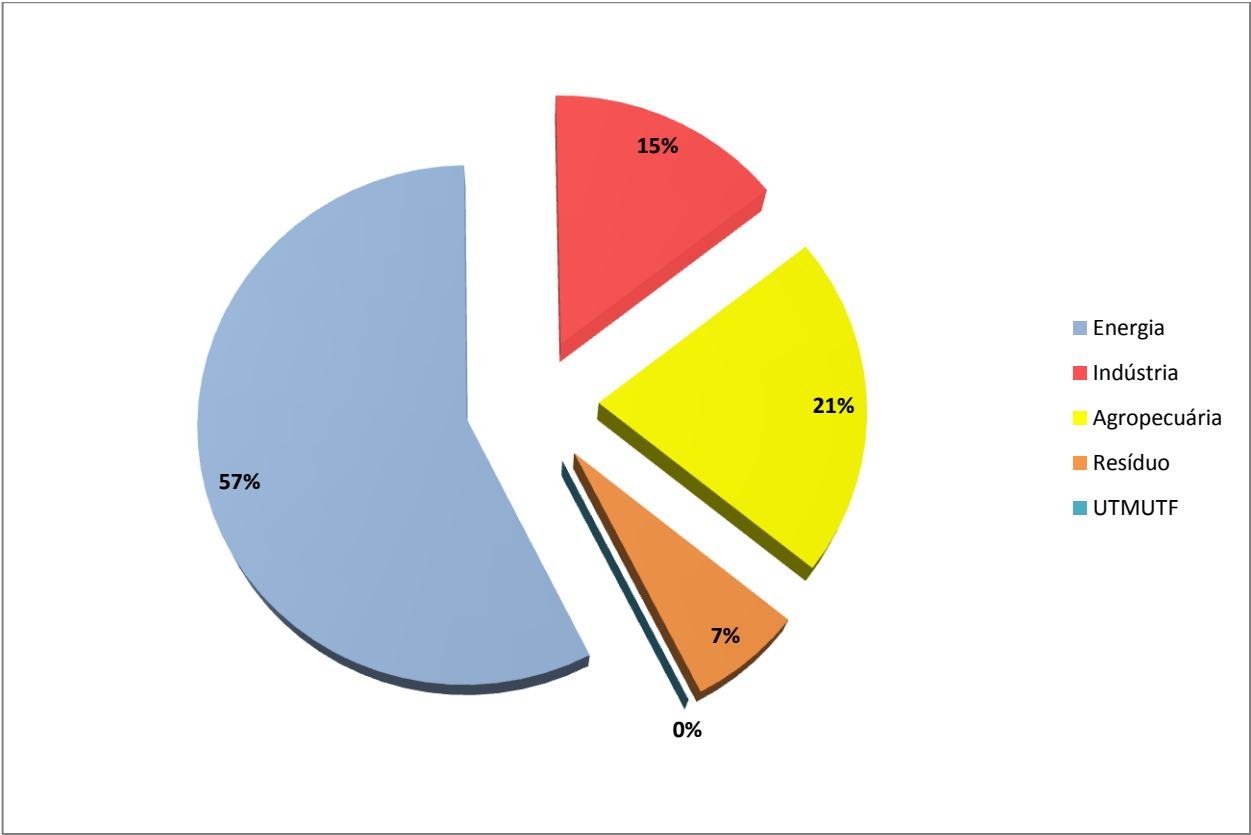
TABELA 3.43  
EMISSIONES DE GEE NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL EM 2005

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	0	0,0	1.329.053	61	0,0
Total	139.818	100	2.192.602	100	6,4

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

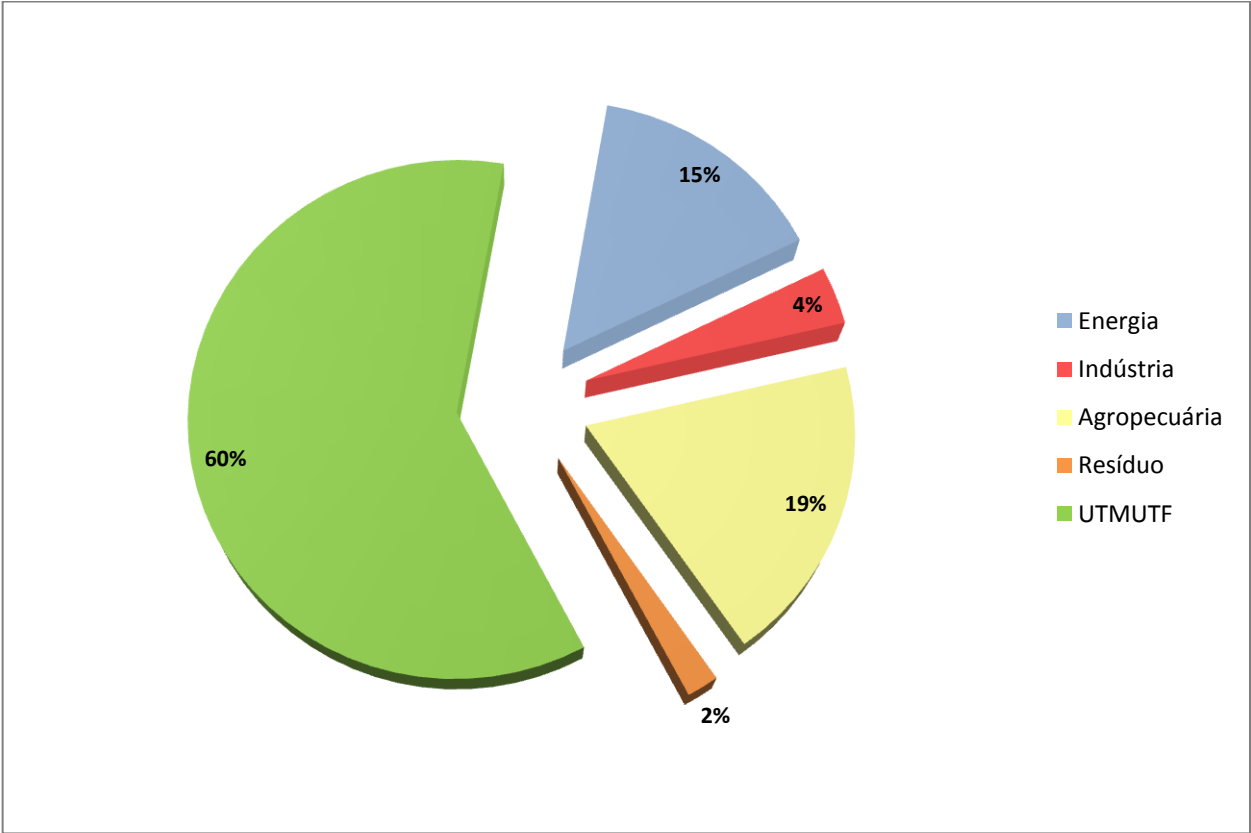
As Figuras 3.66 e 3.67, a seguir, ilustram a distribuição das emissões de GEE no estado de São Paulo e no Brasil em 2005, respectivamente. Podemos observar a diferente participação setorial nas emissões do estado de São Paulo em relação ao Brasil, pois enquanto que o Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas responde por mais de 60% das emissões do país, este setor tem emissão praticamente nula no território paulista.

FIGURA 3.66  
DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2005



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

FIGURA 3.67  
DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NO BRASIL EM 2005



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

A Tabela 3.44 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<sub>2</sub>eq), enquanto que em São Paulo, a mesma produção corresponde a 0,14 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>eq), o que corresponde a cerca de 20% do indicador nacional.

TABELA 3.44  
EMISSIONES DE GEE (2005) E PIB DO BRASIL E DO ESTADO DE SÃO PAULO

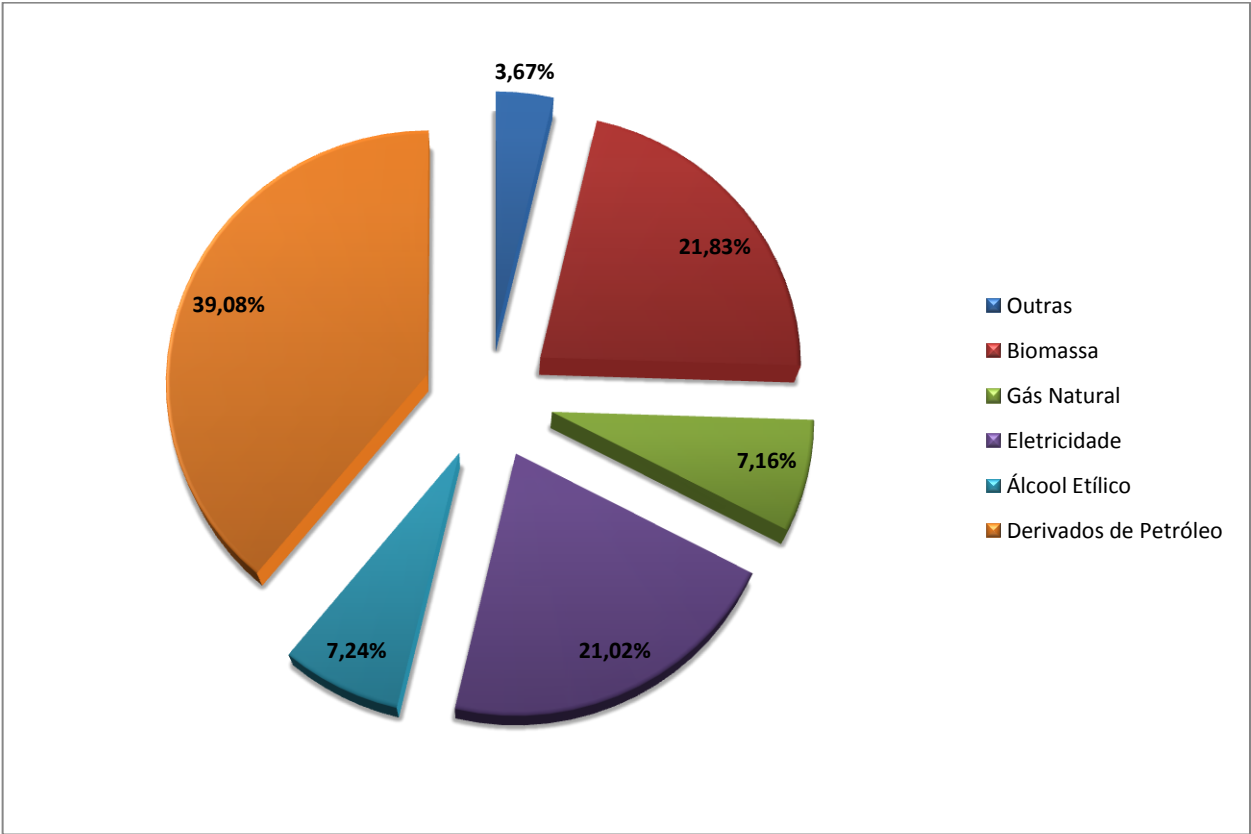
Unidade	Emissão de GEE 10 <sup>9</sup> tCO <sub>2</sub> eq	PIB 10 <sup>9</sup> (1000 R\$)	Intensidade de Emissão tCO <sub>2</sub> eq . (1000 R\$) <sup>-1</sup>
Brasil	2,19	3,03	0,72
São Paulo	0,14	1,00	0,14

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

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 3.68, a seguir, apresenta a participação dos energéticos no consumo final de energia do estado de São Paulo em 2011.

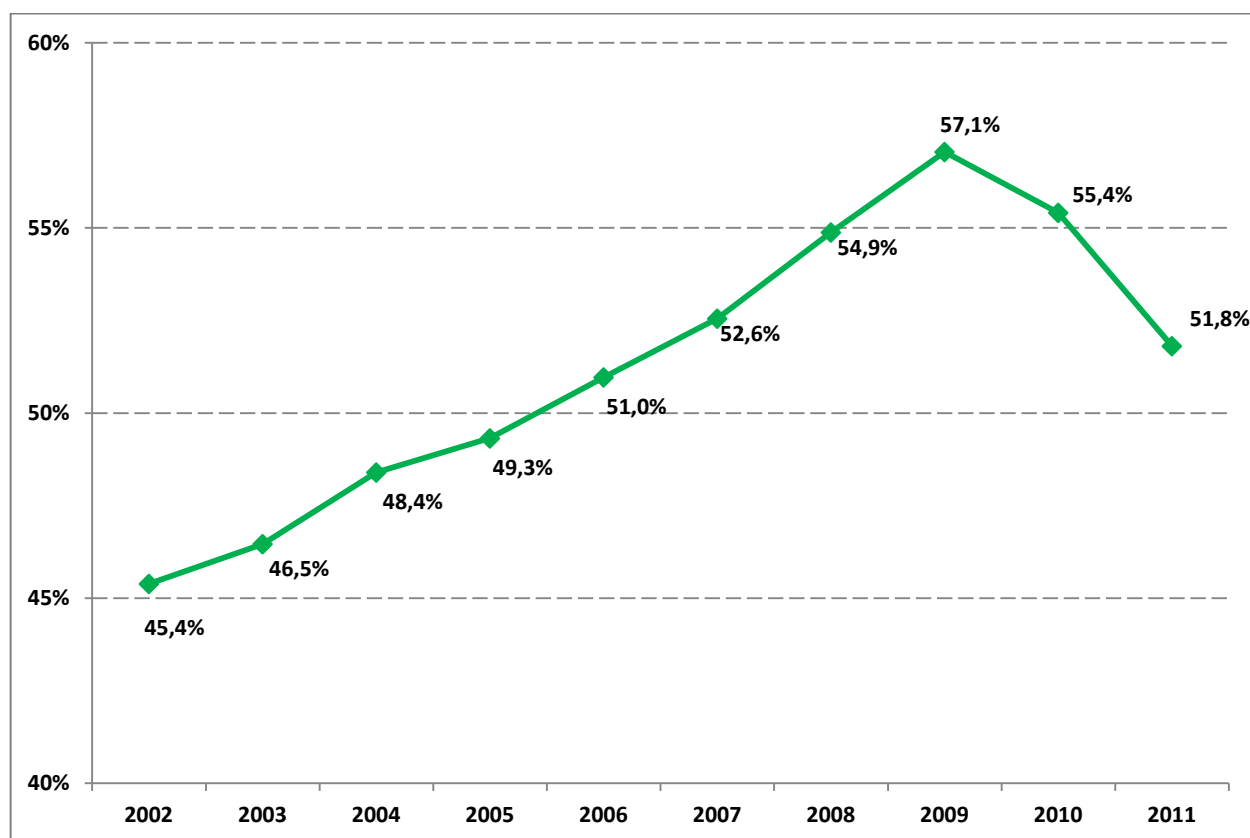
FIGURA 3.68  
PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011



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

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 3.69, a seguir, apresenta a evolução da participação da energia renovável na matriz energética paulista de 2002 a 2011.

**FIGURA 3.69**  
**PARTICIPAÇÃO RENOVÁVEL NA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2002 A 2011**



*Fonte: SÃO PAULO (2012), elaborado por SMA/CPLA (2013).*

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 2011, quando todos os energéticos renováveis apresentaram diminuição no consumo. A maior queda se deu no consumo dos produtos da cana, os quais vinham sustentando o aumento da participação das fontes renováveis na matriz energética paulista em anos anteriores. Foi observada retração de 15,4% e 13,1% no consumo de Bagaço de cana e de Etanol, respectivamente. Atribui-se a diminuição na oferta destes energéticos à quebra na safra da cana de açúcar. Em contraponto, o consumo da gasolina apresentou aumento de 26% em relação ao ano anterior e os combustíveis fósseis como um todo apresentaram aumento no consumo de aproximadamente 8,5%.

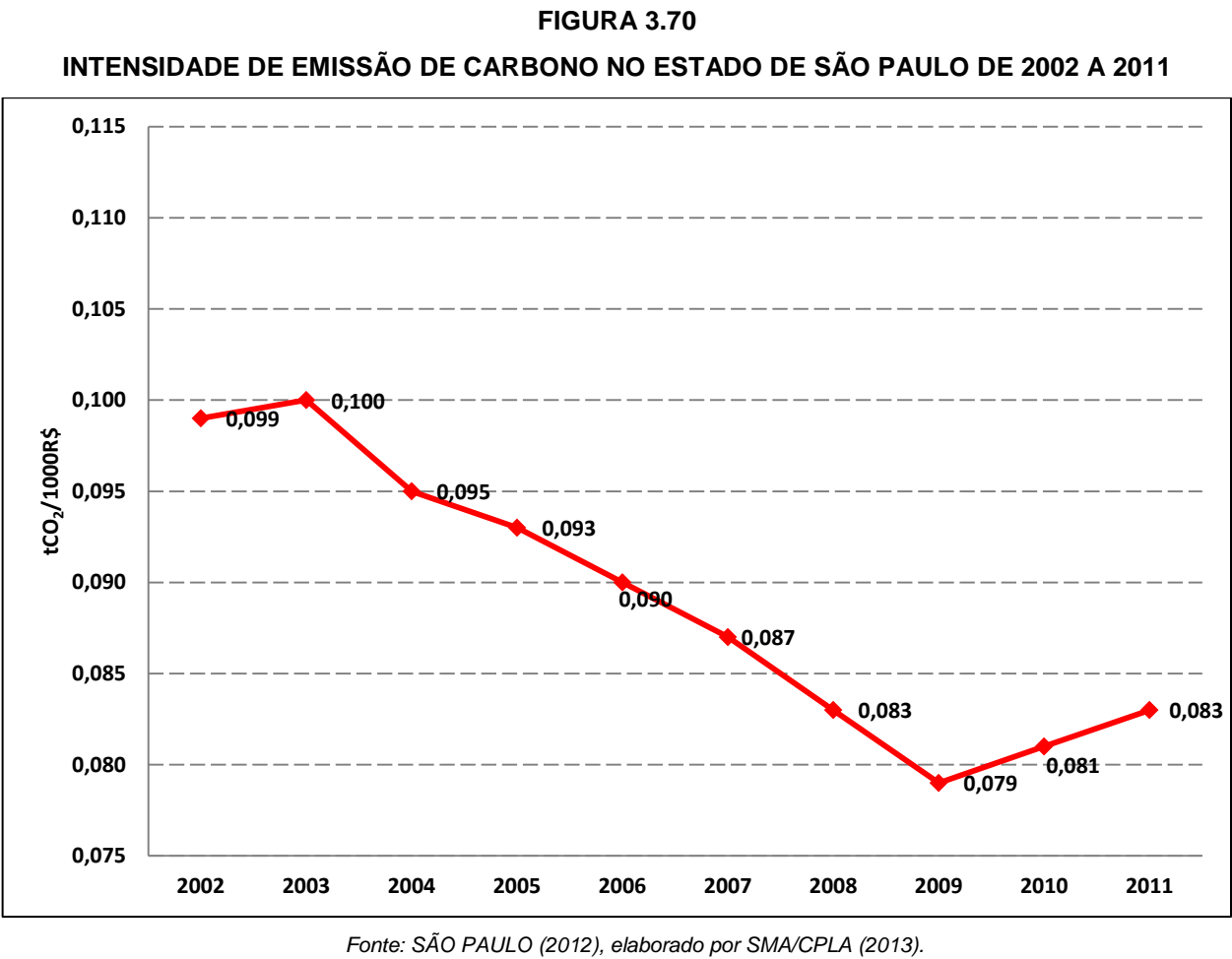
O maior responsável pelo consumo dos combustíveis fósseis foi o setor de transportes, cuja matriz é majoritariamente rodoviária. O diesel continua sendo o energético mais consumido por este setor.



**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. É oportuno 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 uma ligeira 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, mesmo que o PIB paulista tenha crescido a taxas maiores do que cresceram as taxas de emissões.

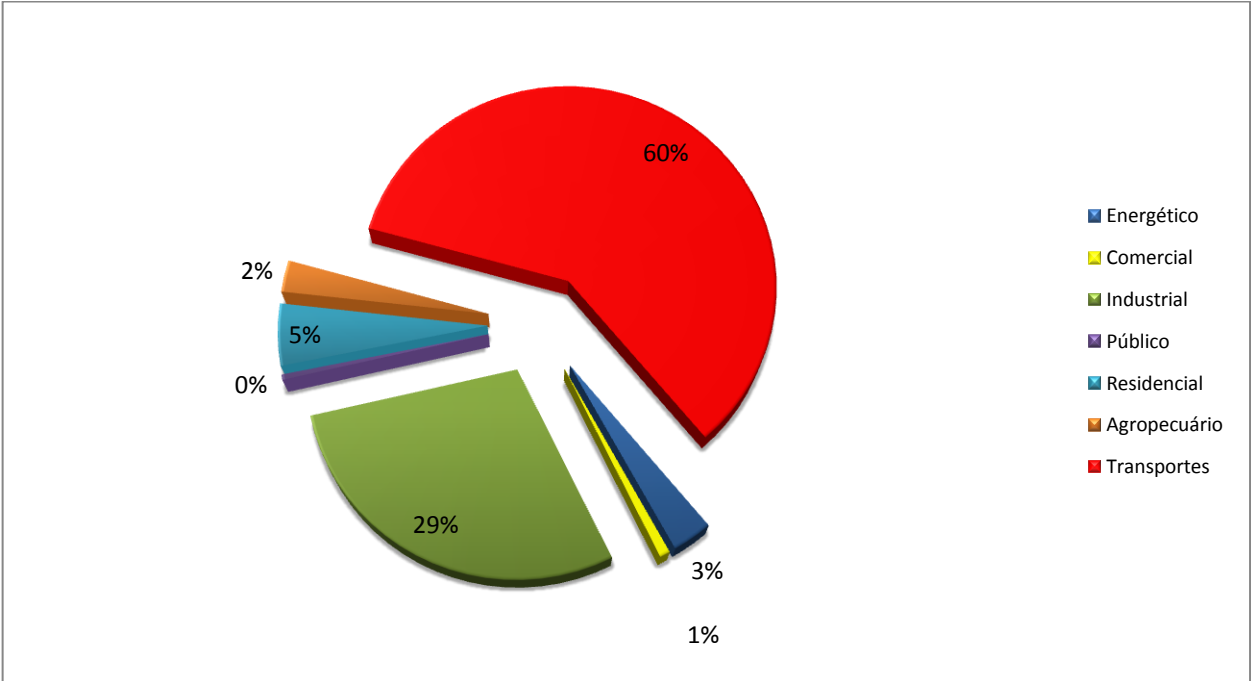
A Figura 3.70, a seguir, apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono, de 2002 a 2011.



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.

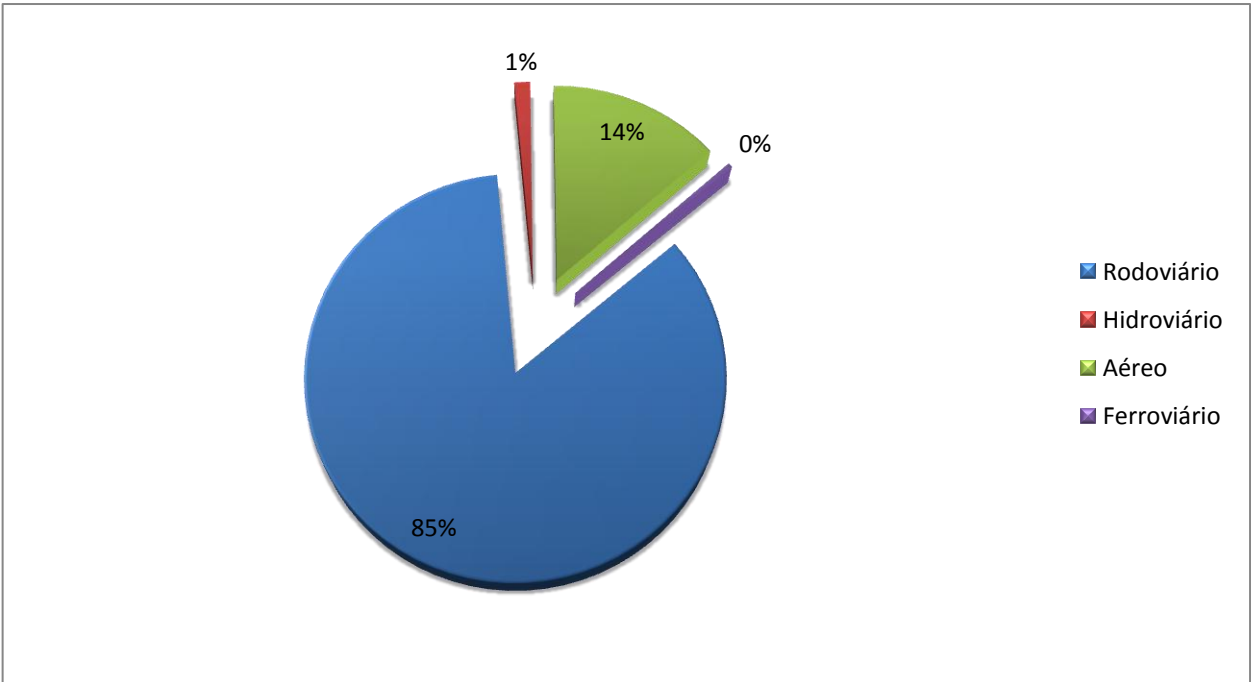
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.71 e 3.72, a seguir:

**FIGURA 3.71**  
**PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**



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

**FIGURA 3.72**  
**EMIÇÃO DE CO<sub>2</sub> NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**



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

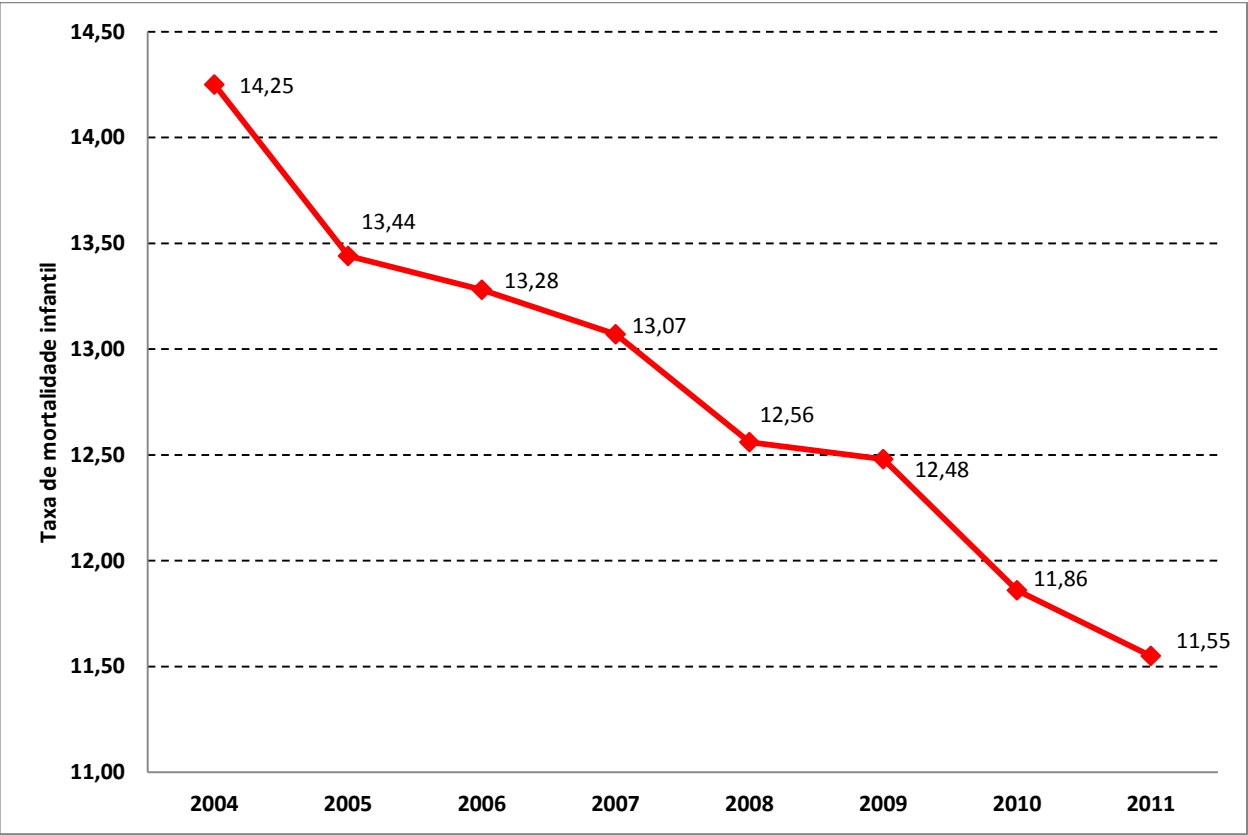
### 3.8 Saúde e Meio Ambiente

#### 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.

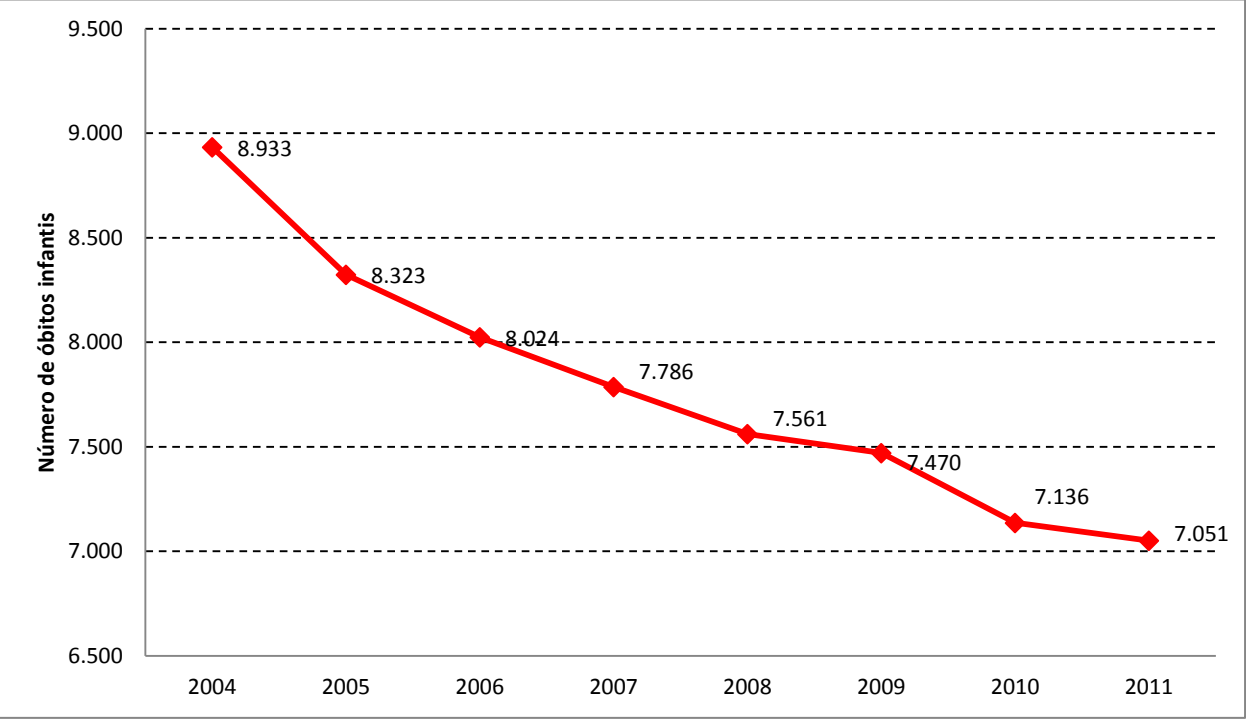
No estado de São Paulo, tem-se verificado, na última década, uma queda acentuada e constante da Taxa de Mortalidade Infantil, indicando o esforço por parte do governo para a minoração do problema. A redução é notada quando observamos a evolução da TMI para o estado de São Paulo desde 2004 (14,25 por mil nascidos vivos) até 2011 (11,55 por mil nascidos vivos), período em que pudemos verificar um decréscimo de 19% (Figura 3.73).

**FIGURA 3.73**  
**EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2011**



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

**FIGURA 3.74**  
**EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÓBITOS INFANTIS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2011**



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

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 3.45**  
**TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2011**

Ano	População residente	Nascidos vivos	Óbitos infantis	TMI
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

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

Nota: TMI = (Nº de óbitos infantis/Nº de nascidos vivos) x 1.000.

A seguir, na Tabela 3.46, apresentamos os valores da TMI para as 22 UGRHI do estado de São Paulo em 2011, 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, 12 delas apresentam taxas menores que a TMI estadual, entre elas a UGRHI 22 (Pontal do Paranapanema), que apresenta a menor taxa dentre todas as bacias (8,48 mortes por mil nascidos vivos). Entre as que apresentam as maiores taxas merecem atenção as UGRHI 01 (Mantiqueira) e 07 (Baixada santista), com 19,15 e 16,87 mortes por mil nascidos vivos respectivamente.

**TABELA 3.46**  
**TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2011**

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI
1	64.970	992	19	19,15
2	2.012.080	29.033	343	11,81
3	285.799	4.459	47	10,54
4	1.118.164	14.886	149	10,01
5	5.140.157	70.343	764	10,86
6	19.655.679	312.045	3.553	11,39
7	1.679.243	25.193	425	16,87
8	674.889	8.757	101	11,53
9	1.461.906	19.313	209	10,82
10	1.865.578	26.876	342	12,73
11	365.581	5.541	67	12,09
12	334.464	4.518	49	10,85
13	1.492.045	19.544	227	11,61
14	725.274	10.448	141	13,50
15	1.242.413	15.030	131	8,72
16	514.203	6.363	85	13,36
17	669.102	9.085	78	8,59
18	224.637	2.446	24	9,81
19	758.238	9.714	121	12,46
20	365.102	4.283	45	10,51
21	449.452	5.600	73	13,04
22	480.719	6.012	51	8,48
SP	41.579.695	610.481	7.044	11,54

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

Nota: 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.

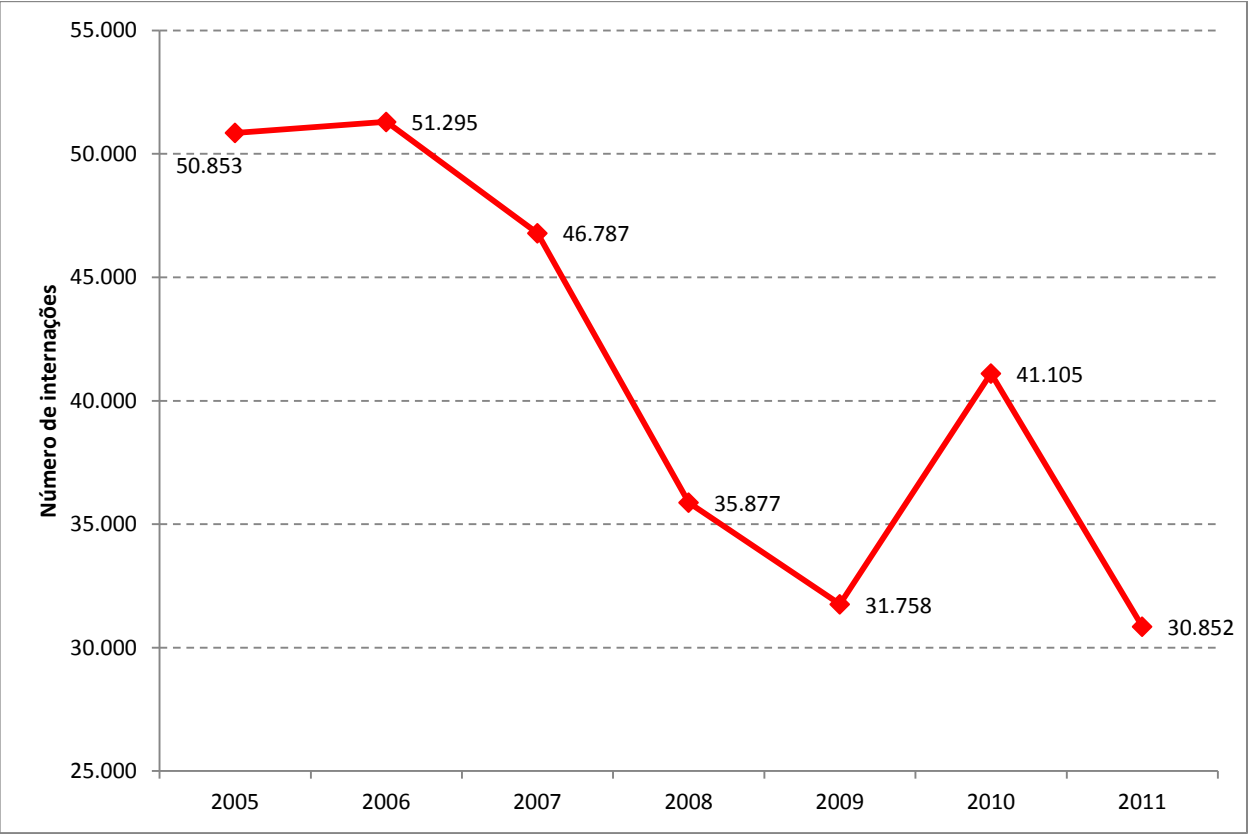
No estado de São Paulo, os avanços nos serviços de saneamento (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas) inibem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica em níveis elevados, porém, estas afecções ainda persistem e continuam sendo um indicador indireto da baixa eficiência e/ou inexistência de serviço de saneamento. Podemos observar, tanto pelos números de internações, como pelas taxas de internação por 100.000 habitantes, 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, como demonstra a série histórica coletada desde o ano de 2005. Notadamente, a Dengue, pela sazonalidade de seus surtos, diretamente relacionados a variações na temperatura e a uma maior ou menor ação preventiva por parte dos órgãos de saúde pública.

TABELA 3.47  
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2011

Doença	Número de internações						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Diarreia e gastroenterite	20.884	21.209	17.368	17.342	15.802	19.230	14.762
Outras doenças inf. intestinais	16.046	15.549	12.792	9.354	8.164	9.186	7.057
Leptospirose	539	486	565	326	435	658	502
Hepatite viral	2.324	2.609	2.415	1.817	1.702	1.684	1.532
Dengue	357	1.481	4.172	948	853	5.973	3.208
Esquistossomose	75	89	94	54	60	58	48
Outras helmintíases	377	312	304	230	236	221	234
Outras doenças inf. e parasitárias	10.251	9.560	9.077	5.806	4.506	4.095	3.509
Total	50.853	51.295	46.787	35.877	31.758	41.105	30.852

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**FIGURA 3.75**  
**EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2011**



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Os dados de morbidade hospitalar (número de internações por determinada doença, valor das internações, gastos com medicamentos) oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS), em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde, têm se mostrado como uma fonte de dados para se compreender a extensão do problema. Podemos observar que o valor gasto pelo SUS com internações devido a doenças de veiculação hídrica no estado de São Paulo em 2011, apresentou uma queda em relação ao ano de 2010 (da ordem de 20%) consoante com as quedas nos número de internações e nas taxas de internações. Estas, por sua vez apresentaram quedas nos seus coeficientes por 100.000 habitantes para todas as doenças. Quando analisamos a série histórica de 2006 a 2011 percebe-se igualmente uma queda nos custos de internação, porém da ordem de 15%, assim como uma queda nas taxas de internação por doenças de veiculação hídrica - aqui para o período de 2005 a 2011 - da ordem de 42% no período analisado.



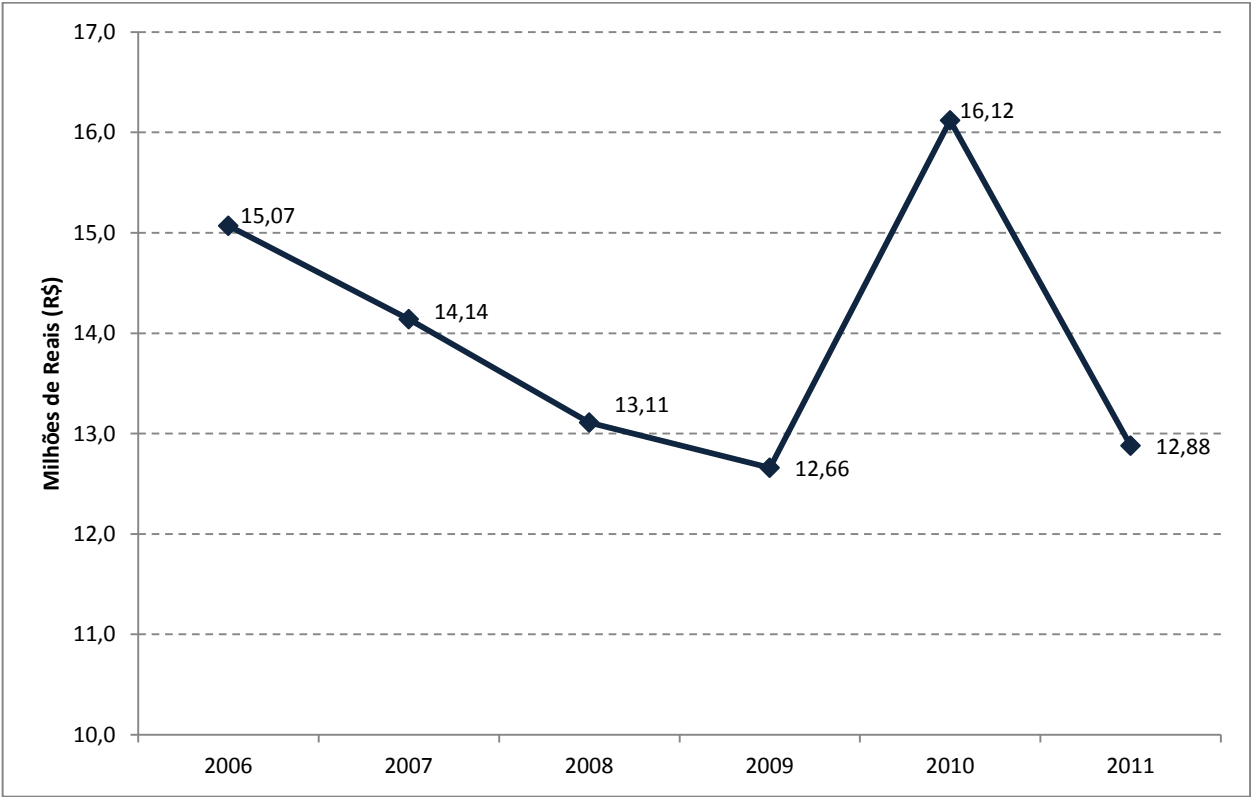
**TABELA 3.48**  
**GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2011**

Gasto de morbidade com doenças de veiculação hídrica no Estado de São Paulo de 2006 a 2011						
Doença	Milhões de Reais (R\$)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Diarreia e gastroenterite	5,48	4,82	5,66	5,74	7,02	5,81
Outras doenças inf. intestinais	5,20	4,80	3,13	3,06	3,47	2,68
Leptospirose	0,35	0,43	0,42	0,52	0,95	0,81
Hepatite aguda B	0,14	0,13	0,33	0,16	0,10	0,12
Outras hepatites virais	0,51	0,54	0,56	0,58	0,53	0,46
Dengue	0,12	0,11	0,28	0,29	2,12	1,09
Esquistossomose	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02
Outras helmintíases	0,10	0,11	0,22	0,12	0,11	0,17
Outras doenças inf. e parasitárias	3,14	3,17	2,48	2,15	1,79	1,72
<b>Total</b>	<b>15,07</b>	<b>14,14</b>	<b>13,11</b>	<b>12,66</b>	<b>16,12</b>	<b>12,88</b>

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: Valor total = Valor referente às Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pagas no período, na unidade monetária da época.

**FIGURA 3.76**  
**EVOLUÇÃO DO GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2011**



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

TABELA 3.49

TAXA DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2011

Taxa de internações por doenças de veiculação hídrica no Estado de São Paulo de 2005 a 2011							
Doença	Taxa de internações por 100.000 habitantes						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Diarreia e gastroenterite	53,27	53,53	43,40	42,90	38,72	46,65	35,50
Outras doenças inf. Intestinais	40,93	39,25	31,96	23,14	20,00	22,28	16,97
Leptospirose	1,37	1,23	1,41	0,81	1,07	1,60	1,21
Hepatite viral	5,93	6,59	6,03	4,50	4,17	4,09	3,68
Dengue	0,91	3,74	10,42	2,35	2,09	14,49	7,72
Esquistossomose	0,19	0,22	0,23	0,13	0,15	0,14	0,12
Outras helmintíases	0,96	0,79	0,76	0,57	0,58	0,54	0,56
Outras doenças inf. e parasitárias	26,15	24,13	22,68	14,36	11,04	9,93	8,44

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: Taxa de internações por 100.000 habitantes = (Nº de internações/população) x 100.000.

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.

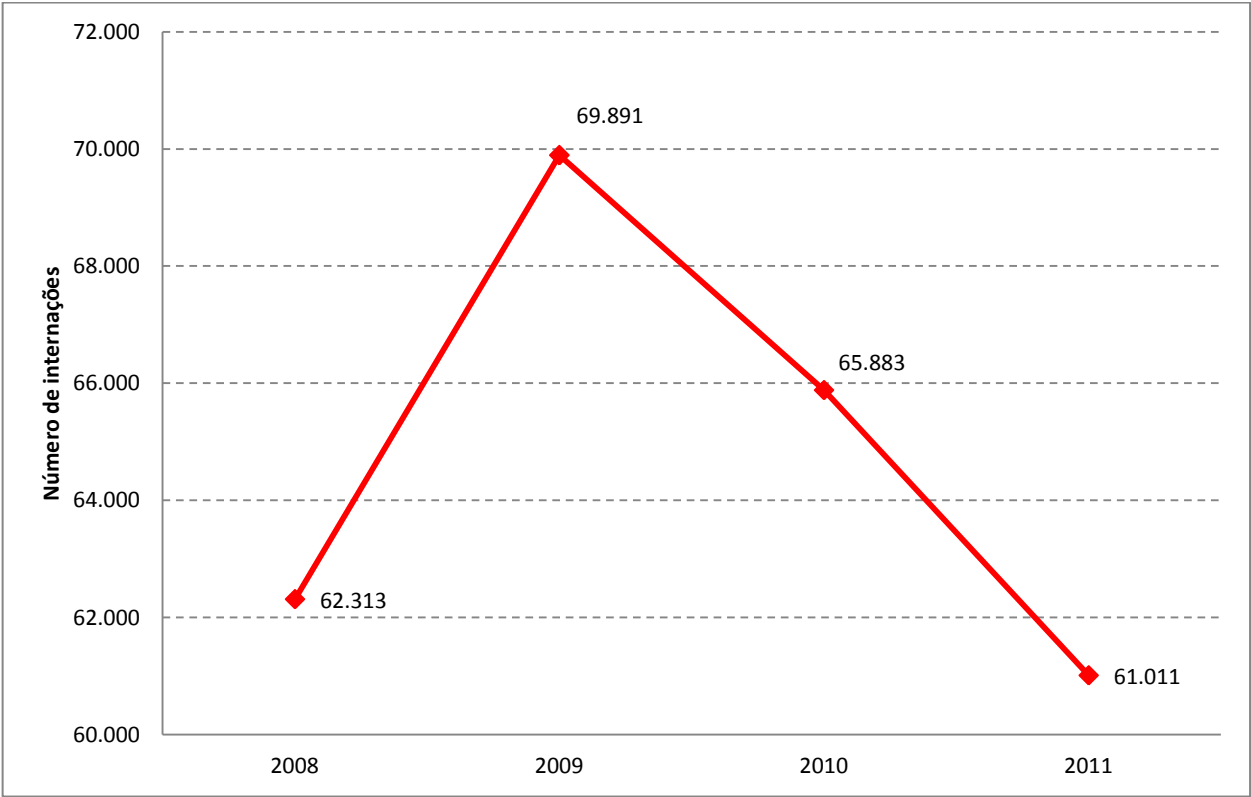
A análise dos dados de internação para a faixa etária de menos de um ano a nove anos indica uma queda sensível (da ordem de 13%) quando comparadas ao número do ano de 2009. Se a tendência de queda for confirmada, podemos estar diante de uma melhora sensível nos padrões de qualidade do ar, com reflexos diretos na saúde ambiental do estado de São Paulo.

**TABELA 3.50**  
**INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)**

Doença	2008	2009	2010	2011
Influenza (Gripe)	1.678	2.372	659	383
Pneumonia	53.401	58.946	56.201	51.644
Infecções agudas das vias aéreas superiores	1.828	2.503	2.554	2.792
Bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas	1.295	1.827	2.068	2.188
Outras doenças do aparelho respiratório	4.111	4.243	4.401	4.004
<b>Total</b>	<b>62.313</b>	<b>69.891</b>	<b>65.883</b>	<b>61.011</b>

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**FIGURA 3.77**  
**EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)**

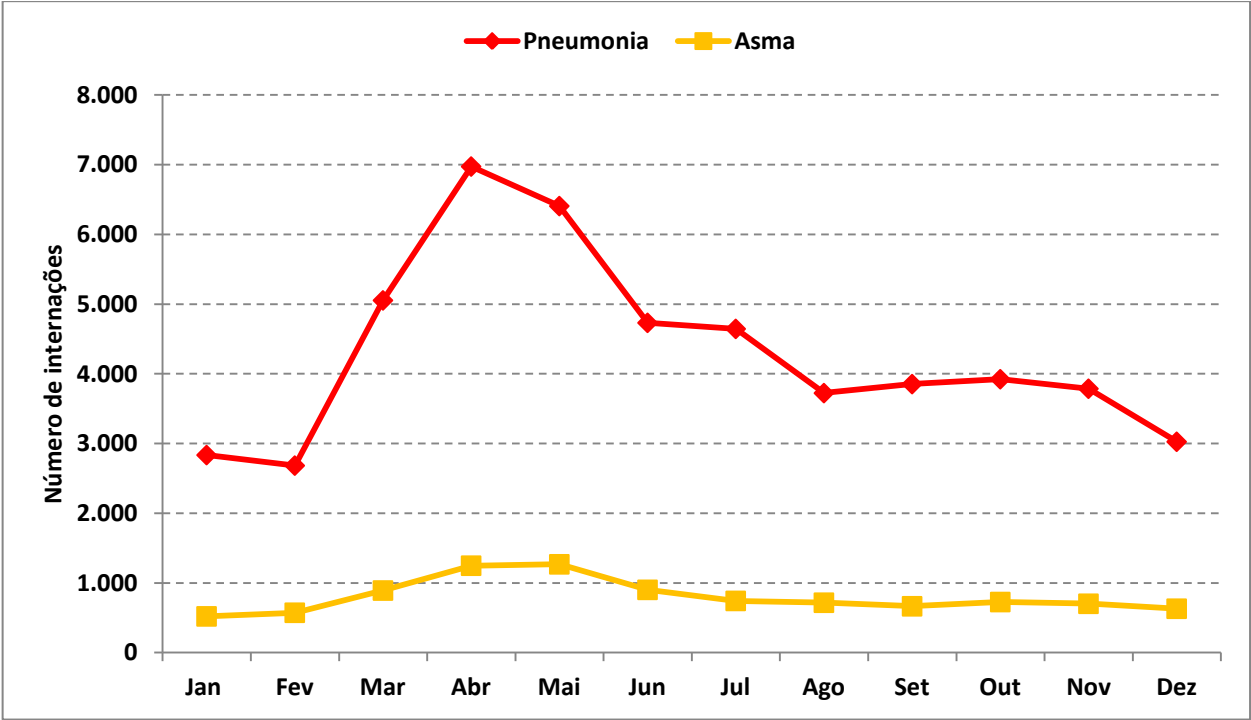


Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

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 2011 para duas das doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças, Pneumonia e Asma.

FIGURA 3.78

EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS NO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

TABELA 3.51

NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS NO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

Mês	Doença	
	Pneumonia	Asma
Jan	2.835	521
Fev	2.684	573
Mar	5.054	892
Abr	6.974	1.248
Mai	6.407	1.268
Jun	4.732	902
Jul	4.645	743
Ago	3.724	717
Set	3.853	666
Out	3.923	727
Nov	3.787	702
Dez	3.026	631

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Em comparação com os dados de 2009, verificou-se uma queda de 12% no número de internações para esta faixa etária (69.315 em 2009, 66.805 em 2010 e 61.234 em 2011), 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. 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 2011.

**TABELA 3.52**  
**GASTO DE MORBIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2011**  
**(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)**

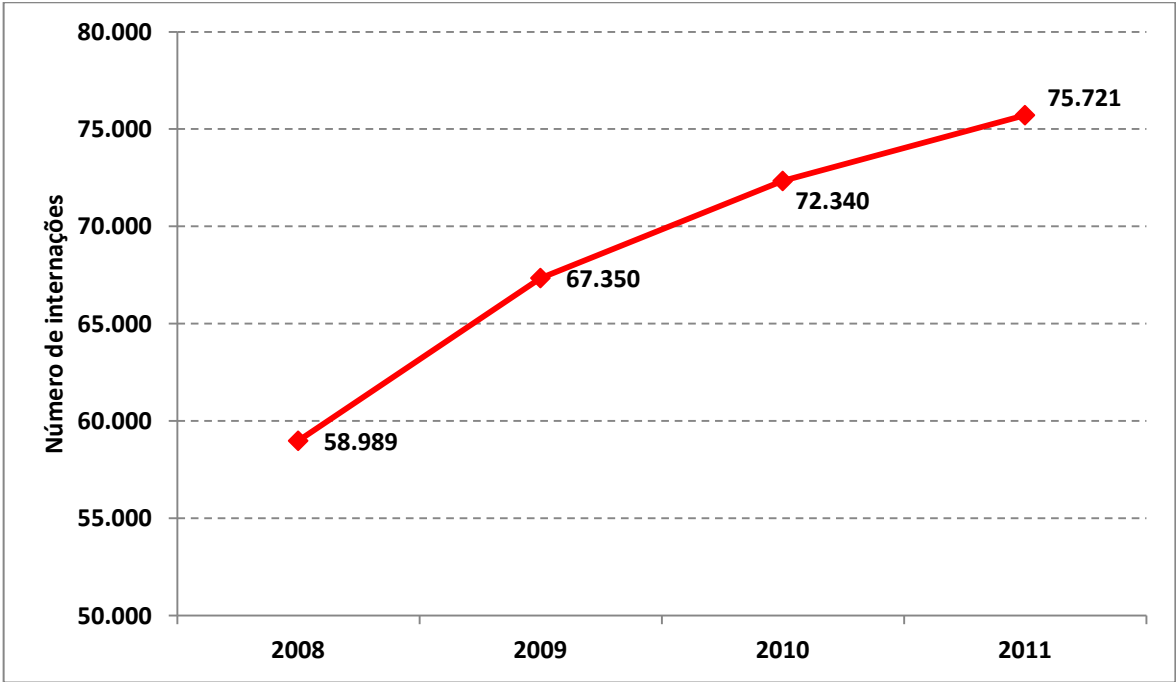
Doença	Milhões de Reais (R\$)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pneumonia e Asma	38,32	40,11	46,74	55,99	55,33	55,29

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Nota: Valor total = Valor referente às Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) pagas no período, na unidade monetária da época.

Ao abordarmos a outra faixa etária (60 anos ou mais) que é agredida de forma mais severa pela poluição atmosférica, percebe-se uma elevação nos números, quer seja de internações por doenças respiratórias ou de gastos com morbidade. Esse fato, aliado à forte correlação entre a mortalidade de idosos e as doenças do aparelho respiratório, demonstra que ações que incorram na diminuição destes índices devem ser tratadas com relevância.

**FIGURA 3.79**  
**EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011**  
**(FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)**



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

**TABELA 3.53**  
**INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2011**  
**(FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)**

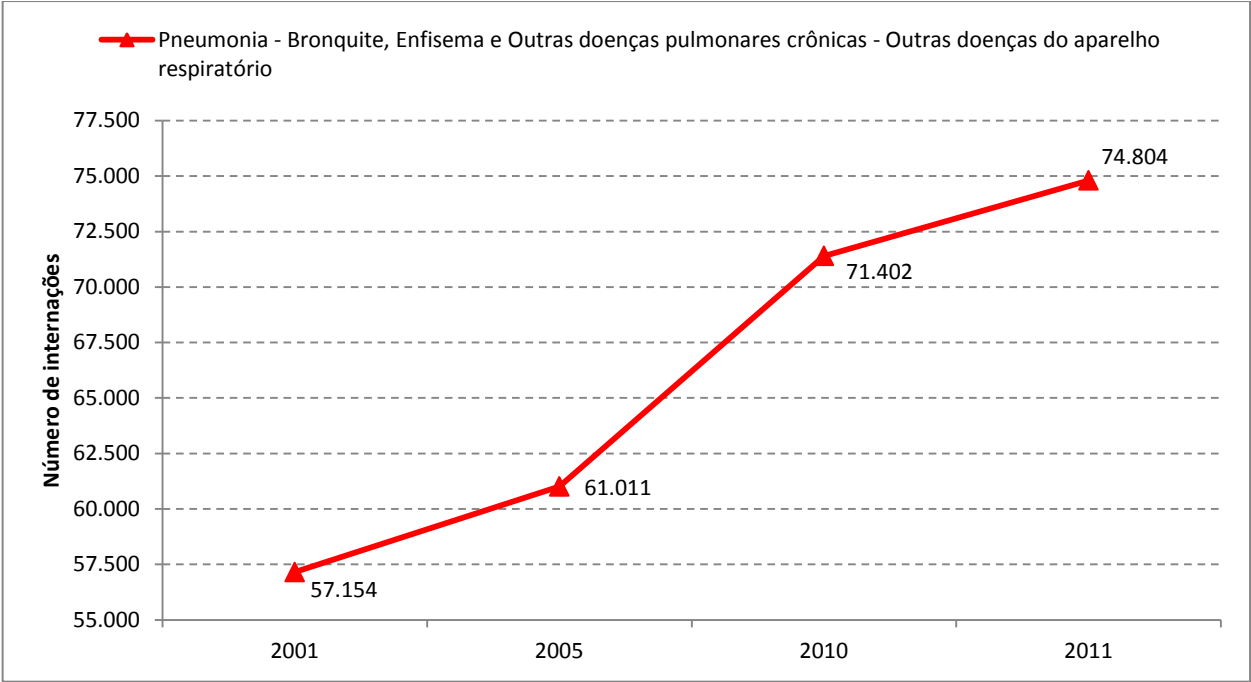
Ano	Influenza (Gripe)	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas	Outras doenças do aparelho respiratório	Total
2008	380	35.740	320	11.677	10.872	58.989
2009	775	42.960	587	12.004	11.024	67.350
2010	445	47.546	610	12.377	11.362	72.340
2011	311	49.820	606	14.035	10.949	75.721

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O aumento de 28% no número de internações de idosos, causados pelas doenças do aparelho respiratório selecionadas, verificado entre 2008 e 2011 indica para uma tendência contínua de crescimento, merecendo a atenção especial por parte do poder público. Esta situação se agrava quando analisamos 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.

Demonstramos aqui, para algumas das doenças respiratórias mais constatadas em idosos, a evolução do número de internações por doenças do aparelho respiratório. O aumento de 31% no numero de internações, de 2001 para 2011, deixa claro como tem sido duramente afetada a saúde da população idosa por conta da poluição atmosférica.

**FIGURA 3.80**  
**EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS NO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2001 A 2011 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)**



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

Quando analisamos os custos de morbidade para o mesmo grupo de doenças respiratórias agravadas pela poluição atmosférica mais constatadas em idosos, acabamos também estimando o impacto econômico da poluição do ar na saúde da parcela da população estudada e, a partir disso, percebemos a necessidade premente de se traçar uma estratégia conjunta entre ações que permeiem tanto a área da saúde pública como a de meio ambiente. O crescimento dos gastos, assim como a do número internações hospitalares, é constante, conforme demonstramos na Tabela abaixo. Através destes dados podemos estimar que cada internação, para este grupo de doenças respiratórias e para esta faixa etária (60 anos ou mais) teve um custo médio de R\$ 1.195,39 em 2011, custo que foi de R\$ 1.103,47 para o ano de 2010.

**TABELA 3.54**  
**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
Pneumonia - Bronquite, Enfisema e Outras doenças pulmonares crônicas - Outras doenças do aparelho respiratório	42,77	52,78	61,73	78,79	85,88	89,42

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).



## Referências

- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima, 2010. **2º Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCT, 2010.
- BROLLO, M.J. & FERREIRA, C.J. 2009. **Indicadores de desastres naturais no Estado de São Paulo**. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, XI, Águas de São Pedro, SP, 14 a 17/10/2009, Sociedade Brasileira de Geologia. Anais..., p. 125.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; GUEDES, A.C.M. 2011. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2011. São Paulo, 2011.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; TOMINAGA, L.K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A.C.M. 2011. **Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento**. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, São Paulo-PR, 2 a 6 de novembro de 2011, Anais, CD-ROM.
- BROLLO, M.J.; PRESSINOTTI, M.M.N.; MARCHIORI-FARIA, D.G. 2009. **Políticas Públicas em Desastres Naturais no Brasil**. In: BROLLO, M.J. (Org). 2009. O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais. Instituto Geológico, São Paulo.
- BROLLO, M.J. & TOMINAGA, L.K. (Orgs.). 2012. **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 / Organizadores: Maria José Brollo, Lídia Keiko Tominaga – 1ª ed. – São Paulo: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012. 100p.
- 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.
- CEDEC. 2011. **Banco de Dados de Atendimentos Emergenciais da Operação Verão**. São Paulo, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Casa Militar, não publicado.
- CHECKLIST da Fauna Paulista. In: REVISTA BIOTANEOTROPICA, v.11 n.1a. 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory>>. Acesso em: jan. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. 2001. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo: 2007 - 2009**. 2010. São Paulo: CETESB, 2010.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos. 2011a. São Paulo: CETESB, 2011.
- 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**. 2011b. São Paulo: CETESB, 2011.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011**. 2012b. São Paulo: CETESB, 2012.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2011**. 2012c. São Paulo: CETESB, 2012.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011**. 2012d. São Paulo: CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relação de áreas contaminadas – Dezembro de 2011**. 2012e. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2011**. 2012f. São Paulo: CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório Operação Inverno 2011**. 2012g. São Paulo: CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo 2011-2013**. 2012h. São Paulo: CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2011**. 2012i. São Paulo: CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos. São Paulo, 2013.

DAUMAS, R. P; MENDONCA, G. A. S; LEON, A. P. **Poluição do ar e mortalidade em idosos no Município do Rio de Janeiro: análise de série temporal**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, fev. 2004.

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

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. – EMPLASA. **Rede Urbana e regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo: EMPLASA, 2011.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. – EMPLASA. **Planejamento e governança das metrópoles do Estado de São Paulo**. 2012. Disponível em: <<http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/ProjetosEstudos/Relatorios/arquivos/FolhetoMMportugues.pdf>>. Acesso em: set. 2012.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. – EMPLASA. **Macrometrópole Paulista Dados e Indicadores 2013**. São Paulo: EMPLASA, 2012b.

FERREIRA, C.J. 2010. **Aplicação de Geoindicadores na Gestão de Áreas Degradadas e na Gestão de Bacias Hidrográficas**. In: ABGE, Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental, 7, Maringá, PR. Anais..., CD – Rom.

FERREIRA, C.J. 2012. **Gestão de riscos e desastres (relacionados a perigos) naturais**. In: Gonçalves Jr., A. *et al.* [Orgs.]. 2012. ZEE zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo: seminário 12 a 14 de dezembro de 2011 [recurso eletrônico]. 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. 2009. **Texto Diagnóstico do Solo**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2010. São Paulo, 2009.

FERREIRA, C.J.; OGIHARA, V.H.; VIEIRA, R.E.; BIGANZOLLI, R. 2011. **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. Anais... ABGE, São Paulo, 2011. CD-ROM.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Fisheries Department State of world aquaculture 2006. FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO, 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 DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. **Contribuições da pesquisa paulista para o conhecimento sobre mudanças climáticas (1992-2008)**. São Paulo: FAPESP, 2008.

FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – FF. Dados fornecidos. São Paulo, 2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. 2012. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: set. 2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp**. 2012b. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/piesp/index.php>>. Acesso em: nov. 2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Produto Interno Bruto – PIB Municipal**. 2012c. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/pibmun/>>. Acesso em: dez. 2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. 2013. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: set. 2012.

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**. 2013b. Disponível em: <<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: dez. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contas Regionais do Brasil 2010**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2010/default.shtm>>. Acesso em: nov. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas de população para 1º de julho de 2011**. 2011. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/estimativa\\_pop.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/estimativa_pop.shtm)>. Acesso em: set. 2012.

INSTITUTO FLORESTAL – IF. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. Dados fornecidos. São Paulo, 2010.

INSTITUTO GEOLÓGICO. 2010. **Proposta de Programa Estadual de Gestão de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos**. Não publicado. São Paulo, 2010.

INSTITUTO DE PESCA. **Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo, Setembro 2011**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2011.

INSTITUTO DE PESCA. Estatística Pesqueira. Banco de dados. 2012. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.

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

LIBANIO, P.A.C; CHERNICHARO, C.A.L; NASCIMENTO, N.O. **A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública**. Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, set. 2005.

MARTINS, L.C. *et al.* **Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 1, fev. 2002.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCIDADES. **Planos Municipais de Redução de Riscos.** Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=823:planos-municipais-de-reducao-de-riscos&catid=135&Itemid=163](http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=823:planos-municipais-de-reducao-de-riscos&catid=135&Itemid=163)>. Acesso em: mai. 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2009.** 2011a. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: dez. 2010.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. **Produção Pesqueira e Aquícola. 2012.** Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. **Informações de Saúde. 2013.** Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – TEM. **Relação Anual de Informações Sociais.** 2013. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.

MUÇOUÇAH, 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).** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. São Paulo, 2007.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA – IPCC. **Sumário para os formuladores de políticas. Contribuição do Grupo de Trabalho I para o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.** IPCC: 2007.

RIBEIRO, H. **Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 42, n. 2, abr. 2008.

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R., orgs. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2008.

ROSS, J.L.S. 1992. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.** Revista do Departamento de Geografia, FFLCH-USP, 6: 17-30.

SANTORO, J. 2009. **A Atuação do Instituto Geológico em Gerenciamento de Desastres Naturais.** In: BROLLO, M.J. (Org). 2009. O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais. Instituto Geológico, São Paulo.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Planejamento/ Departamento de Estatística e Produção de Informação. **Histórico Demográfico do Município de São Paulo.** São Paulo, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

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. 2012.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 56.031, de 20 de julho de 2010.** Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexploradas, Ameaçadas de Sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados.** São Paulo: SMA/FPZSP, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **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.al.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução nº 58 de 12 de julho de 2012**. Classifica as sub-regiões do Estado de São Paulo, quanto ao grau de saturação da qualidade do ar. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/files/2012/07/58\\_120712.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/files/2012/07/58_120712.pdf)>. Acesso em: dez. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente – SMA/SP. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Dados fornecidos. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Dados fornecidos. São Paulo: SSRH, 2013.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Pesquisa Municipal – Drenagem Urbana / Manejo de Águas Pluviais – Documentação da base de dados 2011**. São Paulo: SSRH, 2012.

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia. **Balanco Energético do Estado de São Paulo 2012: Ano Base 2011**. São Paulo: SE/SP, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Programa Município Verde Azul**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/>>. Acesso em: jan. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Plano Estadual de Recursos Hídricos Relatório Final 2012-2015**. 2011. São Paulo, 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 Turismo. **Regiões Turísticas**. Disponível em: <<http://www.turismo.sp.gov.br/regioes/regioes-turisticas.html>>. Acesso em: out. 2012.

SILVA, N.J.R. da; GRAÇA LOPES, R. **Plano de Extensão Rural e Pesqueira para o Litoral Paulista**. Série Relatórios Técnicos. São Paulo: Instituto de Pesca, 2010.

VERMULM Jr., H. *et al.* **Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo em 2009**. Série Relatórios Técnicos. São Paulo: Instituto de Pesca, 2011.

WWF-BRASIL. **A Pegada Ecológica de São Paulo Estado e Capital e a Família de Pegadas**. WWF-Brasil, Brasília, 2012.