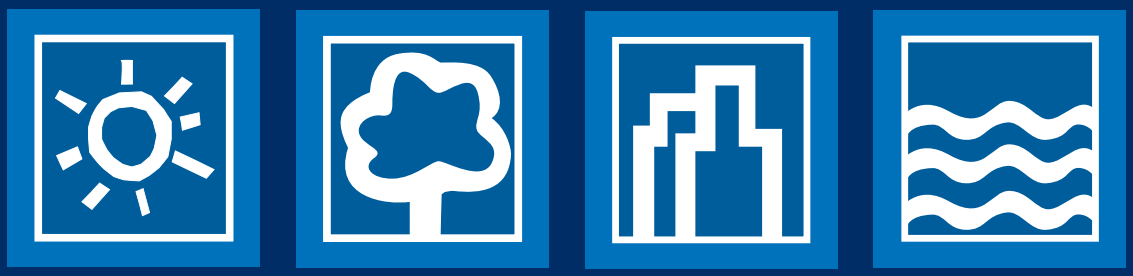
Meio Ambiente Paulista

Relatório de Qualidade Ambiental



RQA • 2015

Governo do Estado de São Paulo • Secretaria do Meio Ambiente

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2015

São Paulo, 2015

1ª edição

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria do Meio Ambiente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Sistema Ambiental Paulista

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

Secretaria do Meio Ambiente

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242mSão Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente.

1.ed. Meio ambiente paulista [recurso eletrônico] : relatório de qualidade ambiental 2015 / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental ; Organizador Edgar Cesar de Barros. Equipe técnica Aline Bernardes Cândido...[et al.]. –1ª ed. – São Paulo : SMA, 2015.

260 p.; 21 x 29,7 cm

Bibliografia

ISBN 978-85-8156-024-3

Governo do Estado de São Paulo

Geraldo Alckmin – *Governador*

Secretaria do Meio Ambiente

Patrícia Faga Iglecias Lemos – *Secretária*

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Eduardo Trani – *Coordenador*

Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais

Danilo Angelucci de Amorim – *Coordenador*

Coordenadoria de Fiscalização Ambiental

Fernanda Falbo Bandeira de Mello – *Coordenadora*

Coordenadoria de Educação Ambiental

Gilson Ferreira – Coordenador

Coordenadoria de Parques Urbanos

José Eduardo Ismael Lutti – *Coordenador*

Coordenadoria de Administração

Davi Segantin – *Coordenador*

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Otávio Okano – *Diretor Presidente*

Nelson Roberto Bugalho – *Diretor Vice-Presidente*

Carlos Roberto dos Santos – *Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental*

Aruntho Savastano Neto – *Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental*

Ana Cristina Pasini da Costa – *Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental*

Edson Tomaz de Lima Filho – *Diretor de Gestão Corporativa*

Instituto Geológico

Ricardo Vedovello – *Diretor*

Instituto Florestal

Edgar Fernando de Luca – *Diretor Geral*

Instituto de Botânica

Luiz Mauro Barbosa – *Diretor Geral*

Fundação Florestal

Luis Fernando Rocha – *Diretor Executivo*

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Paulo Magalhães Bressan – *Diretor Presidente*

Equipe Responsável

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Eduardo Trani – *Coordenador*

Departamento de Informações Ambientais – DIA

Arlete Tieko Ohata – *Diretora*

Centro de Diagnósticos Ambientais

Edgar Cesar de Barros – *Diretor*

Centro de Integração e Gerenciamento de Informações

Aline Salim – *Diretora*

Departamento de Planejamento Ambiental Estratégico – DPAE

Gil Kuchembuck Scatena – *Diretor*

Centro de Projetos

André Luiz Fernandes Simas – *Diretor*

Centro de Zoneamento Ambiental

Gil Kuchembuck Scatena – *Diretor*

Centro de Políticas Públicas

Sandra Jules Gomes da Silva – *Diretora*

Abordagem

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2015** (RQA) é composto por uma breve introdução (Capítulo 1) e por duas partes principais – Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo (Capítulo 2) e Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo (Capítulo 3) buscando disponibilizar informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados.

O **Capítulo 2** traz a caracterização do estado de São Paulo e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) em que o mesmo se subdivide, apresentando dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território. No **Capítulo 3**, são compiladas informações referentes aos temas ambientais nos quais o estado de São Paulo pode ser analisado, apresentando descrições sumárias sobre a situação corrente dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar, mudanças climáticas e saúde ambiental.

Apresentação

É com grande satisfação que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente torna público o Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) 2015, que reúne informações relevantes sobre a qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo, produzidas pelos diferentes órgãos e institutos que compõem nosso Sistema Ambiental Paulista.

Com esta publicação, cumprimos mais uma vez nosso compromisso com a transparência na comunicação dos esforços envidados e resultados obtidos pela administração pública estadual na área ambiental.

Por meio das séries históricas e da evolução do desempenho ambiental no estado de São Paulo, retratadas nas sucessivas edições do RQA, pode-se visualizar os pontos fortes das políticas públicas e buscar potencializá-las, bem como identificar fragilidades para seu redirecionamento. Nessa dinâmica, a política pública ganha instrumentos mais acurados para mensurar os resultados das ações voltadas a um ambiente saudável e equilibrado para todos.

Ressalto que, ao comparar indicadores ambientais com alguns indicadores socioeconômicos, o RQA traz uma visão mais integrada dos fenômenos socioespaciais. Sem dúvida, esta publicação é uma ferramenta muito útil e necessária para que o planejamento das políticas leve a um desenvolvimento ambiental, social e econômico mais sustentável no estado de São Paulo.

Finalmente, espera-se que informações e análises apresentadas neste relatório possam ser absorvidas e apropriadas pelos órgãos e entidades públicas, tanto em âmbito regional e local; quanto pela sociedade paulista em geral, permitindo uma evolução constante da qualidade ambiental em nosso estado.

Patrícia Iglecias
Secretária de Estado do Meio Ambiente

Siglas

ACI	Área Contaminada sob Investigação
ACOM/SMA	Assessoria de Comunicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
ACRe	Área Contaminada em Processo de Remediação
ACRi	Área Contaminada com Risco Confirmado
ACRu	Área Contaminada em Processo de Reutilização
AIA	Auto de Infração Ambiental
AIH	Autorizações de Internação Hospitalar
AINT/SMA	Assessoria Internacional da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
AME	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
AMR	Área em processo de Monitoramento para Reabilitação
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
AV	Área Verde
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
Bracelpa	Associação Brasileira de Papel e Celulose
Cadmadeira	Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAP-RPPN	Crédito Ambiental Paulista – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Cultural
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CCME	*Canadian Council of Ministers of the Environment*
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Riscos e Desastres
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal “Fundação Prefeito Faria Lima”
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFA	Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
CFC	Clorofluorcarbono
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CJ/SMA	Consultoria Jurídica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNCFlora	Centro Nacional de Conservação da Flora
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CODEAGRO	Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
COP	Conferência das Partes
COP10	10ª Conferência das Partes da Convenção sobre a Diversidade Biológica
COT	Carbono Orgânico Total
COV	Composto Orgânico Volátil
CPB	Comissão Paulista de Biodiversidade
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPU	Coordenadoria de Parques Urbanos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	*Food and Agriculture Organization*
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FEAP	Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista
FECOP	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FF	Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
FIFA	Federação Internacional de Futebol
Florestar São Paulo	Associação Paulista de Produtores de Florestas Plantadas
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FPZSP	Fundação Parque Zoológico de São Paulo
FUNBIO	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
GAAE-PDN	Grupo de Articulação de Ações Executivas do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos
GEE	Gás de Efeito Estufa
GEF	Fundo Global para o Meio Ambiente
GEFAU	Sistema Integrado de Gestão da Fauna Silvestre do Estado de São Paulo
GIREM	Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos
GSPC	*Global Strategy for Plant Conservation* (Estratégia Global para Conservação de Plantas)
HC	Hidrocarbonetos
HCFC	Hidroclorofluorcarbono
HFC	Hidrofluorcarbono

IAA	Índice de Atendimento de Água
IAA	Índice de Avaliação Ambiental do Programa Município VerdeAzul
IAP	Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBt	Instituto de Botânica
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
ICTEM	Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEA	Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IET	Índice de Estado Trófico
IEV	Índice de Empregos Verdes
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGR	Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
ILP	Instituto do Legislativo Paulista
INEA-RJ	Instituto Estadual do Ambiente
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPE	Instituto de Pesquisas Ecológicas
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
IQA	Índice de Qualidade de Água
IQAC	Índice de Qualidade de Águas Costeiras
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
ISS	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
ISTO	Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas
ITESP	Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo
IUCN	*International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza)
IVA	Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
MAA	Média Aritmética Anual
MCidades	Ministério das Cidades
MGA	Média Geométrica Anual
MI	Ministério da Integração Nacional

MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Material Particulado
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
ORPLANA	Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PCJ	Piracicaba/Capivari/Jundiaí
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PFC	Perfluorcarbono
PFTHM	Potencial de Formação de Trihalometanos
PIB	Produto Interno Bruto
Piesp	Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNPDC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PRA	Programa de Regularização Ambiental
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 à Destruição da Camada de Ozônio
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PTS	Partículas Totais em Suspensão
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCQA	Regiões de Controle de Qualidade do Ar
RGP	Registro Geral da Pesca
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
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais
SEDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SEFAZ	Secretaria da Fazenda
SES	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
SETUR	Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo
SEUC	Sistema de Unidades de Conservação
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SICAR-SP	Sistema de Cadastro Ambiental Rural estadual
SIDEC	Sistema Integrado de Defesa Civil
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIGOR	Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP	Estado de São Paulo
SSP	Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
TNC	*The Nature Conservancy*
UC	Unidade de Conservação
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICA	União da Indústria da Cana-de-Açúcar
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	*United Nations Office for Disaster Risk Reduction*
USP	Universidade de São Paulo
VPA	Valor da Produção Agropecuária
WWF	*World Wildlife Fund*
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

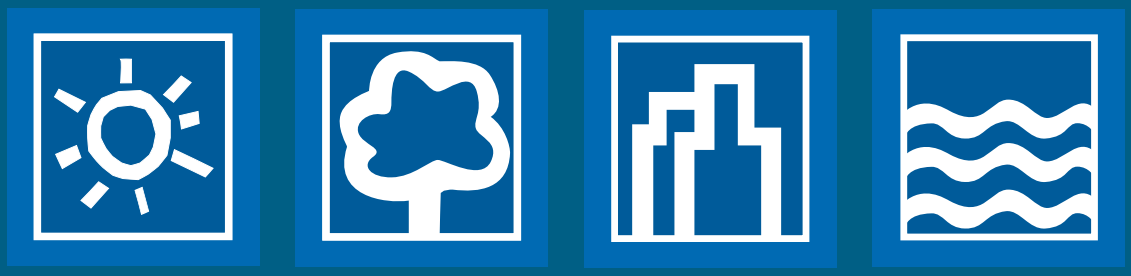
Sumário

1. Introdução 18
2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 20
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 23
2.1.1 Regiões Hidrográficas 23
2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 25
UGRHI 01 – Mantiqueira 26
UGRHI 02 – Paraíba do Sul 27
UGRHI 03 – Litoral Norte 28
UGRHI 04 – Pardo 29
UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí 31
UGRHI 06 – Alto Tietê 32
UGRHI 07 – Baixada Santista 34
UGRHI 08 – Sapucaí/Grande 35
UGRHI 09 – Mogi-Guaçu 36
UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba 37
UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul 39
UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande 40
UGRHI 13 – Tietê/Jacaré 41
UGRHI 14 – Alto Paranapanema 42
UGRHI 15 – Turvo/Grande 43
UGRHI 16 – Tietê/Batalha 45
UGRHI 17 – Médio Paranapanema 46
UGRHI 18 – São José dos Dourados 47
UGRHI 19 – Baixo Tietê 48
UGRHI 20 – Aguapeí 49
UGRHI 21 – Peixe 50
UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema 51
2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais 53
2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social 53
2.2.2 Dinâmica Econômica 63
Economia Agrícola 66
2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo 69

Áreas urbanas 69
Áreas rurais 75
Cobertura vegetal natural 77
2.2.4 Dinâmica Socioambiental 78
2.2.4.1 Programa Município VerdeAzul 78
2.2.4.2 Empregos Verdes 83
2.2.4.3 Pegada Ecológica 86
2.4.4.4 Programas e Ações voltadas ao Desenvolvimento Sustentável 88
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 98
3.1 Recursos Hídricos 98
3.1.1 Águas subterrâneas 98
3.1.2 Águas superficiais 104
Índice de Qualidade de Água (IQA) 104
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) 109
Índice de Qualidade das Águas para proteção da Vida Aquática (IVA) 113
Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) 117
Balneabilidade de praias 119
Praias litorâneas 121
Praias de água doce 124
3.1.3 Uso da água 127
3.2 Recursos Pesqueiros 134
Pesca continental 136
Pesca marinha 139
Aquicultura 140
3.3 Saneamento Ambiental 143
3.3.1 Abastecimento de água 143
3.3.2 Esgotamento sanitário 144
3.3.3 Gestão de resíduos sólidos 148
3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas 156
3.4 Solo 158
3.4.1 Áreas contaminadas 158
3.4.2 Desastres naturais 166
3.4.3 Mineração 185
3.5 Biodiversidade 189

3.5.1 Cobertura vegetal total 189
3.5.2 Áreas protegidas 195
ICMS Ecológico 198
3.5.3 Mata Ciliar 200
3.5.4 Supressão de vegetação nativa 201
3.5.5 Fauna 206
3.5.6 Comissão Paulista de Biodiversidade e as Metas de Aichi 210
3.6 Qualidade do Ar 215
3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar 215
3.6.2 Resultados do monitoramento 217
3.6.3 Classificação da qualidade do ar dos municípios 221
3.6.4 Medidas de controle e melhoria da qualidade do ar 223
3.7 Mudanças Climáticas 225
3.7.1 Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 225
3.7.2 Energia renovável 228
3.8 Saúde e Meio Ambiente 232
3.8.1 Mortalidade Infantil 232
3.8.2 Mortalidade por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) 234
3.8.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório 238
Referências 245

1. Introdução



1. Introdução

Sendo o estado mais populoso e industrializado do Brasil, São Paulo se depara com enormes desafios quando se leva em conta a qualidade do ar, a poluição hídrica, o esgotamento das fontes de água para abastecimento da população metropolitana, a concentração demográfica em áreas de risco, a erosão em terras agrícolas e a parcela remanescente (e ameaçada) de Mata Atlântica, entre outros fatores.

Mas, a despeito dos desafios, a força da sociedade civil paulista, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à preservação e ao uso sustentável da biodiversidade fazem do estado de São Paulo uma importante figura nos cenários nacional e internacional no processo de transição para uma economia voltada ao uso sustentável dos recursos de que depende. O protocolo que antecipou o fim das queimadas na colheita de cana-de-açúcar é um exemplo expressivo desta transição.

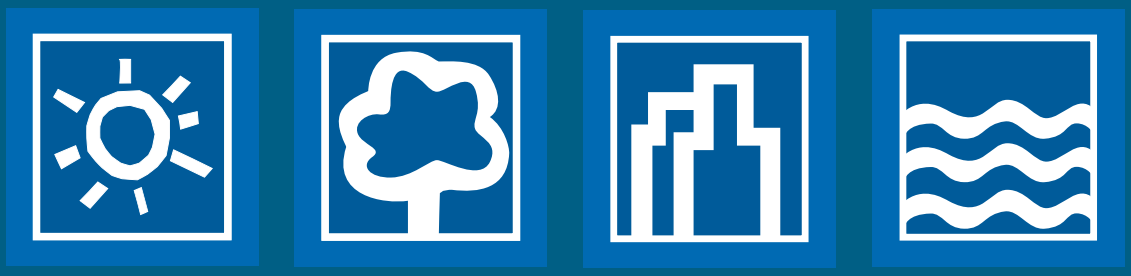
Este processo não depende apenas do governo, mas também do setor privado e da sociedade civil. Acelerar a transição para o desenvolvimento sustentável é muito mais difícil do que estimular a construção de estradas, a instalação de novas fábricas ou plantações. A sociedade sabe o que significa e adere, em geral sem hesitar, ao preceito de que é necessário fazer a economia crescer e criar empregos. No entanto, é menor a clareza sobre como fazê-lo de maneira sustentável, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa, interrompendo o processo de devastação da biodiversidade e diminuindo o uso da matéria e da energia necessárias aos processos produtivos.

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

O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) integra a Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9.509/1997) 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 Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA) e as divulga à sociedade, visando à conscientização para a preservação do meio ambiente.

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

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo



2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

Localizado na região Sudeste do Brasil (Figura 2.1), o estado de São Paulo é o ente federativo de maior peso econômico no país. Sua importância é atestada através da consistência de indicadores que refletem tanto a grandeza de sua indústria, de suas atividades ligadas ao agronegócio e ao setor financeiro, de seu comércio internacional e de sua população, quanto a capacidade de suas instituições de Pesquisa & Desenvolvimento promoverem avanços importantes em ciência e tecnologia.

Composto por 645 municípios e abrangendo uma área de 248.223 km², o que corresponde a apenas 2,9% do território nacional, São Paulo apresenta a maior economia do país, com um Produto Interno Bruto (PIB) de R$ 1,409 trilhão, perfazendo 32,1% de toda a riqueza produzida no país, somada em R$ 4,392 trilhões para o ano de 2012 (IBGE, 2015a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 42,5 milhões de habitantes em 2014 (SEADE, 2015a), representando 21% do total de mais de 202 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2015b).

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

FIGURA 2.1

REGIÕES E ESTADOS CONSTITUTIVOS DO BRASIL



Fonte: IBGE, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Com relação à sua biodiversidade, os biomas originais encontrados em território paulista são Mata Atlântica e Cerrado. À época do Descobrimento, a Mata Atlântica recobria aproximadamente 81% da área do estado, com o restante sendo ocupado principalmente pelo Cerrado e pelos campos naturais. Pastagens para o gado, culturas agrícolas, reflorestamento de espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas, foram tomando conta dos espaços deixados pelos ecossistemas originais, cujos remanescentes atualmente cobrem 17,5% do território (IF, 2010).

A cidade de São Paulo, com uma população de 11,5 milhões de habitantes, é a maior cidade do Hemisfério Sul. A Região Metropolitana de São Paulo, composta pela capital e por mais 38 municípios, possui, dentro de seus limites, população de mais de 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, do Vale do Paraíba e Litoral Norte e a de Sorocaba, que possuem população estimada de 3,0 milhões, 1,7 milhão, 2,4 milhões e 1,8 milhão de habitantes respectivamente (SEADE, 2015a).

A proximidade geográfica e os laços sociais e econômicos entre as Regiões Metropolitanas e suas adjacências, juntamente com as Aglomerações Urbanas de Jundiaí e Piracicaba, além da Microrregião Bragantina fizeram com que esta região crescesse de forma vertiginosa nas últimas décadas. Essa conformação é denominada pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) como Macrometrópole Paulista, um aglomerado de municípios que possui os maiores aeroportos de passageiros e de cargas do país (Guarulhos, Congonhas e Viracopos), o maior porto (Santos) e parte das melhores rodovias e infraestrutura instalada. Também estão localizadas na região universidades e institutos de pesquisa renomados como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), além de inúmeras empresas e indústrias de grande importância nacional e a maioria da população paulista (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 7.663/1991), 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 UGRHIs constituem unidades territoriais “com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos” (Artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/1991) 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 9.034/1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Nota-se que as regiões mais urbanizadas (UGRHIs 02, 05, 06, 07 e 10) têm perfil industrial, que tende a se espraiar 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.

FIGURA 2.2

UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI) DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS VOCAÇÕES ECONÔMICAS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

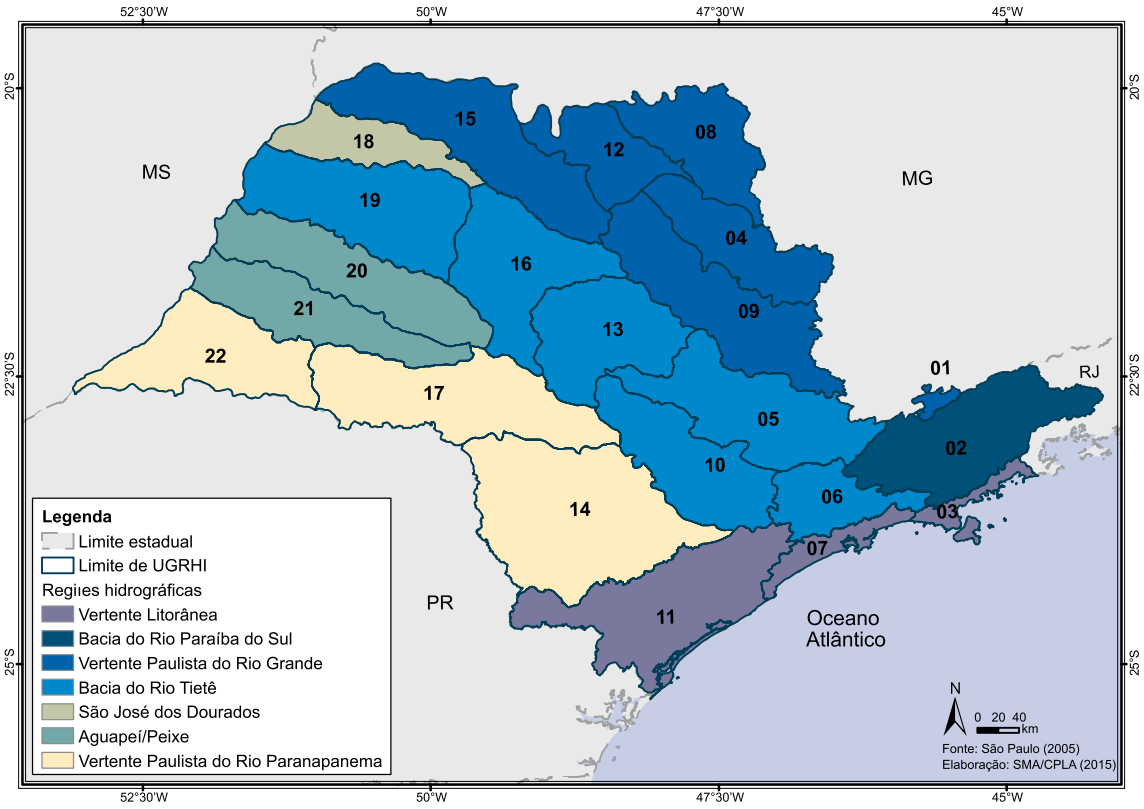
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

2.1.1 Regiões Hidrográficas

No relatório final do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012 – 2015 do estado de São Paulo é possível observar a definição e a delimitação da estrutura da rede hidrográfica do território paulista nas suas sete regiões hidrográficas. Com base nessa estrutura, tendo a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de referência, é que o estado regionaliza-se para efeito de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, constituindo as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado (SSRH/CRHi, 2013). As Regiões Hidrográficas são delimitadas naturalmente pelos divisores de água e constituídas por seus rios estruturantes e tributários. Os rios estruturantes nomeiam as regiões hidrográficas, em virtude da importância que os mesmos têm para a formação das bacias. A Figura 2.3 mostra as regiões/bacias hidrográficas do estado de São Paulo.

FIGURA 2.3

REGIÕES/BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

TABELA 2.1

REGIÕES HIDROGRÁFICAS AGUAPEÍ/PEIXE

UGRHI	Área (km²)	População 2014
20 – Aguapeí	13.196	368.313
21 – Peixe	10.769	455.197
Total	**23.965**	**823.510**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.2
REGIÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

UGRHI	Área (km²)	População 2014
02 – Paraíba do Sul	14.444	2.072.536
Total	**14.444**	**2.072.536**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.3
REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIETÊ

UGRHI	Área (km²)	População 2014
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.347.570
06 – Alto Tietê	5.868	20.114.410
10 – Tietê/Sorocaba	11.829	1.935.803
13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.531.345
16 – Tietê/Batalha	13.149	522.709
19 – Baixo Tietê	15.588	774.714
Total	**72.391**	**30.226.551**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.4
REGIÃO HIDROGRÁFICA DE SÃO JOSÉ DOS DOURADOS

UGRHI	Área (km²)	População 2014
18 – São José dos Dourados	6.783	226.410
Total	**6.783**	**226.410**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.5
REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE LITORÂNEA

UGRHI	Área (km²)	População 2014
03 – Litoral Norte	1.948	299.920
07 – Baixada Santista	2.818	1.731.403
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	366.977
Total	**21.834**	**2.398.300**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.6
REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE PAULISTA DO RIO PARANAPANEMA

UGRHI	Área (km²)	População 2014
14 – Alto Paranapanema	22.689	736.571
17 – Médio Paranapanema	16.749	680.130
22 – Pontal do Paranapanema	12.395	487.656
Total	**51.833**	**1.904.357**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.7
REGIÕES HIDROGRÁFICAS DA VERTENTE PAULISTA DO RIO GRANDE

UGRHI	Área (km²)	População 2014
01 – Mantiqueira	675	65.761
04 – Pardo	8.993	1.153.595
08 – Sapucaí/Grande	9.125	689.789
09 – Mogi–Guaçu	15.004	1.501.974
12 – Baixo Pardo/Grande	7.239	339.350
15 – Turvo/Grande	15.925	1.271.253
Total	**56.961**	**5.021.722**

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

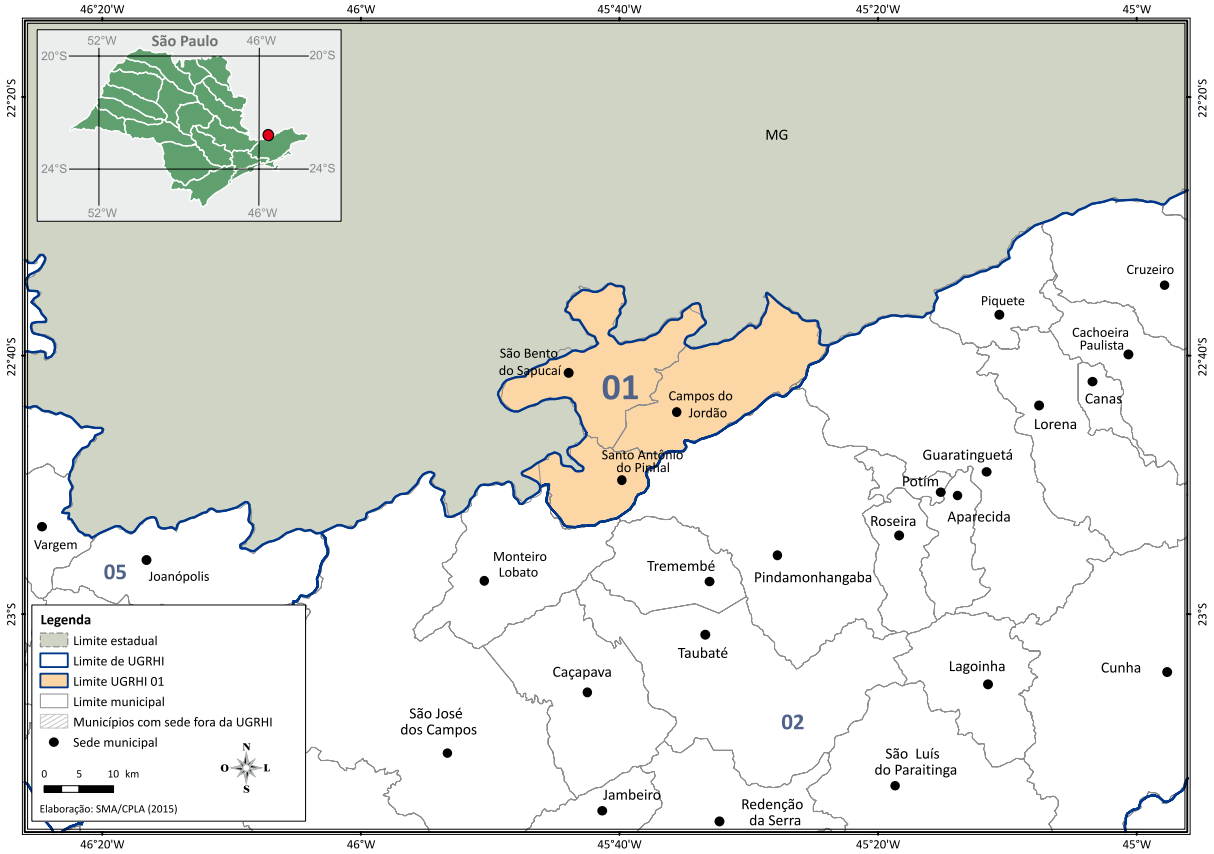
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com 30 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem as mais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

2.1.2 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

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

UGRHI 01 – Mantiqueira

FIGURA 2.4
UGRHI 01 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 km²
População 2014	65.761 (0,2% do estado)
Vocação	Conservação

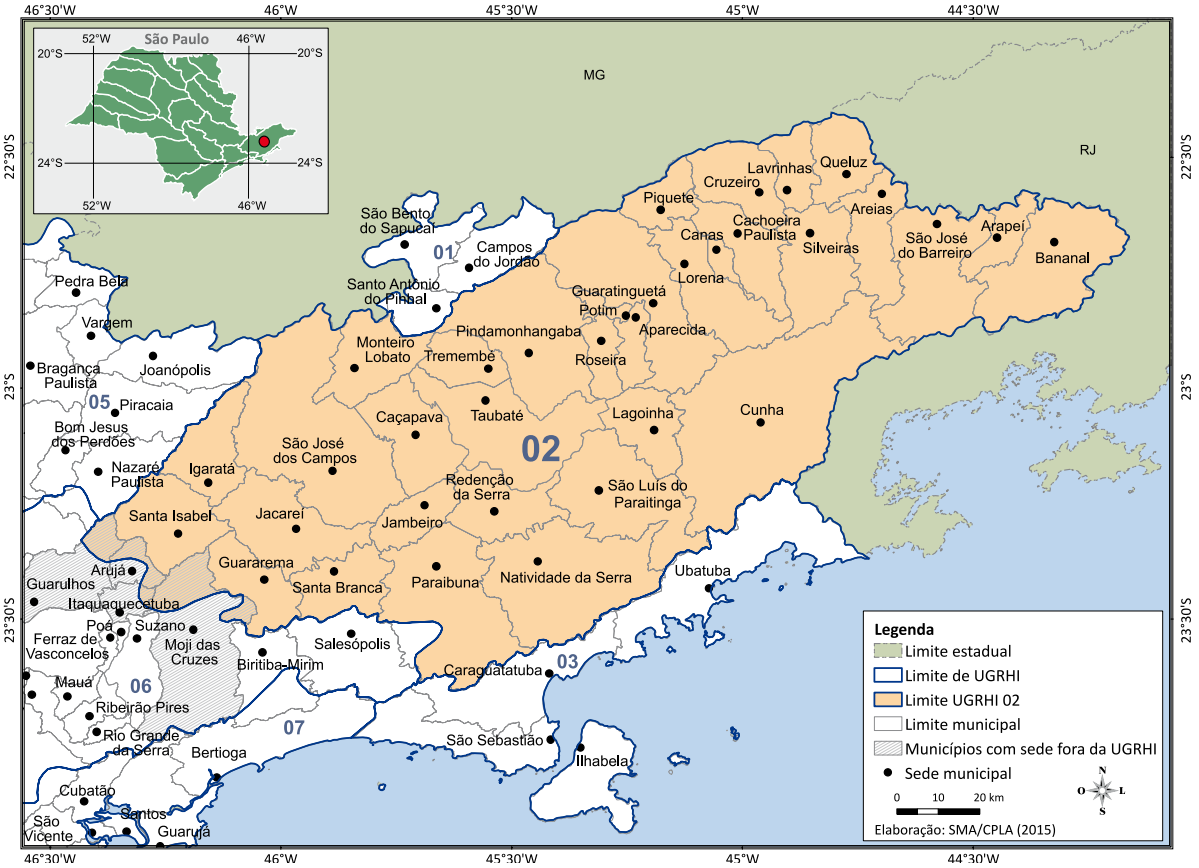
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 2014, 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 (2015).

TABELA 2.9
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 02

Número de municípios	**34**
Municípios com sede na UGRHI	Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, 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.
Área	14.444 km²
População 2014	2.072.536 (4,9% do estado)
Vocação	Industrial

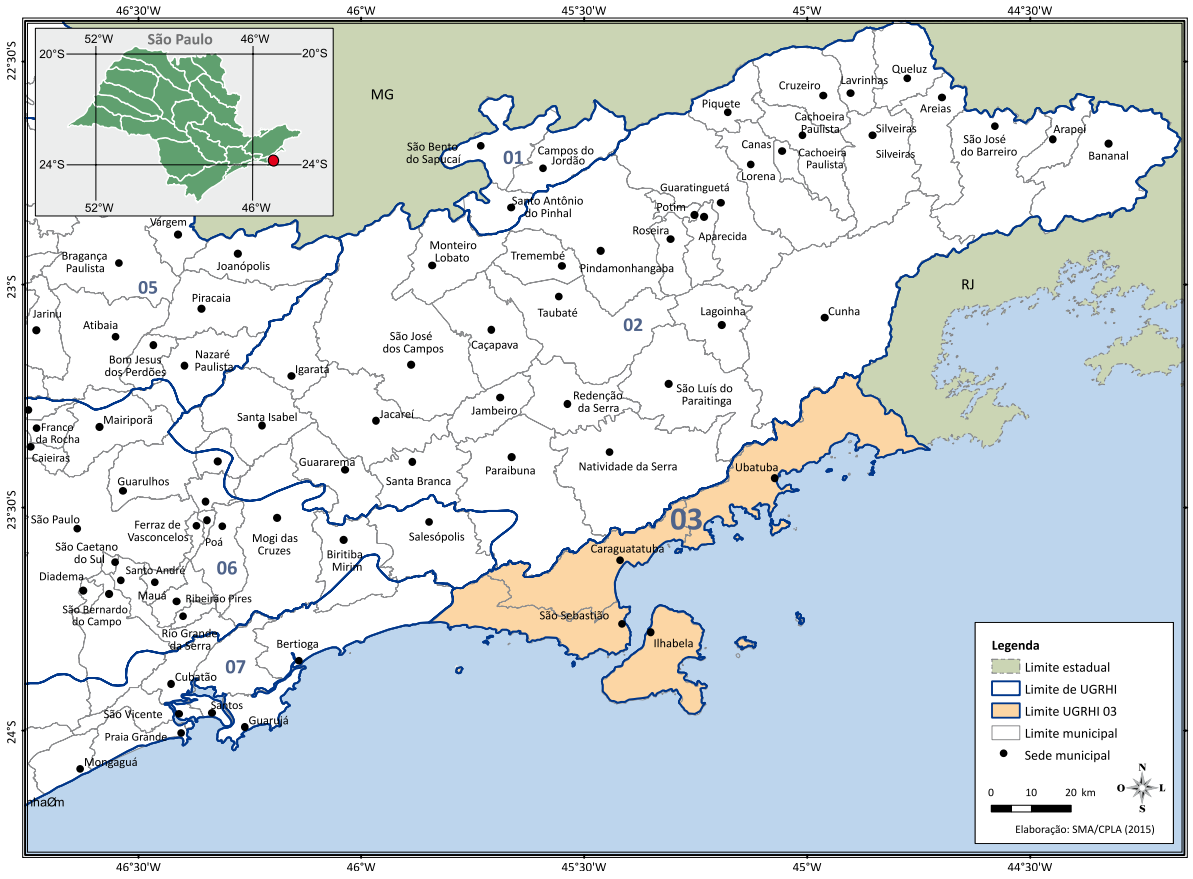
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

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

UGRHI 03 – Litoral Norte

FIGURA 2.6
UGRHI 03 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 km²
População 2014	299.920 (0,7% do estado)
Vocação	Conservação

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

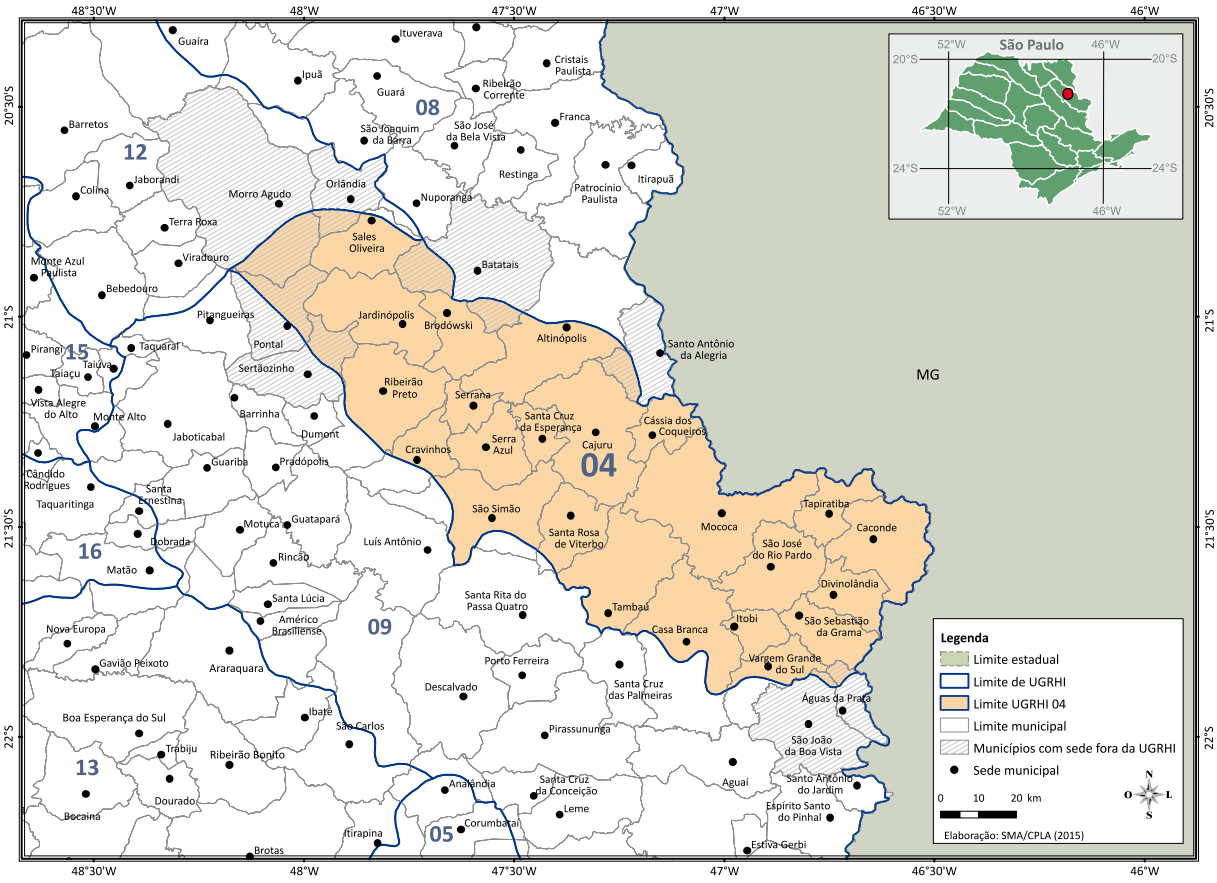
Nesta UGRHI estão situados o Porto de São Sebastião e o Terminal Petrolífero Almirante Barroso que desempenham importante papel na economia da região e que terão suas atividades intensificadas por conta da exploração do petróleo na camada pré-sal do Campo de Tupi. A economia rural é inexpressiva e a 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, tanto na sua porção continental como na insular, além disso uma considerável parte dessas áreas é lindeira a áreas de conservação de meia encosta, visivelmente do ponto de vista geológico e geomorfológico 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 (2015).

TABELA 2.11
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04

Número de municípios	23
Municípios com sede na UGRHI	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 Grama, São Simão, Serra Azul, Serrana, Tambaú, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul.
Área	8.993 km^2
População 2014	1.153.595 (2,7% do estado)
Vocação	Em industrialização

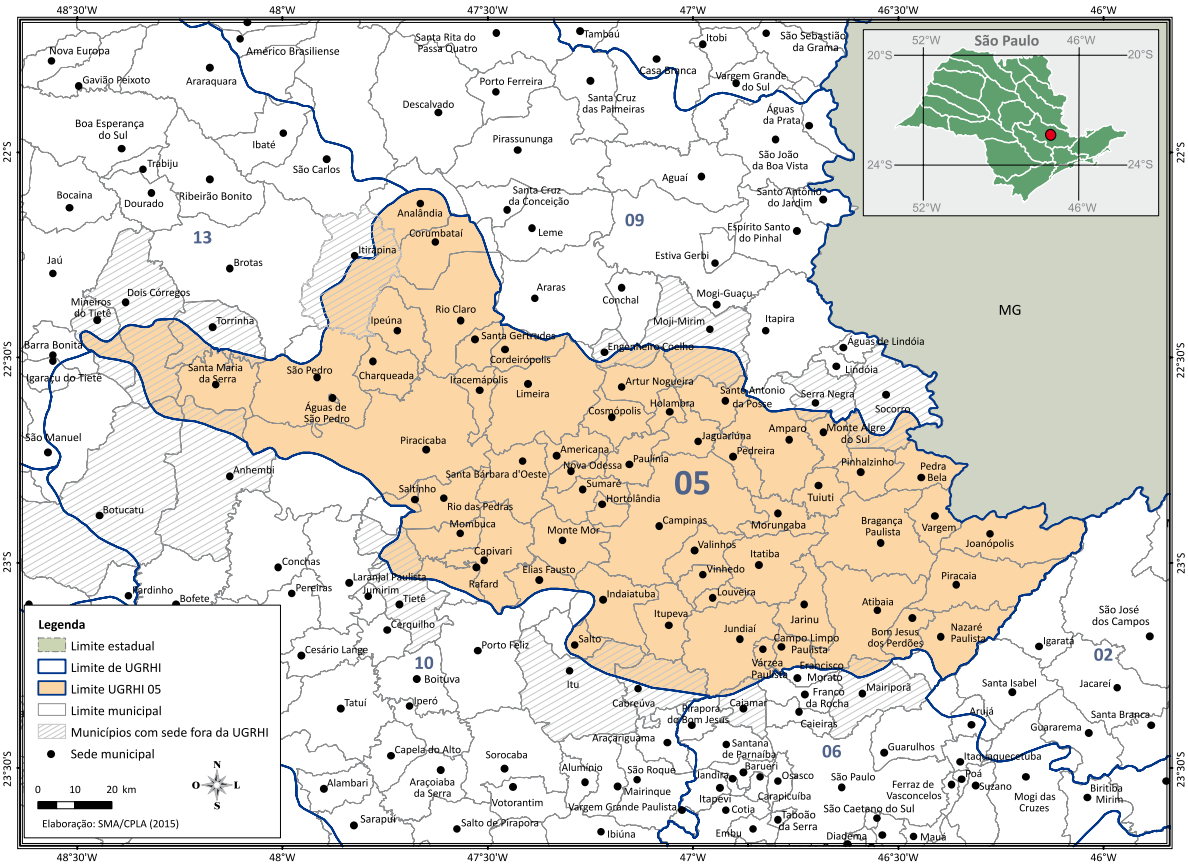
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

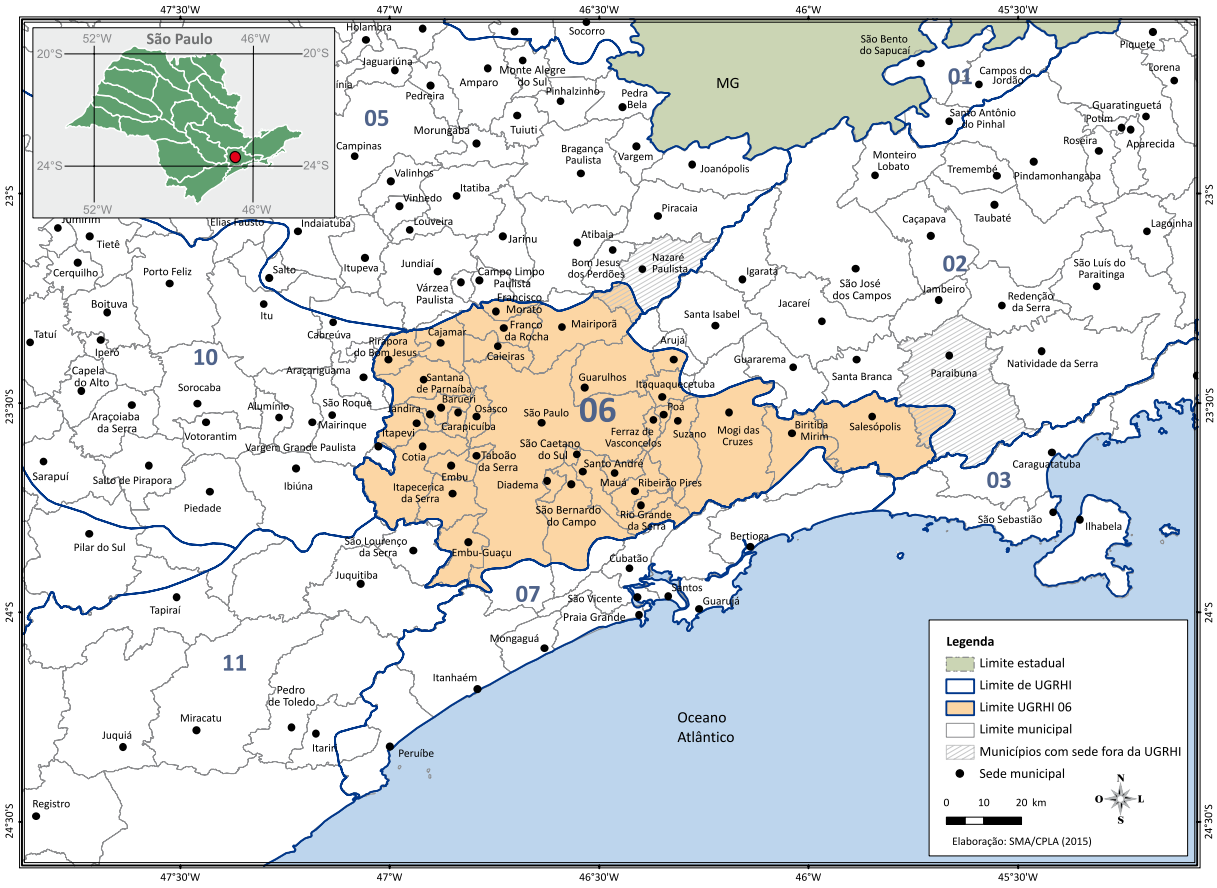

48°30'W
48°W
47°30'W
47°W
46°30'W
46°W
22°S
22°30'S
23°S
23°30'S
São Paulo
52°W
46°W
20°S
24°S
MG
05
09
13
10
06
02
Legenda
Limite estadual
Limite de UGRHI
Limite UGRHI 05
Limite municipal
Municípios com sede fora da UGRHI
Sede municipal
0 10 20 km
Elaboração: SMA/CPLA (2015)
Piracicaba
Americana
Campinas
Rio Claro
Limeira
Jundiaí
Indaiatuba
Salto
Itu
Sorocaba
Capivari
Rafard
Mombuca
Monte Mor
Morungaba
Valinhos
Vinhedo
Louveira
Itatiba
Tuiuti
Bragança Paulista
Amparo
Pedreira
Jaguariúna
Paulínia
Nova Odessa
Santa Bárbara d'Oeste
Americana
Sumaré
Hortolândia
Cosmópolis
Artur Nogueira
Holambra
Santo Antônio da Posse
Serra Negra
Socorro
Monte Alegre do Sul
Pinhalzinho
Pedra Bela
Águas de Lindóia
Lindóia
Itapira
Mogi-Guaçu
Mogi-Mirim
Estiva Gerbi
Espírito Santo do Pinhal
Santo Antônio do Jardim
São João da Boa Vista
Águas da Prata
Vargem Grande do Sul
Casa Branca
Itobi
São Sebastião da Grama
Tambaú
Santa Rita do Passa Quatro
Porto Ferreira
Santa Cruz das Palmeiras
Descalvado
Pirassununga
Aguaí
Santa Cruz da Conceição
Leme
Araras
Conchal
Analândia
Corumbataí
Itirapina
Brotas
Jaú
Dois Córregos
Mineiros do Tietê
Torrinha
Barra Bonita
Igaraçu do Tietê
Santa Maria da Serra
São Pedro
Ipeúna
Rio Claro
Santa Gertrudes
Cordeirópolis
Iracemápolis
Charqueada
Águas de São Pedro
Piracicaba
São Manuel
Anhembi
Botucatu
Saltinho
Rio das Pedras
Mombuca
Capivari
Elias Fausto
Rafard
Indaiatuba
Louveira
Itupeva
Jundiaí
Jarinu
Campo Limpo Paulista
Várzea Paulista
Morato
Franco da Rocha
Caieiras
Cajamar
Cabreúva
Pirapora do Bom Jesus
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Barueri
Osasco
São Paulo
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Poá
Suzano
Ferraz de Vasconcelos
São Caetano do Sul
Taboão da Serra
Carapicuíba
Itapevi
Cotia
Embu
Diadema
Mauá
Mogi das Cruzes
Biritiba Mirim
Santa Isabel
Arujá
Guararema
Santa Branca
Jacareí
São José dos Campos
Igaratá
Nazaré Paulista
Bom Jesus dos Perdões
Atibaia
Piracaia
Joanópolis
Vargem
Bragança Paulista
Tuiuti
Pedra Bela
Pinhalzinho
Pedreira
Jaguariúna
Amparo
Monte Alegre do Sul
Socorro
Serra Negra
Santo Antônio da Posse
Holambra
Artur Nogueira
Cosmópolis
Sumaré
Hortolândia
Paulínia
Nova Odessa
Americana
Santa Bárbara d'Oeste
Saltinho
Rio das Pedras
Mombuca
Capivari
Elias Fausto
Rafard
Monte Mor
Campinas
Morungaba
Valinhos
Vinhedo
Louveira
Itatiba
Indaiatuba

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 vinhos 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 (2015).

TABELA 2.13
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 06

Número de municípios	34
Municípios com sede na UGRHI	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, 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.
Área	5.868 km^2
População 2014	20.114.410 (47,1% do estado)
Vocação	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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.

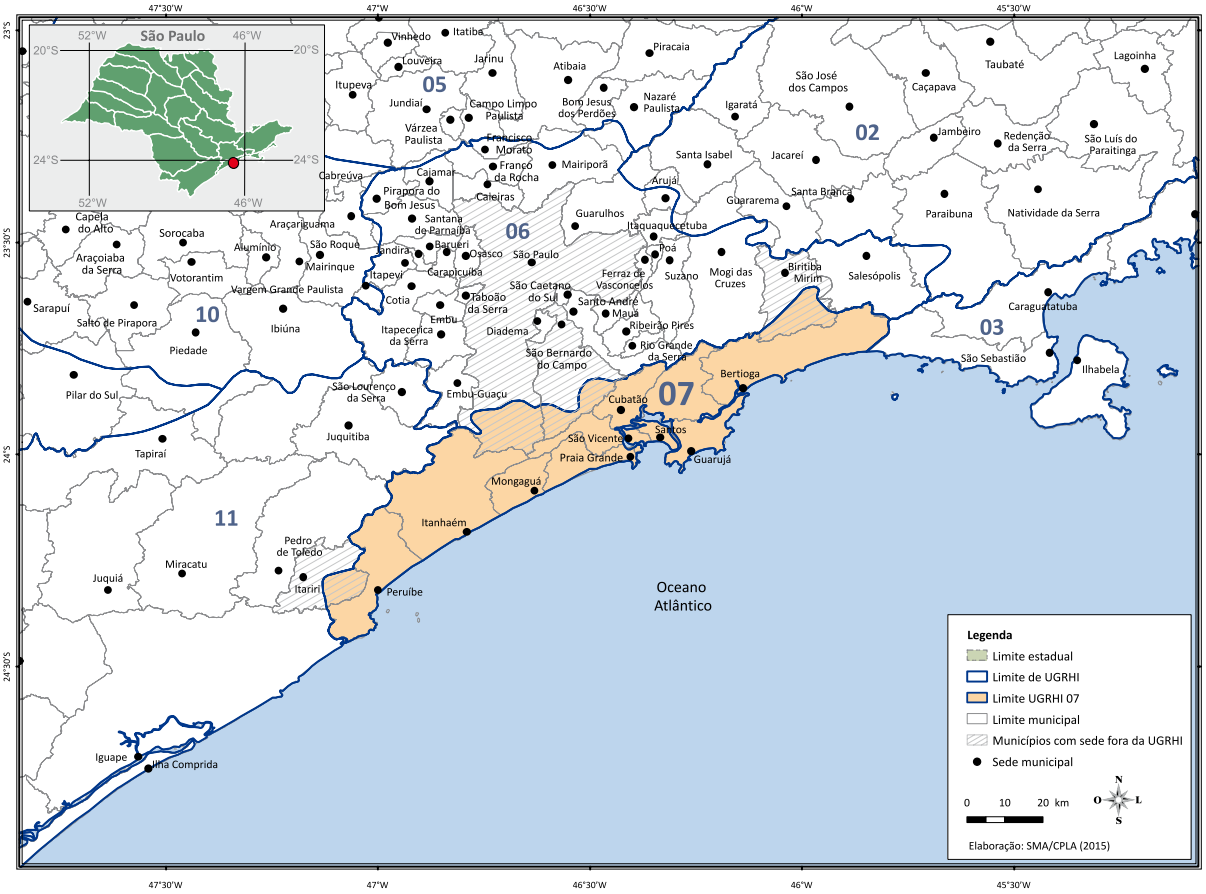
Com base nos dados do Censo de 2010 segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Região Metropolitana de São Paulo tem, com 0,794, o maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), entre as 16 regiões metropolitanas estudadas do país. O índice considera a renda per capita, a educação e a expectativa de vida das pessoas das áreas estudadas (PNUD, 2014).

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

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

UGRHI 07 – Baixada Santista

FIGURA 2.10
UGRHI 07 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 km²
População 2014	1.731.403 (4,1% do estado)
Vocação	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

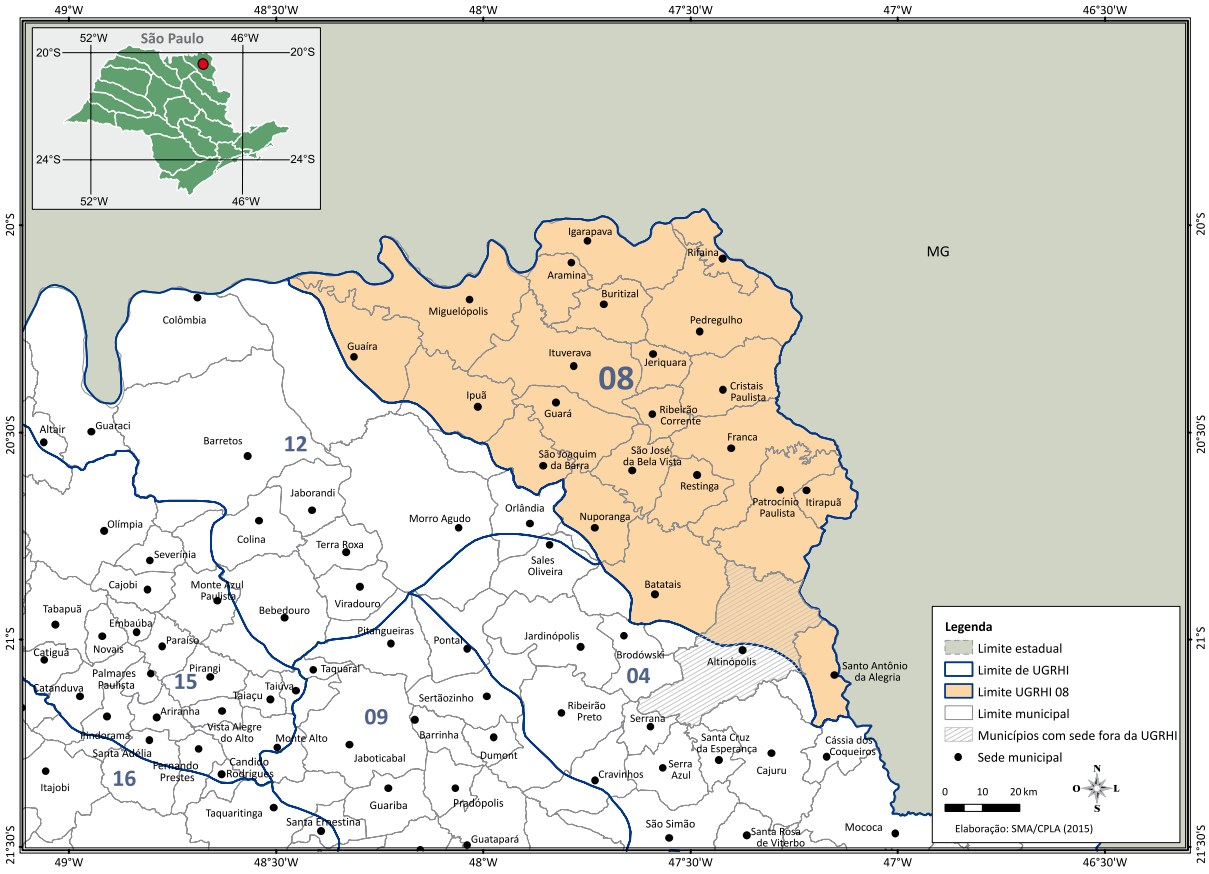
A bacia hidrográfica da Baixada Santista é formada pelos mesmos municípios que fazem parte da Região Metropolitana da Baixada Santista, a qual compõe a Macrometrópole Paulista. Esta bacia, assim como a do Litoral Norte, apresenta população flutuante expressiva em consequência de sua vocação turística 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 amparada 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 visitação aos lugares de passagem e peregrinação do Beato José de Anchieta em 13 municípios do litoral paulista. A região ainda dispõe de espaços estruturados para eventos e convenções de grande porte, parque hoteleiro em grande crescimento e gastronomia diversificada.

UGRHI 08 – Sapucaí/Grande

FIGURA 2.11
UGRHI 08 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.15
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 08

Número de municípios	22
Municípios com sede na UGRHI	Aramina, Batatais, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaíra, 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 km²
População 2014	689.789 (1,6% do estado)
Vocação	Em industrialização

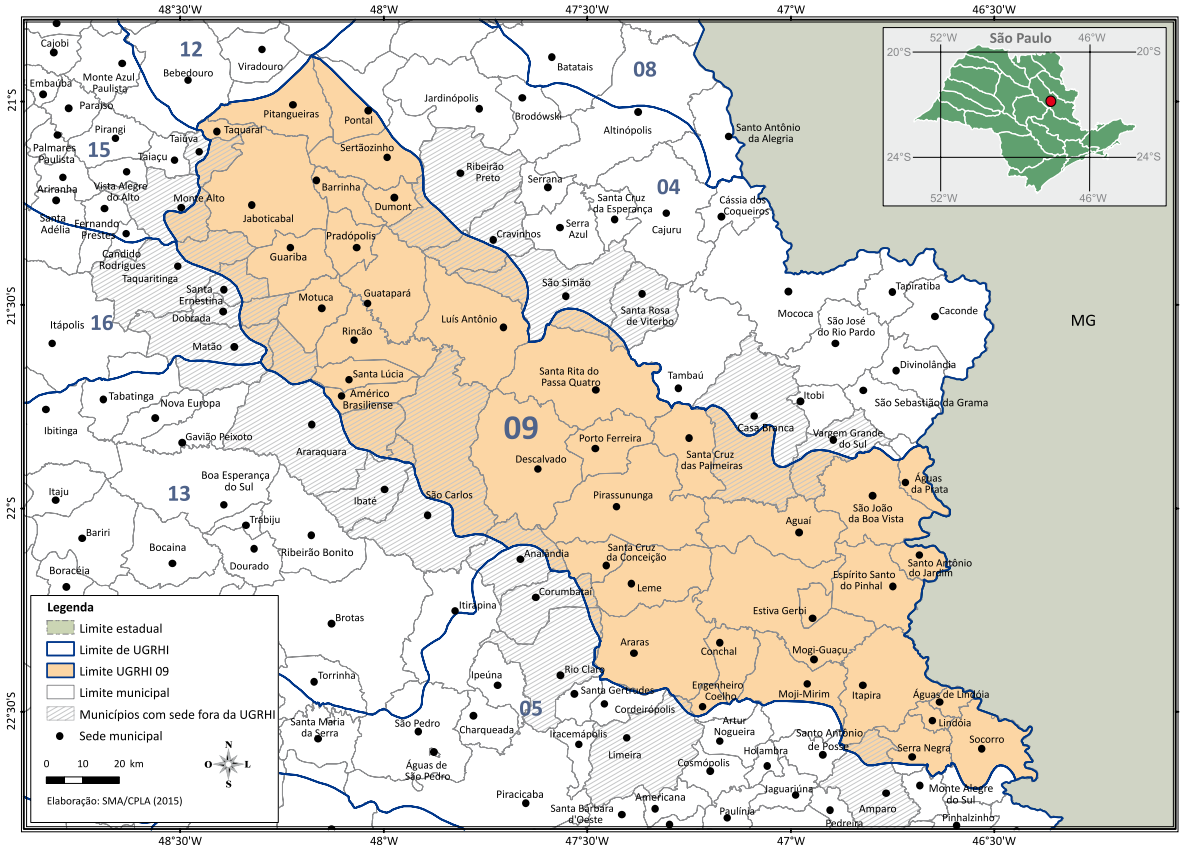
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 (2015).

TABELA 2.16
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 09

Número de municípios	**38**
Municípios com sede na UGRHI	Aguaí, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guatapará, 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^2
População 2014	1.501.974 (3,5% do estado)
Vocação	Em industrialização

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

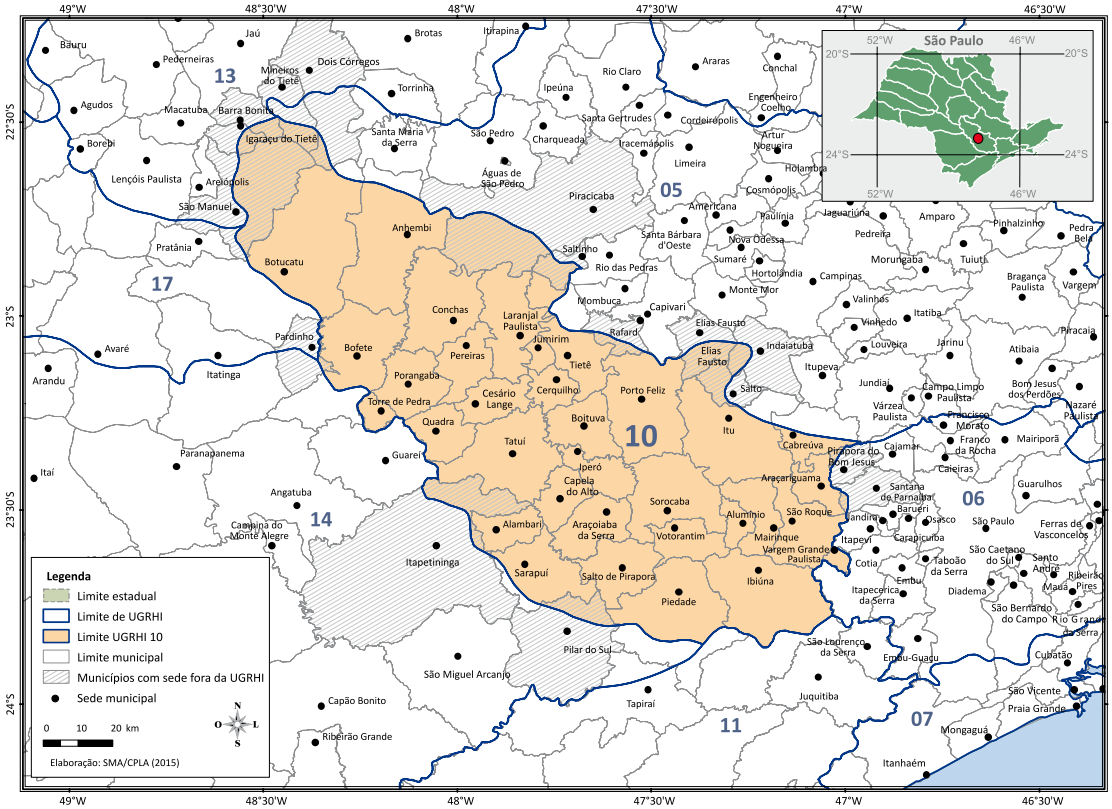
Municípios desta UGRHI integram o Aglomerado Urbano de Piracicaba, o Aglomerado de Mogi Guaçu/Mogi Mirim, a Região Metropolitana de Campinas e a Macrometrópole Paulista.

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 – Tietê/Sorocaba

FIGURA 2.13
UGRHI 10 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.17
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 10

Número de municípios	33
Municípios com sede na UGRHI	Alambari, Alumínio, Anhembi, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Botucatu, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquilho, Cesário Lange, Conchas, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Quadra, Salto de Pirapora, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tatuí, Tietê, Torre de Pedra, Vargem Grande Paulista e Votorantim.
Área	11.829 km^2
População 2014	1.935.803 (4,5% do estado)
Vocação	Industrial

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

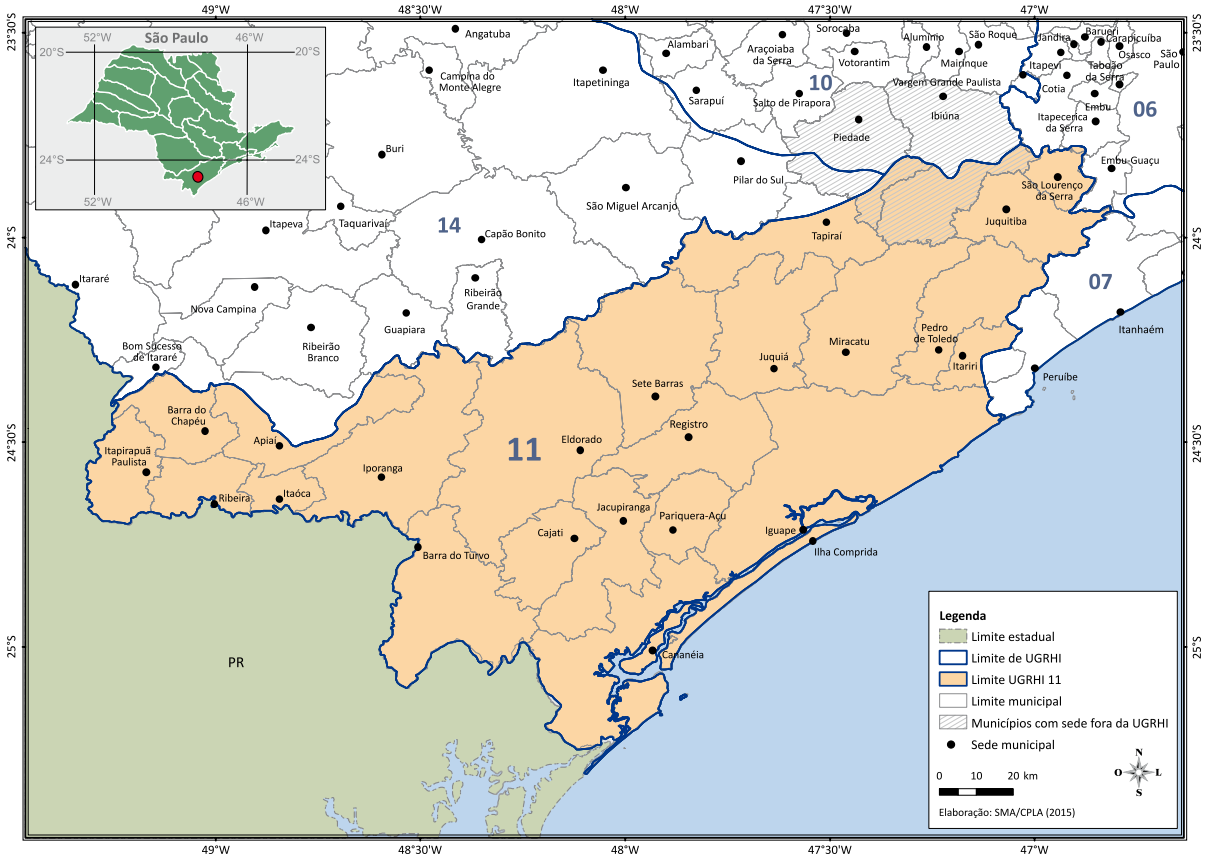
A UGRHI 10 abrange quase a totalidade dos municípios que formam a Região Metropolitana de Sorocaba.

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

Com atrativos voltados para o ecoturismo, o turismo rural e o de aventura, a maior parte da infraestrutura turística está concentrada nos municípios de São Roque e Ibiúna que, juntamente com Itu, são estâncias turísticas. O roteiro turístico dos Bandeirantes também contempla a região reunindo cidades como Cabreúva, Itu, Porto Feliz, Tietê e Araçariguama. Encontra-se ainda na região o Circuito Turístico Itupararanga, formado pelas cidades localizadas na área de influência da APA Itupararanga.

UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul

FIGURA 2.14
UGRHI 11 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.18
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 11

Número de municípios	23
Municípios com sede na UGRHI	Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaoca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açú, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí.
Área	17.068 km²
População 2014	366.977 (0,9% do estado)
Vocação	Conservação

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

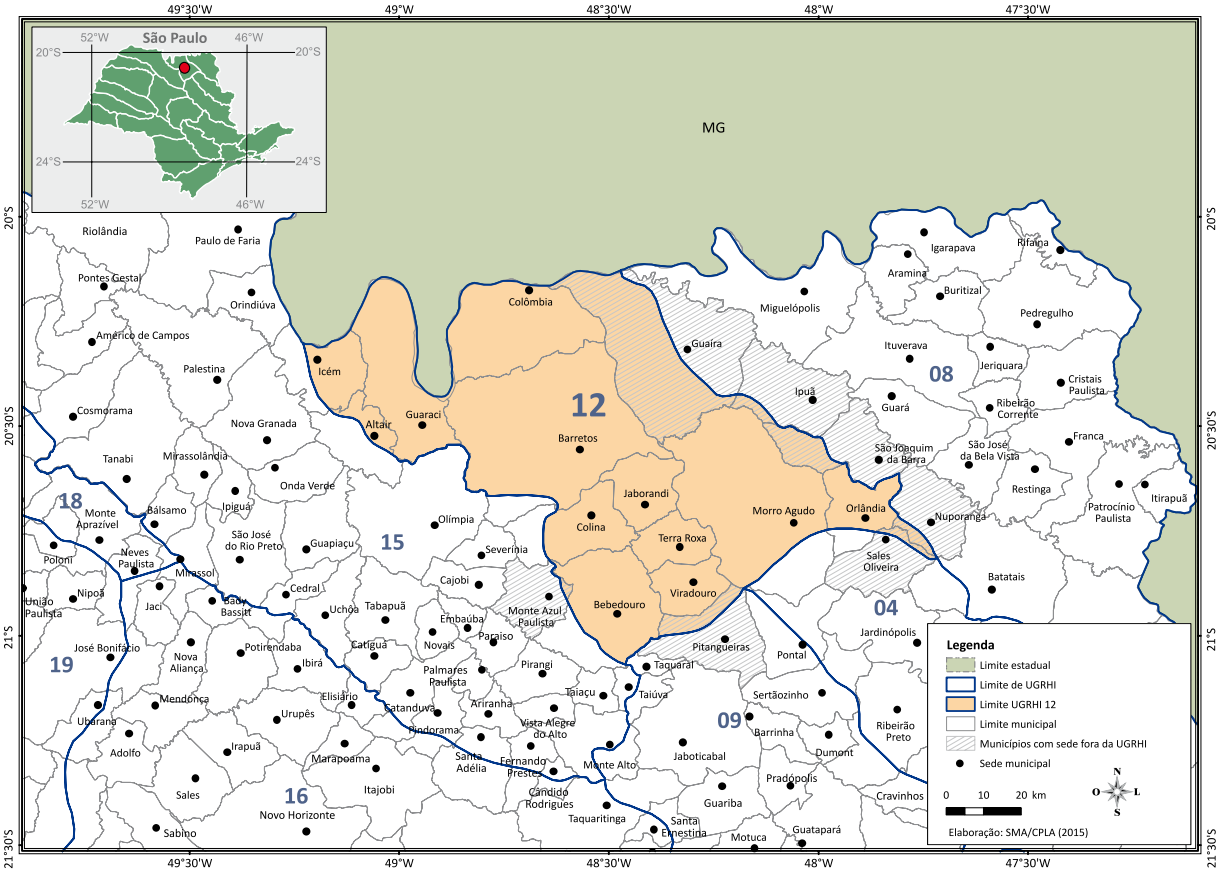
A bacia hidrográfica Ribeira de Iguape/Litoral Sul apresenta os maiores remanescentes florestais do estado. Além disso, em sua região destacam-se as presenças da Serra do Mar, do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e o Vale do Ribeira. Sua economia tem atividade secundária de pequena expressão, 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 (2015).

TABELA 2.19
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

Número de municípios	12
Municípios com sede na UGRHI	Altair, Barretos, Bebedouro, Colina, Colômbia, Guaraci, Icém, Jaborandi, Morro Agudo, Orlândia, Terra Roxa e Viradouro.
Área	7.239 km^2
População 2014	339.350 (0,8% do estado)
Vocação	Em industrialização

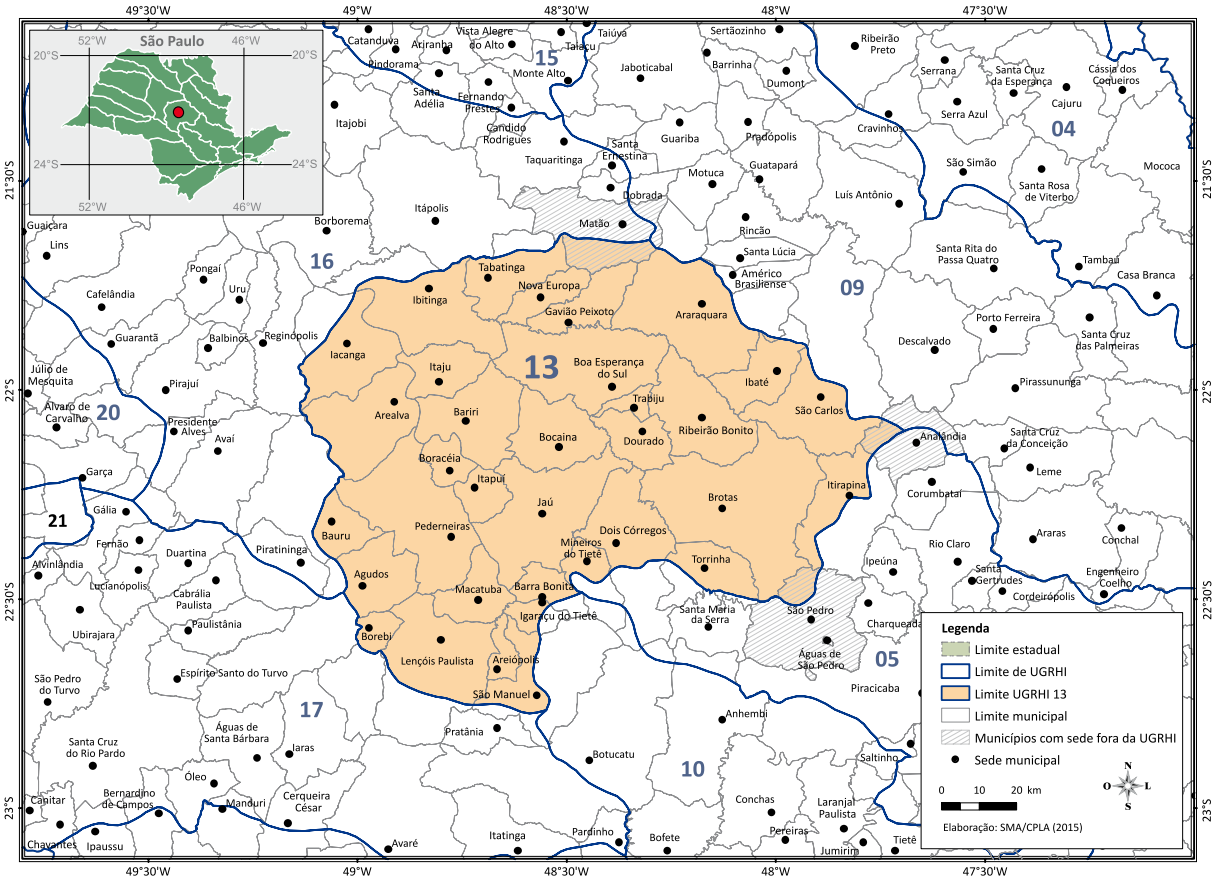
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

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

UGRHI 13 – Tietê/Jacaré

FIGURA 2.16
UGRHI 13 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.20
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 13

Número de municípios	34
Municípios com sede na UGRHI	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.
Área	11.779 km^2
População 2014	1.531.345 (3,6% do estado)
Vocação	Em industrialização

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

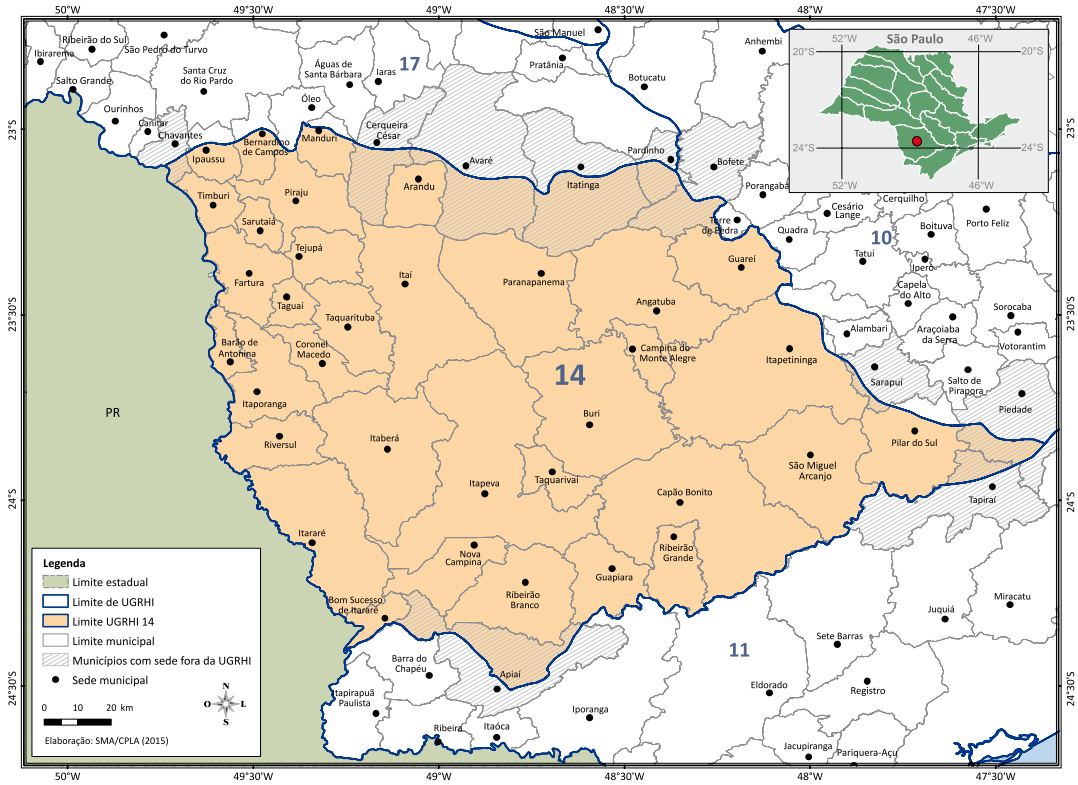
Parte dos municípios desta bacia integra a Aglomeração Urbana Araraquara/São Carlos e a Aglomeração Urbana de Bauru. As atividades do setor primário da economia desta UGRHI estão concentradas no apoio às cadeias produtivas de produção de açúcar e álcool, de suco de laranja, de celulose e papel, de bebidas 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 pes-

quisa 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 (2015).

TABELA 2.21
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 14

Número de municípios	34
Municípios com sede na UGRHI	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.
Área	22.689 km^2
População 2014	736.571 (1,7% do estado)
Vocação	Conservação

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

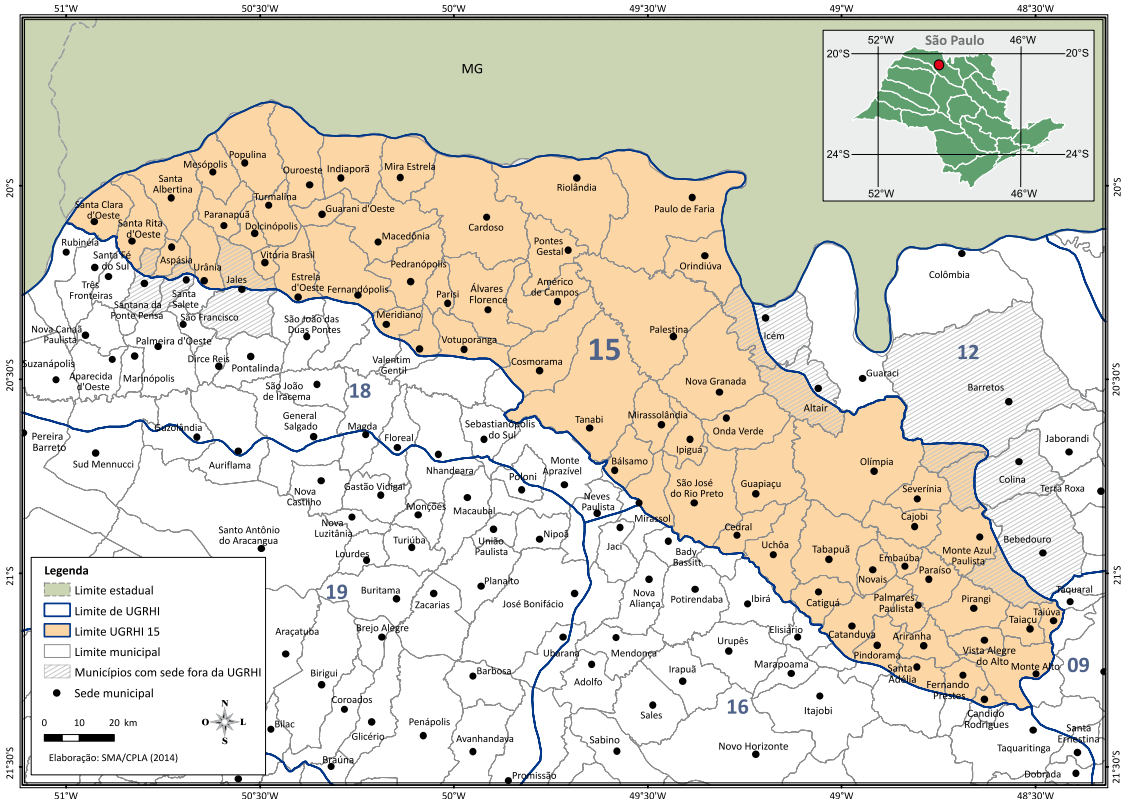
As atividades econômicas desta UGRHI estão divididas, basicamente, entre as voltadas à agropecuária e as voltadas à mineração. As atividades de mineração estão baseadas na exploração de minerais não metálicos e se concentram nos municípios de Bom Sucesso de Itararé, Guapiara, Itapeva, Nova Campina, Ribeirão Branco e Ribeirão Grande. A exploração de calcário se destaca principalmente em Guapiara e Itapeva, para a fabricação de cal hidratada, e em Ribeirão Branco, para a fabricação de cimento.

Entre as Unidades de Conservação presentes na UGRHI, se destacam o Parque Estadual de 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 (2015).

TABELA 2.22
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

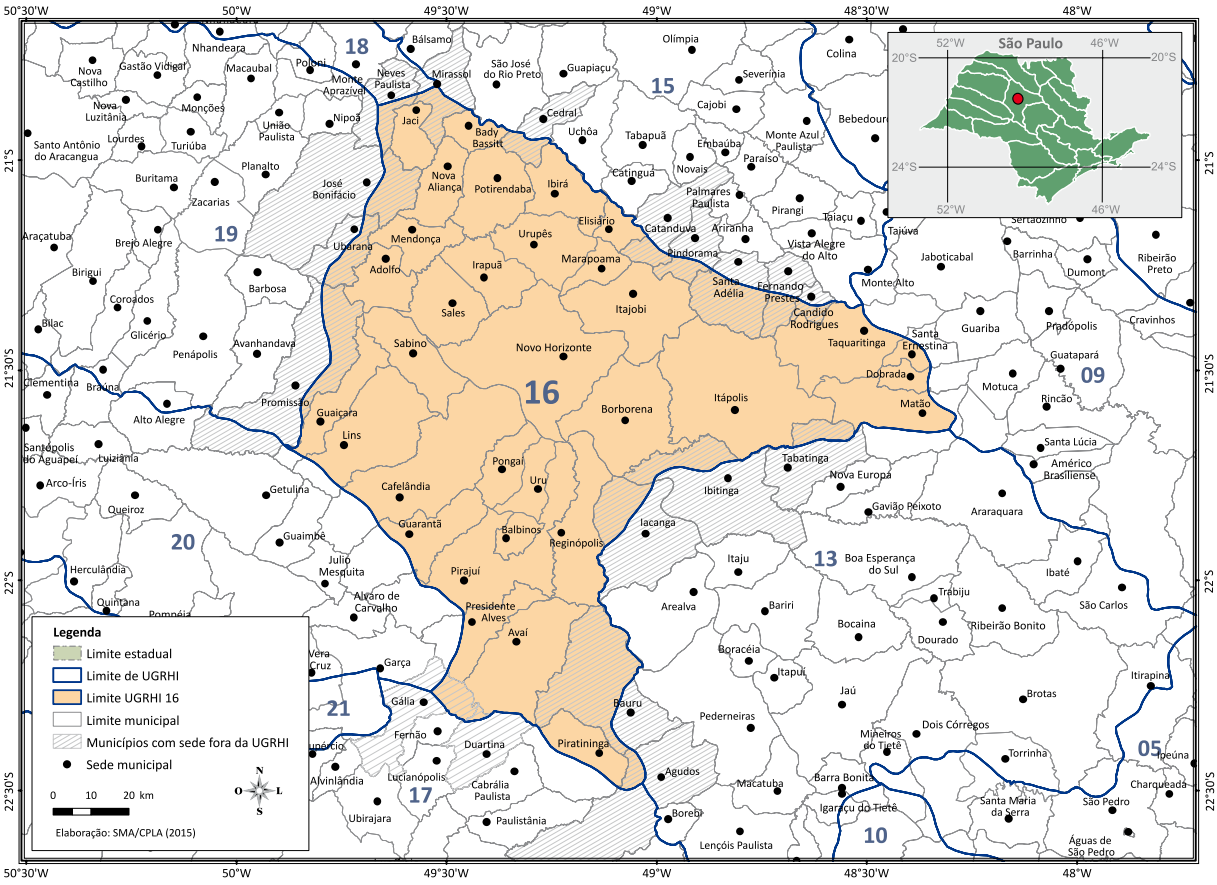
Número de municípios	**64**
Municípios com sede na UGRHI	Álvares Florence, Américo de Campos, Ariranha, Aspásia, Bálsamo, Cajobi, Cândido Rodrigues, Cardoso, Catanduva, Catiguá, Cedral, Cosmorama, Dolcinópolis, Embaúba, Estrela d'Oeste, Fernando Prestes, Fernandópolis, Guapiaçu, Guarani d'Oeste, Indiaporã, 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 km²
População 2014	1.271.253 (3% do estado)
Vocação	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Os municípios de São José do Rio Preto, Mirassol, Guapiaçu e Cedral fazem parte do Aglomerado Urbano de São José do Rio Preto. A atividade primária de sua economia tem na cana-de-açúcar e na laranja seus principais produtos. É também importante a presença da pecuária no abastecimento da região com produtos frigoríficos e laticínios. Nas atividades industriais são destaques as indústrias de eletrodomésticos, em Catanduva, de móveis, confecções e metalurgia em Votuporanga, de material elétrico em Fernandópolis e de fundição e de autopeças de borrachas em Monte Alto. Essas atividades interagem com um parque industrial diversificado e dinâmico localizado em São José do Rio Preto, no qual prepondera a produção de bens não duráveis relativos às indústrias de bebidas, eletrodomésticos, papel, móveis, artefatos de borracha entre outras. Existe ainda nesta UGRHI um grande potencial para o desenvolvimento do turismo de esportes náuticos e de atividades recreativas aquáticas, graças aos atributos hídricos da bacia.

UGRHI 16 – Tietê/Batalha

FIGURA 2.19
UGRHI 16 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.23
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

Número de municípios	33
Municípios com sede na UGRHI	Adolfo, Avaí, Bady Bassitt, Balbinos, Borborema, Cafelândia, Dobrada, Elisiário, Guaiçara, Guarantã, Ibirá, Irapuã, Itajobi, Itápolis, Jaci, Lins, Marapoama, Matão, Mendonça, Nova Aliança, Novo Horizonte, Pirajuí, Piratininga, Pongaí, Potirendaba, Presidente Alves, Reginópolis, Sabino, Sales, Santa Ernestina, Taquaritinga, Uru e Urupês.
Área	13.149 km²
População 2014	522.709 (1,2% do estado)
Vocação	Agropecuária

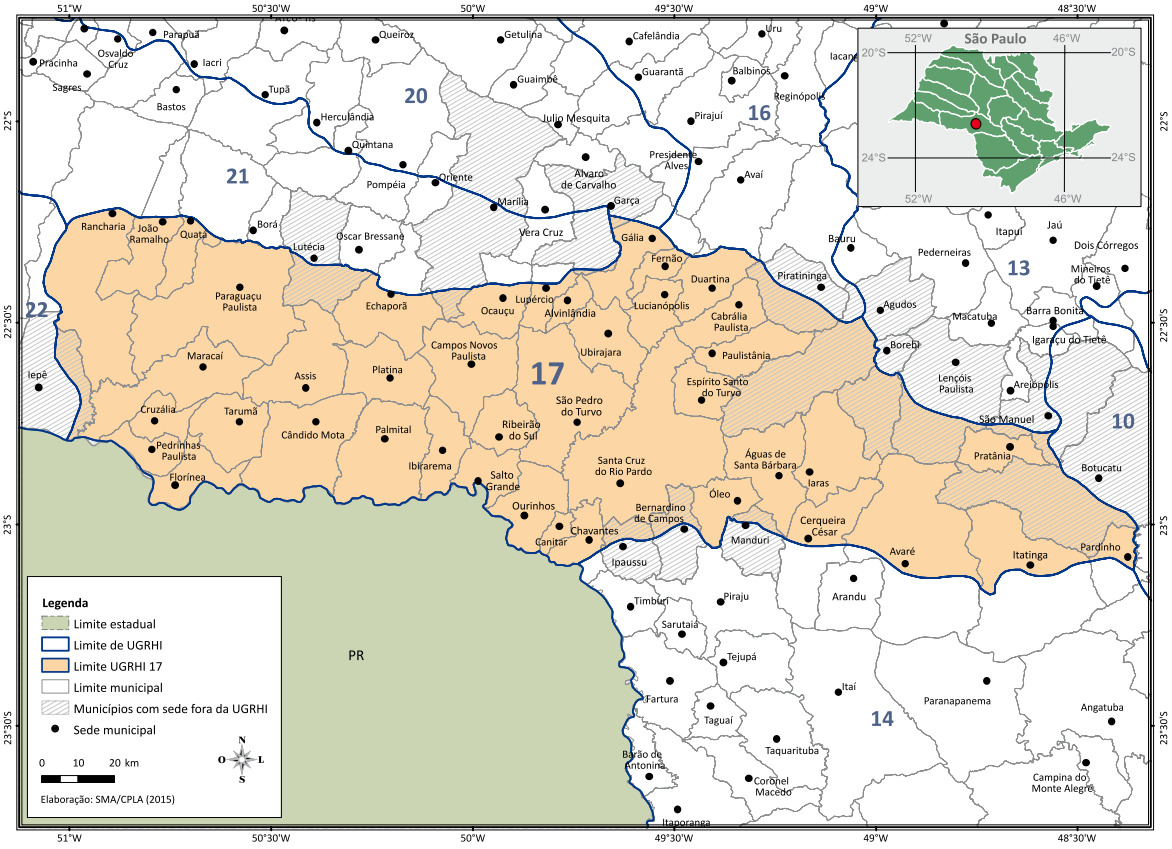
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 (2015).

TABELA 2.24
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17

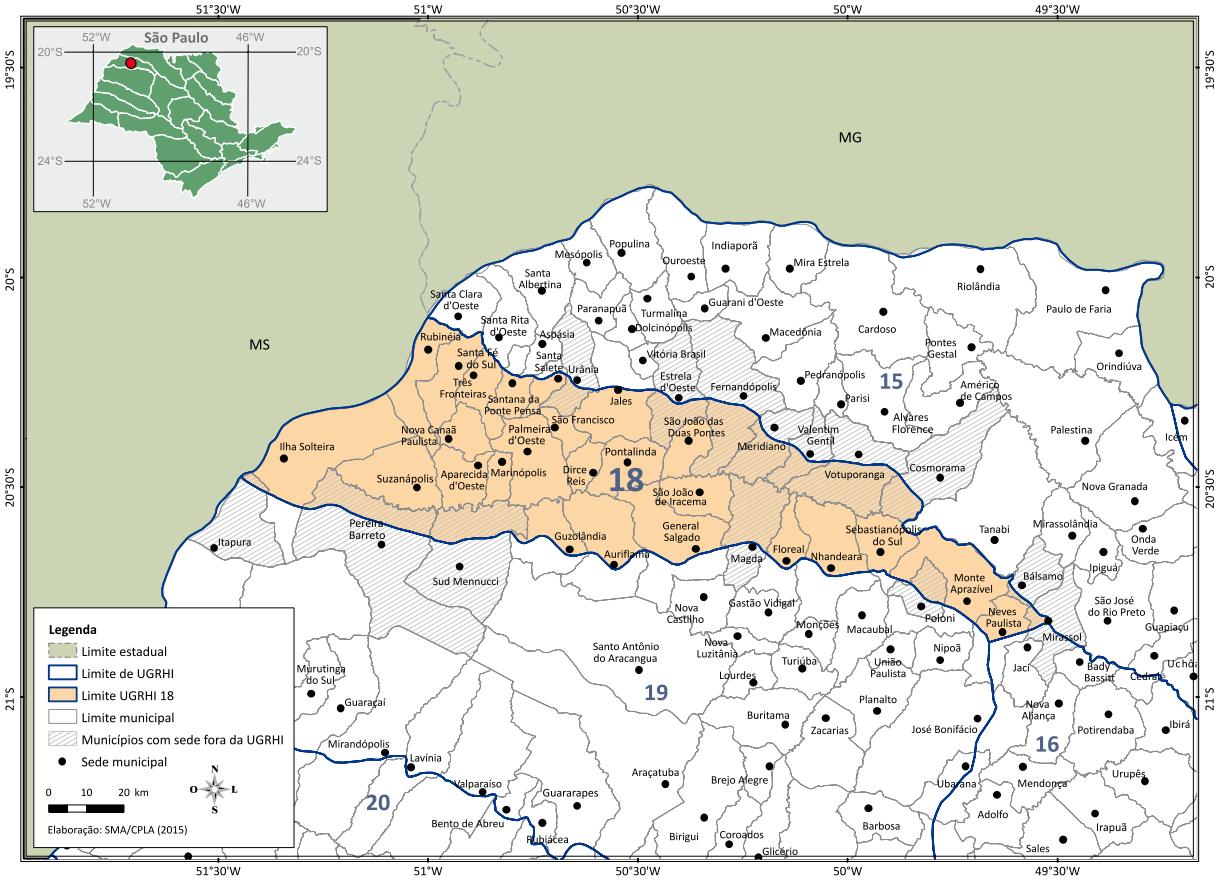
Número de municípios	42
Municípios com sede na UGRHI	Águas de Santa Bárbara, Alvinlândia, Assis, Avaré, Cabrália Paulista, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Canitar, Cerqueira César, Chavantes, Cruzália, Duartina, Echaporã, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Florínia, Gália, Iaras, Ibirarema, Itatinga, João Ramalho, Lucianópolis, Lupércio, Maracaí, Ocauçu, 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.
Área	16.749 km²
População 2014	680.130 (1,6% do estado)
Vocação	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A grande força econômica da UGRHI está nas atividades desenvolvidas pelo setor primário, agropecuário. Seu segmento mais expressivo é o da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro. Merecem destaque a bovinocultura e a suinocultura, que têm grande representatividade no segmento para todo o 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 (2015).

TABELA 2.25
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18

Número de municípios	**25**
Municípios com sede na UGRHI	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.
Área	6.783 km²
População 2014	226.410 (0,5% do estado)
Vocação	Agropecuária

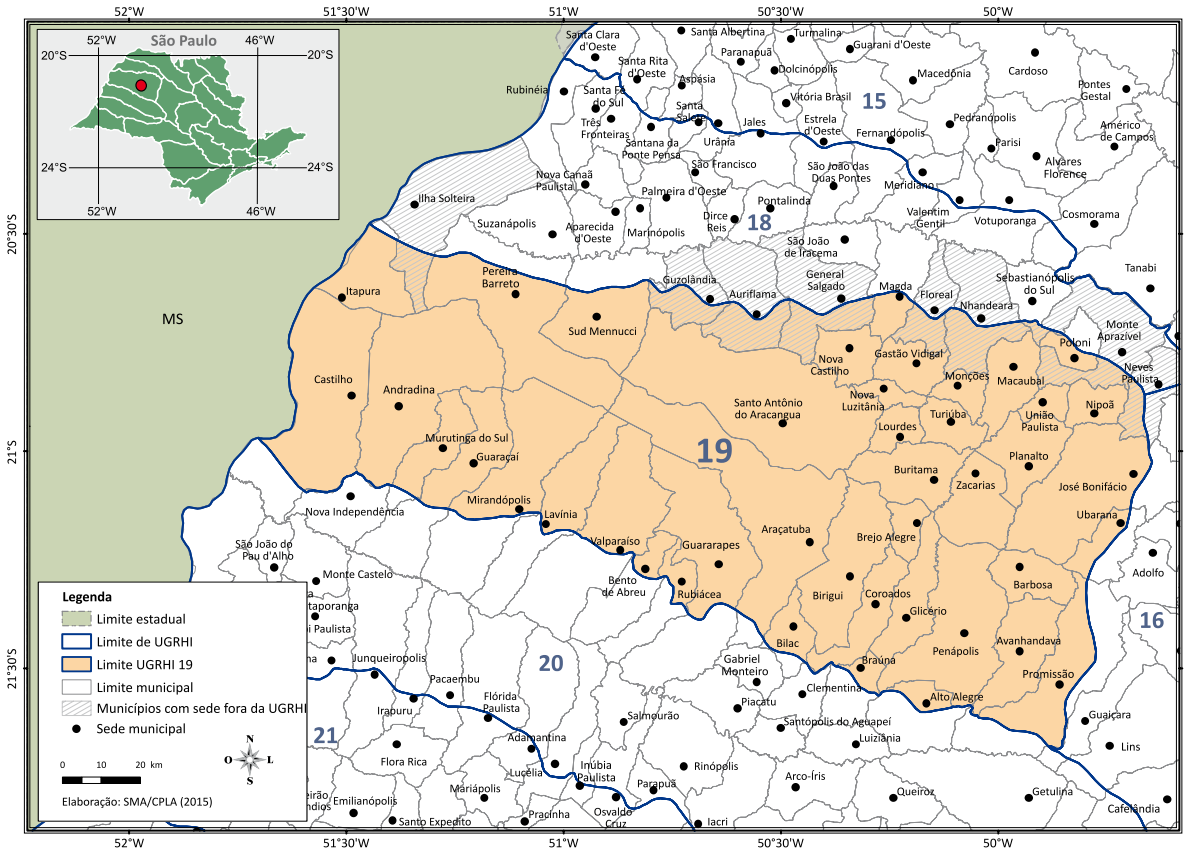
fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Jales destaca-se por ser o município que abriga a maior população da bacia, mais de 47 mil habitantes no ano de 2014, o que representou 21% da população da UGRHI (SEADE, 2015a).

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 (2015).

TABELA 2.26
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19

Número de municípios	**42**
Municípios com sede na UGRHI	Alto Alegre, Andradina, Araçatuba, Avanhandava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Coroados, Gastão Vidigal, Glicério, Guaraçaí, Guararapes, Itapura, José Bonifácio, Lavínia, Lurdes, Macaubal, Magda, Mirandópolis, Monções, Murutinga do Sul, Nipoã, Nova Castilho, Nova Luzitânia, Penápolis, Pereira Barreto, Planalto, Poloni, Promissão, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Sud Mennucci, Turiúba, Ubarana, União Paulista, Valparaíso e Zacarias.
Área	15.588 km²
População 2014	774.714 (1,8% do estado)
Vocação	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

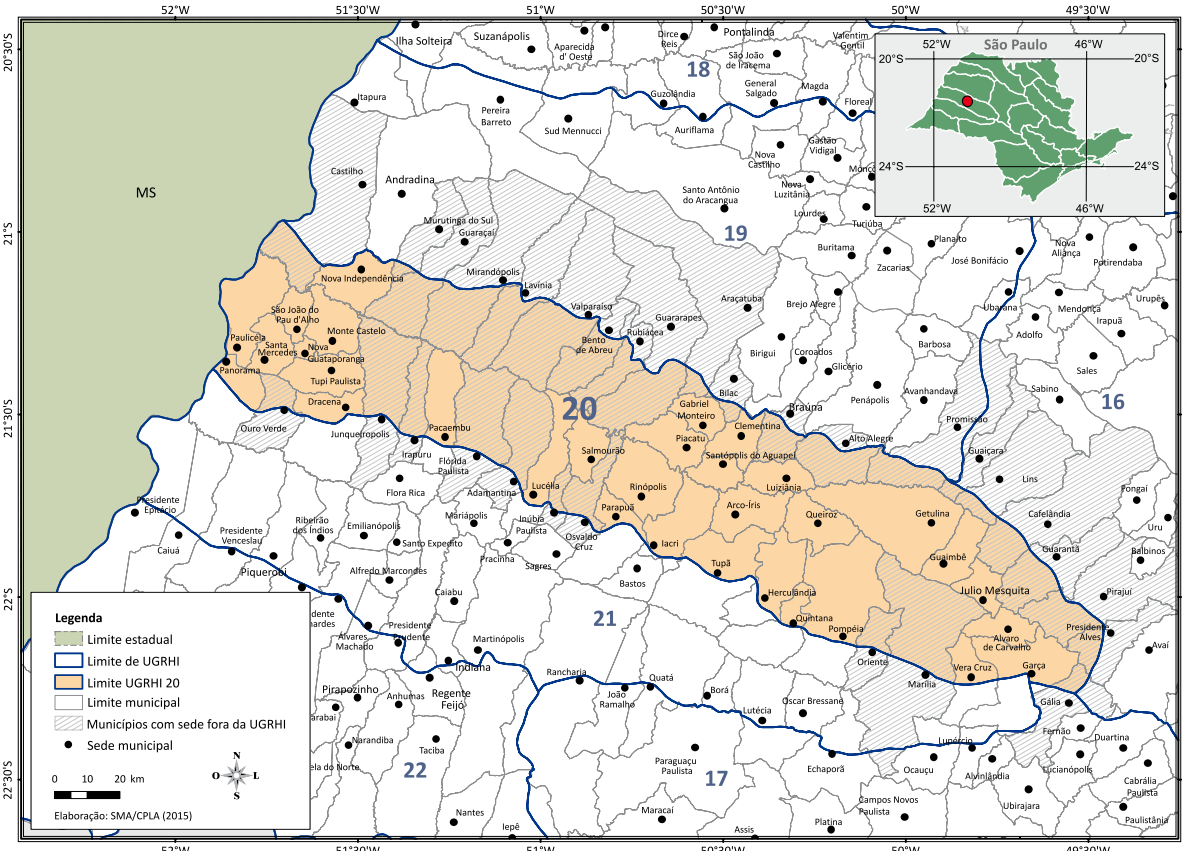
Os municípios polos da bacia são aqueles localizados no Aglomerado Urbano de Araçatuba (Araçatuba, Birigui e Guararapes) e o município de Penápolis. Nestes quatro municípios estavam concentrados, em 2014, cerca de 50% da população da região.

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 (2015).

TABELA 2.27
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 20

Número de municípios	**32**
Municípios com sede na UGRHI	Álvaro de Carvalho, Arco-Íris, Clementina, Dracena, Gabriel Monteiro, Garça, Getulina, Guaimbê, Herculândia, Iacri, Julio Mesquita, Lucélia, Luiziânia, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Nova Independência, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Pauliceia, Piacatu, Pompéia, Queiroz, Quintana, Rinópolis, Salmourão, Santa Mercedes, Santópolis do Aguapeí, São João do Pau D'Alho, Tupã, Tupi Paulista e Vera Cruz.
Área	13.196 km²
População 2014	368.313 (0,9% do estado)
Vocação	Agropecuária

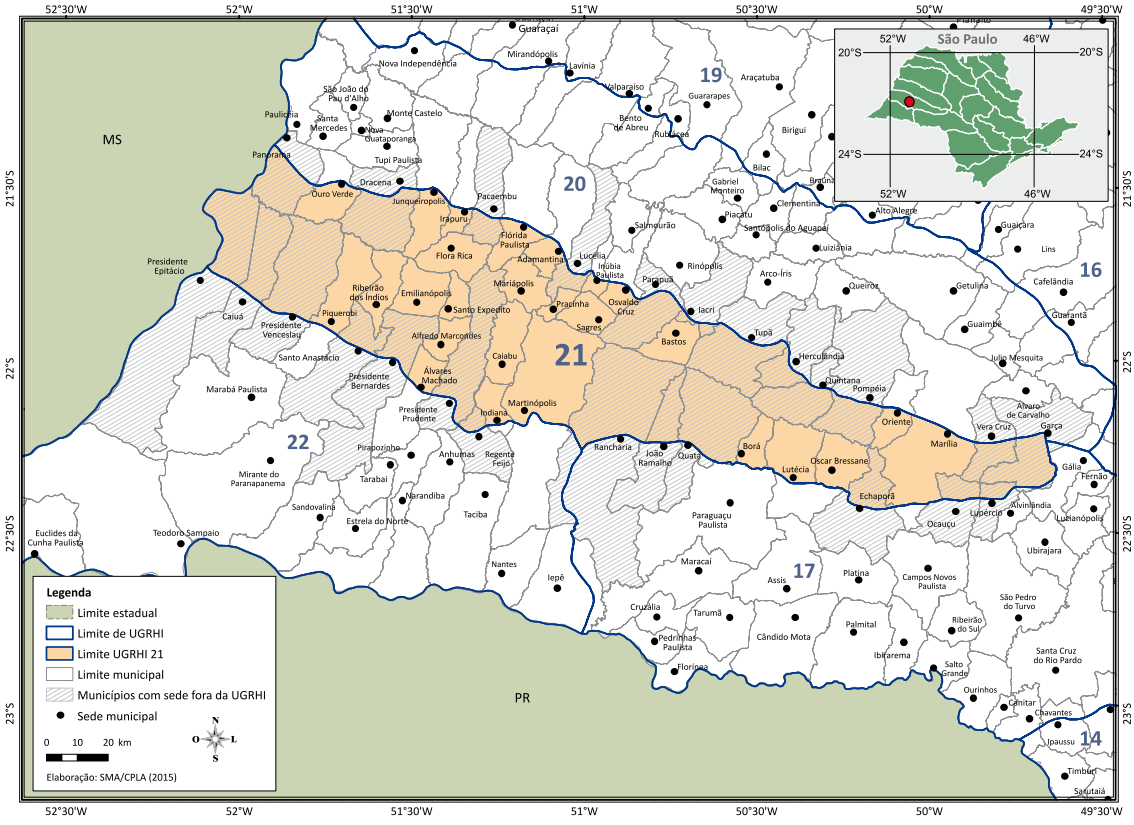
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Entre as principais atividades econômicas desta bacia, observa-se o predomínio da expressiva área de pastagem. Verificam-se, também, as culturas de milho, cana-de-açúcar, café e amendoim. A atividade agroindustrial é representada pelas usinas sucroalcooleiras, pelos curtumes e pelas indústrias de produtos alimentícios.

No setor de mineração, destaca-se a extração de areia e de argila, esta última para abastecer as olarias. Boa parte da região apresenta grande potencial para a prática da pesca esportiva, do turismo náutico e de atividades recreativas nas águas dos rios Paraná e Aguapeí. Merece destaque o município de Panorama, que busca seu reconhecimento como estância turística.

UGRHI 21 – Peixe

FIGURA 2.24
UGRHI 21 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.28
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 21

Número de municípios	26
Municípios com sede na UGRHI	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.
Área	10.769 km²
População 2014	455.197 (1,1% do estado)
Vocação	Agropecuária

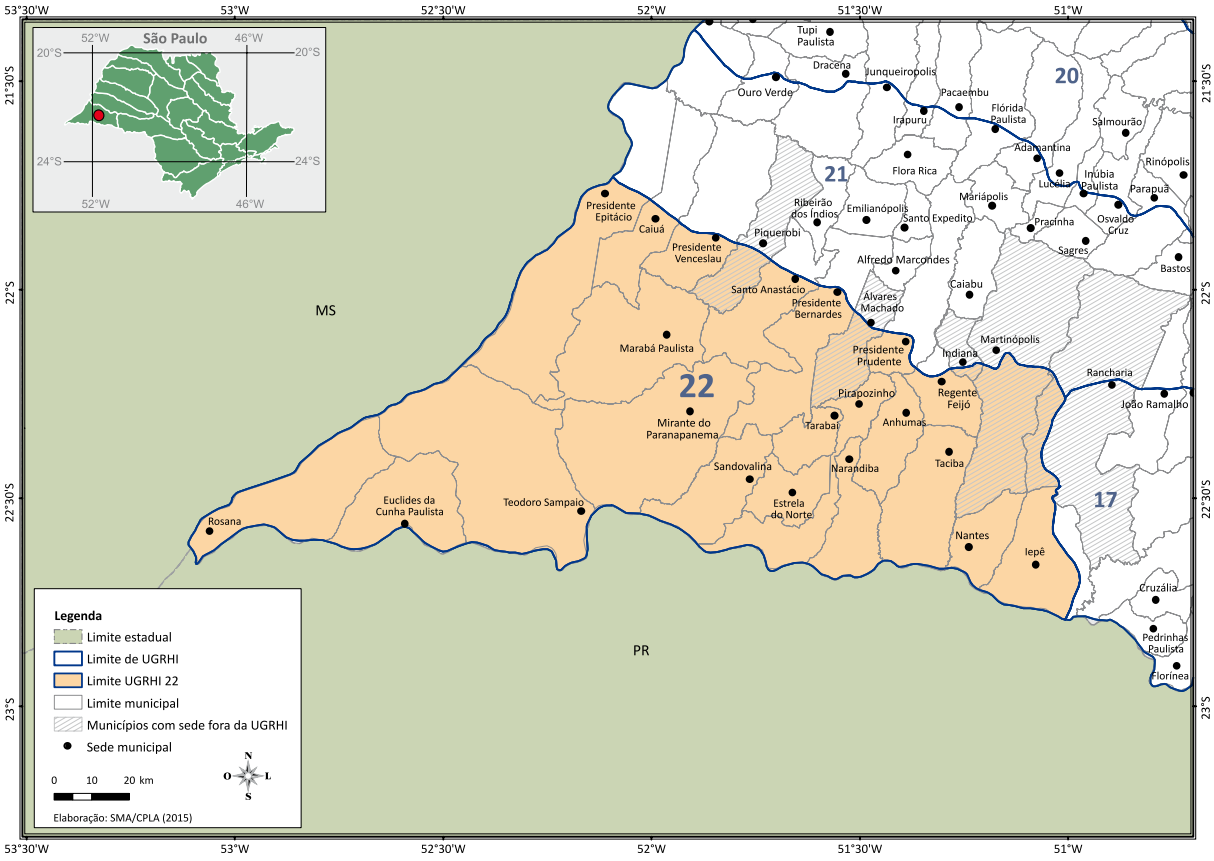
Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O município polo da UGRHI é Marília, com cerca de 49% da população da bacia em 2014. 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 (2015).

TABELA 2.29
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 22

Número de municípios	21
Municípios com sede na UGRHI	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.
Área	12.395 km^2
População 2014	487.656 (1,1% do estado)
Vocação	Agropecuária

Fonte: São Paulo (2005) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O centro urbano e município polo, Presidente Prudente, tem uma ascendência muito forte sobre os demais municípios da região. Sua população, em 2014, era de 213 mil habitantes ou 44% da população total da bacia. Entre as atividades econômicas desta UGRHI, a indústria agroalimentar constitui a principal base da economia regional, destacando-se as usinas de açúcar e álcool, os frigoríficos e os abatedouros.

Nos rios Paraná e Paranapanema podem ser praticadas atividades de recreação, pesca esportiva e esportes náuticos, com destaque para a região da estância turística de Presidente Epitácio. O Parque Estadual Morro do Diabo, localizado no município de Teodoro Sampaio, além de ser o maior fragmento de floresta de todo o oeste paulista, com aproximadamente 34 mil hectares, oferece o cenário ideal para a prática do ecoturismo.

2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais

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

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

2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social

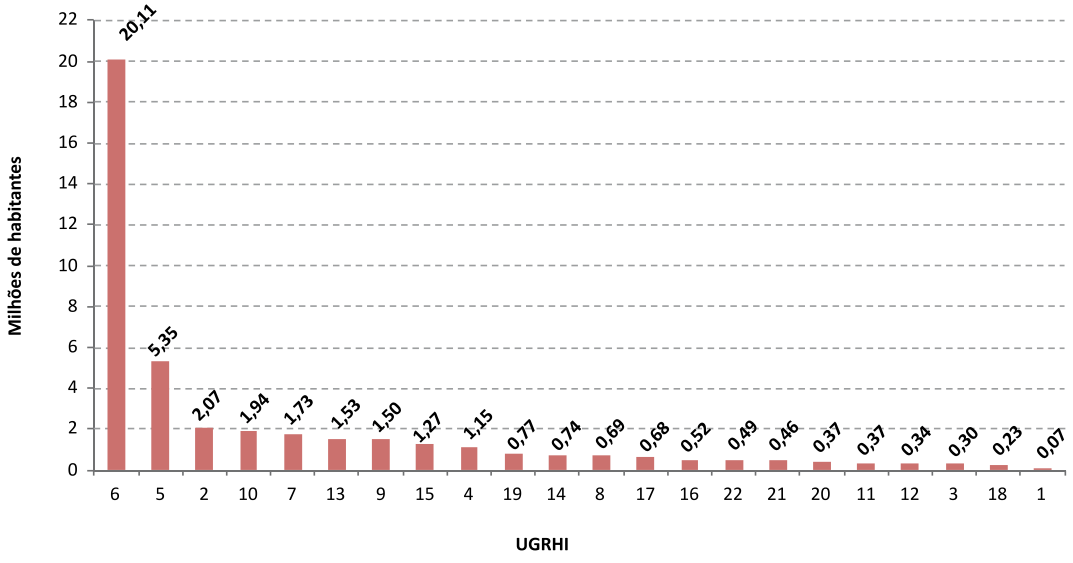
Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo ocupa 248.223 km² ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades federativas, é aquela com a maior população, somando 42.673.386 milhões de habitantes em 2014, conforme estimativa SEADE (2015a). Isso representou, no mesmo ano, 21% da população total do Brasil, estimada em mais de 202,5 milhões de pessoas (IBGE, 2015b).

O município de São Paulo, capital do estado, é a cidade mais populosa do país, com 11,5 milhões de habitantes, sendo também o núcleo da Região Metropolitana de São Paulo, composta por 39 municípios e ocupada por 20,3 milhões de habitantes. O estado conta ainda com quatro outras Regiões Metropolitanas, a de Campinas (20 municípios), a da Baixada Santista (9 municípios), a do Vale do Paraíba e Litoral Norte (39 municípios) e a de Sorocaba (26 municípios), com 3,0, 1,7, 2,4 e 1,8 milhão de habitantes respectivamente (SEADE, 2015a).

Como mostra a Figura 2.26, comparando as 22 UGRHIs do estado, percebe-se 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 20,11 milhões de habitantes, ou seja, 47% da população total do estado. Além desta, merecem também destaque as UGRHIs 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 02 (Paraíba do Sul), 10 (Tietê/Sorocaba) 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.

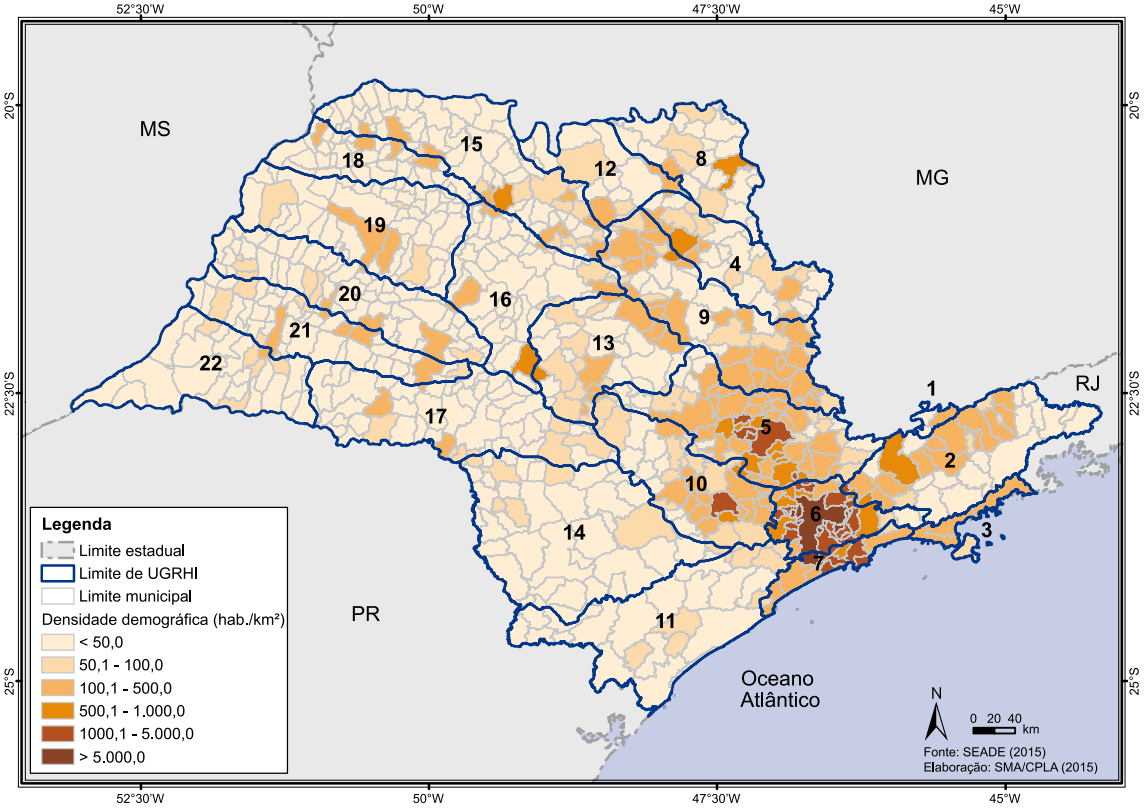
FIGURA 2.26

POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2014



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

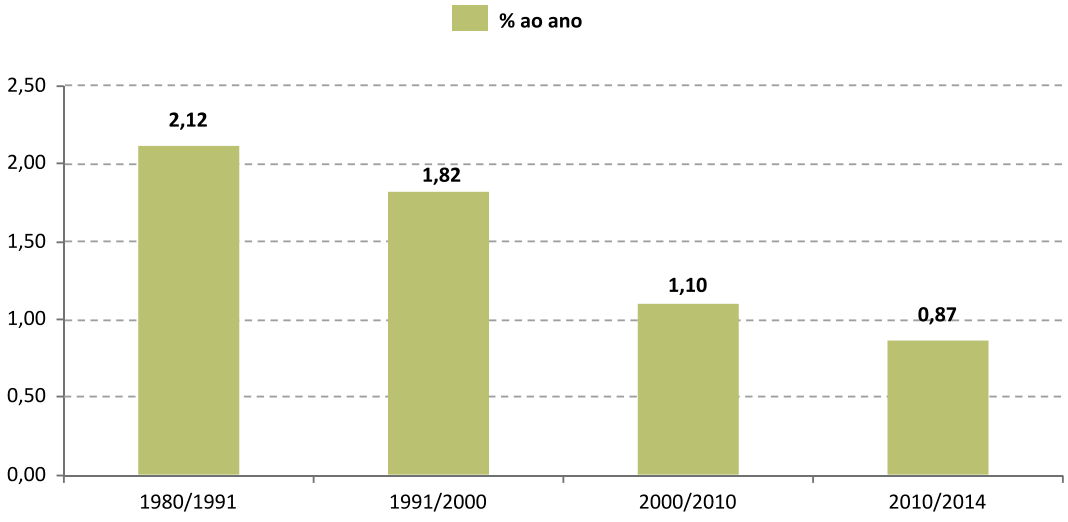
FIGURA 2.27
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Apesar de possuir a maior população entre os estados brasileiros, com a análise da evolução do crescimento da população paulista, identificou-se uma diminuição gradual da taxa geométrica de crescimento populacional do estado nas três últimas décadas, 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, traça 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; 1991/2000; 2000/2010 E 2010/2014



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Para avaliar as condições de vida da população, utilizou-se 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, longevidade e escolaridade. O resultado em cada uma delas é um número entre zero e 100, que, por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A Tabela 2.30 mostra os parâmetros que compõem o IPRS em cada dimensão considerada e a contribuição de cada um deles no valor final.

TABELA 2.30

PARÂMETROS COMPONENTES DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (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 per capita	25%
Longevidade	Sistema de saúde – gestante e criança	Taxa de mortalidade perinatal	30%
	Condições de saúde – população	Taxa de mortalidade infantil	30%
		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 (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

A Tabela 2.31 mostra os indicadores sintéticos das três dimensões do IPRS para os anos de 2008, 2010 e 2012 no estado de São Paulo. Os resultados da última edição apontam que, nas dimensões riqueza e longevidade, os avanços foram modestos e estáveis, mas mantiveram o estado na categoria alta. A dimensão escolaridade, apesar de ainda se manter na categoria baixa, avançou quatro pontos, reflexo principalmente da melhora da "Taxa de atendimento escolar na faixa de 4 e 5 anos" que passou de 84,8% para 96,8% no período (SEADE, 2015b).

TABELA 2.31

INDICADORES SINTÉTICOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008, 2010 E 2012

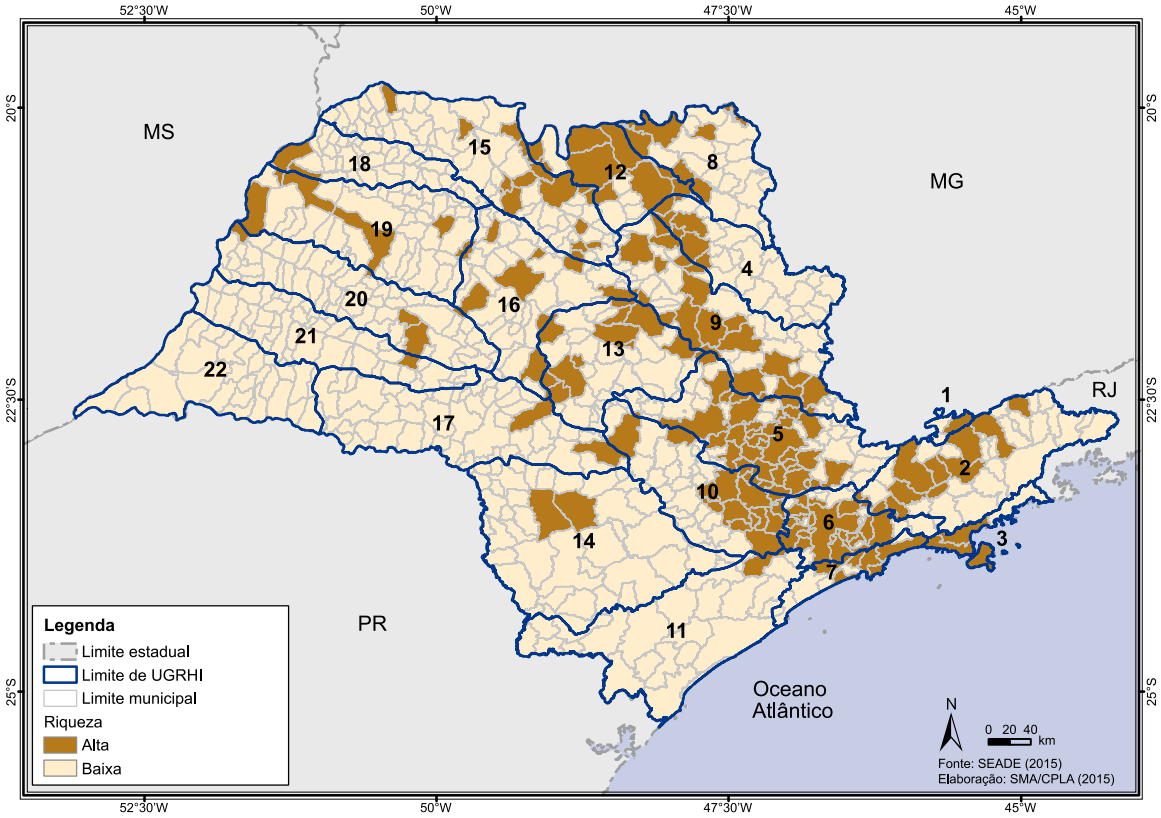
Dimensão	2008	2010	2012
Riqueza	42 (alto)	45 (alto)	46 (alto)
Longevidade	68 (alto)	69 (alto)	70 (alto)
Escolaridade	40 (baixo)	48 (baixo)	52 (baixo)

Fonte: SEADE (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As Figuras 2.29, 2.30 e 2.31 mostram a distribuição desses indicadores nos municípios paulistas para o ano de 2012. Pode-se constatar que a riqueza ainda se concentra nas regiões mais industriais, 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 e noroeste do estado.

FIGURA 2.29

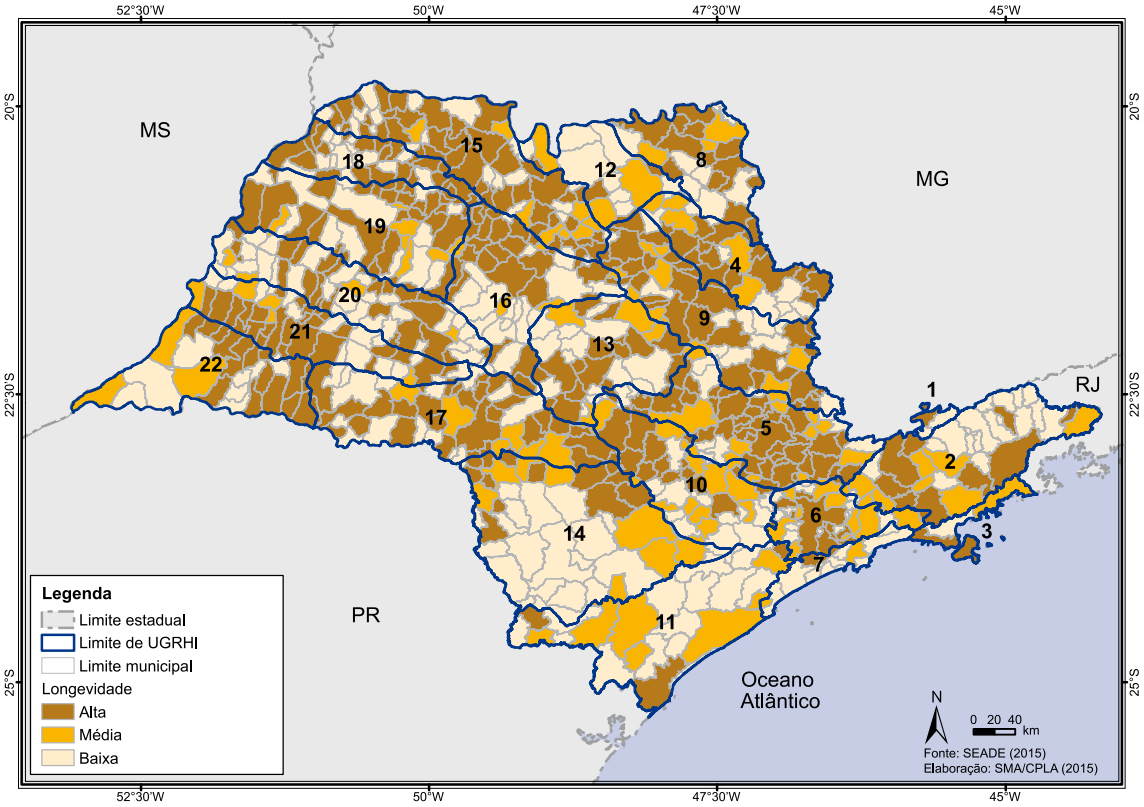
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: SEADE (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.30

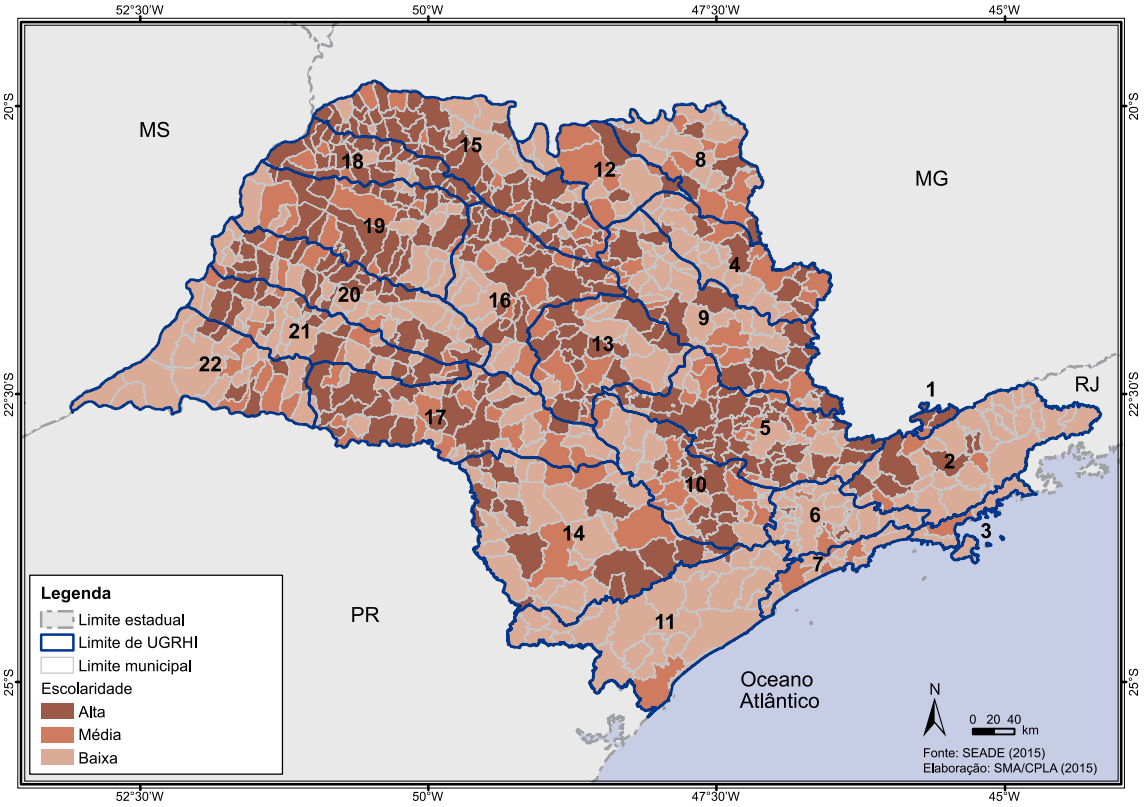
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: SEADE (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.31

DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: SEADE (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

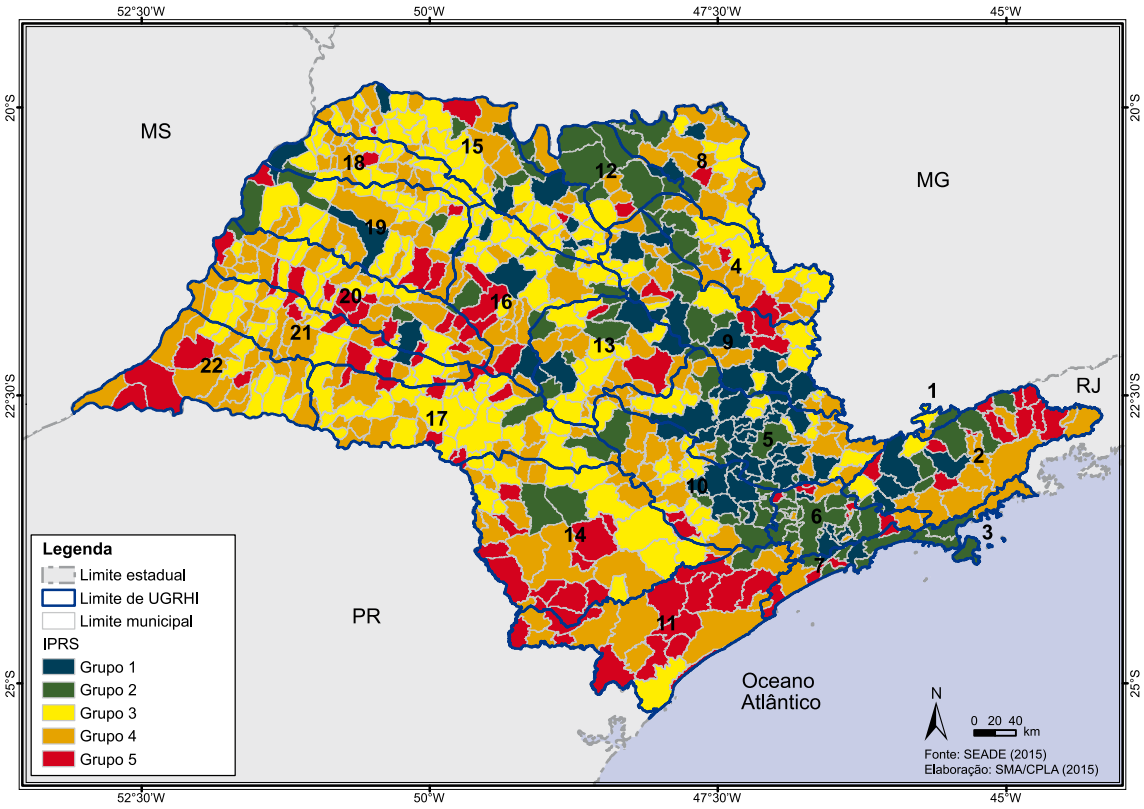
Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Com a síntese das três dimensões, os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados. São cinco grupos, sendo:

- 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 2012. Considerando os limites das UGRHIs, nota-se na UGRHI 11 apenas municípios com baixos níveis de riqueza e apenas o município de Cananéia com bons indicadores sociais, o que caracteriza a região como desfavorecida no estado. Nas UGRHIs 05 e 06, muito embora os grupos de nível elevado de riqueza tenham predominado, houve também a presença de grupos com baixos níveis de indicadores sociais, o que demonstra a necessidade da utilização de indicadores que não se limitem à caracterização da dimensão de riqueza de um território para a avaliação e elaboração de políticas públicas que visem à melhoria da qualidade de vida da população.

FIGURA 2.32

DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: SEADE (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

do Censo Demográfico de 2010, as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos.

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

TABELA 2.32
COMPONENTES DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS)

Dimensão	Componentes
Socioeconômica	Renda domiciliar per capita
	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio
	Percentual de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/2 Salário Mínimo
	Percentual de domicílios com renda domiciliar per capita 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 (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Os sete Grupos do IPVS classificaram os setores censitários[1] nas seguintes categorias:

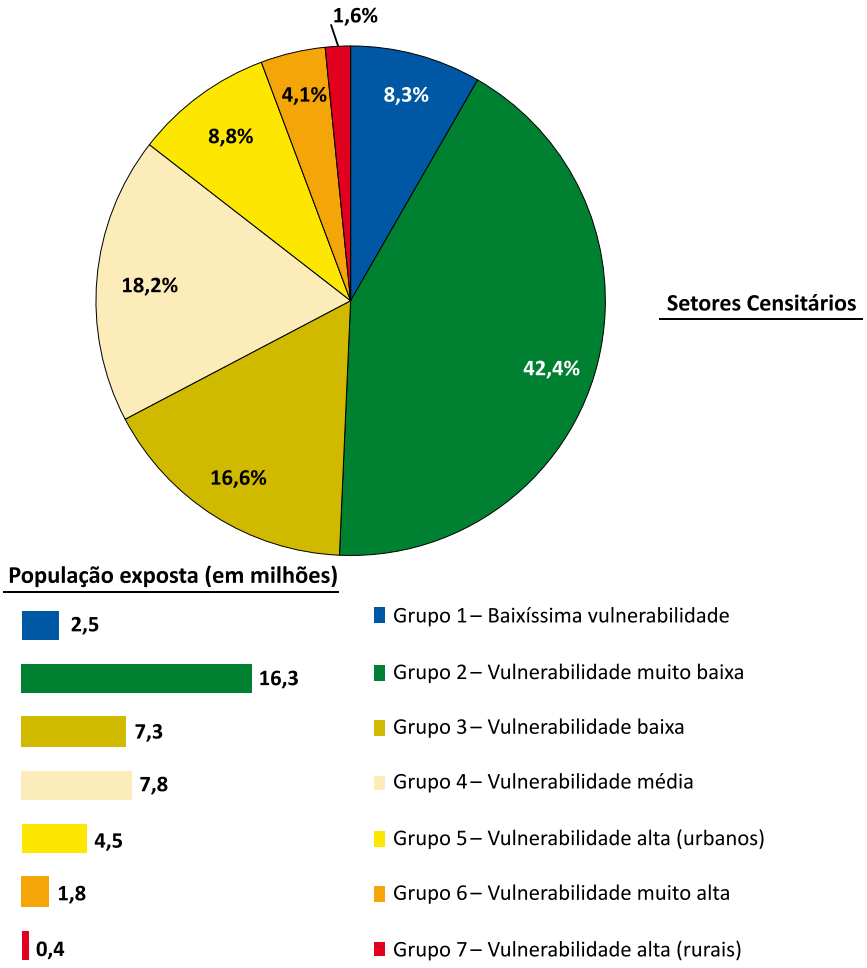
- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta;
- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na Figura 2.33 pode-se observar a distribuição percentual da classificação dos setores censitários do estado de São Paulo, sendo que mais de 42,4% dos setores tiveram a classificação de vulnerabilidade muito baixa. Entretanto, os 14,5% dos setores classificados nos grupos 5, 6 e 7 (vulnerabilidades alta e muito alta) representam quase 7 milhões de pessoas expostas a situações de pobreza e condições de vida precárias.

1 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 ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010

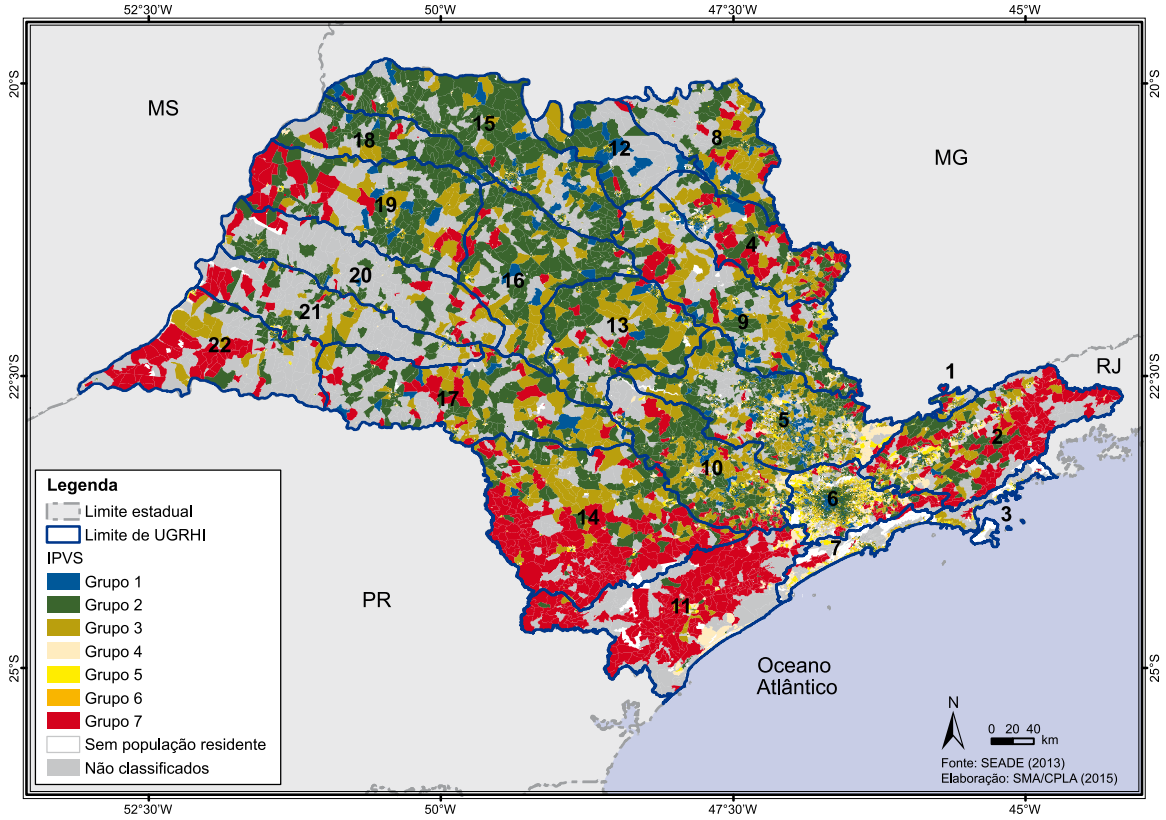


Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 2.34 apresenta a análise da 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 (UGRHIs 11 e 14), corroborando com os resultados já apontados do IPRS. Na UGRHI 06 observa-se 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 ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010



Fonte: SEADE (2013a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

TABELA 2.33

DIMENSÕES E INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

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

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Os indicadores são calculados e expressos em valores que vão de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho. A Tabela 2.34 apresenta os resultados alcançados no IDHM para o estado de São Paulo, nas dimensões que o compõe e a posição no ranking no Brasil divulgados no Atlas do Desenvolvimento Humano

no Brasil 2013 (PNUD, 2013). Em 2010, o índice do estado esteve na faixa de alto desenvolvimento e continuou ocupando o 2º lugar no ranking estadual atrás somente do Distrito Federal, a única unidade da federação que tem o IDHM na faixa de muito alto desenvolvimento. Em valores absolutos, percebe-se que a dimensão que mais evoluiu nos últimos anos foi a de educação.

TABELA 2.34

INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1991, 2000 E 2010

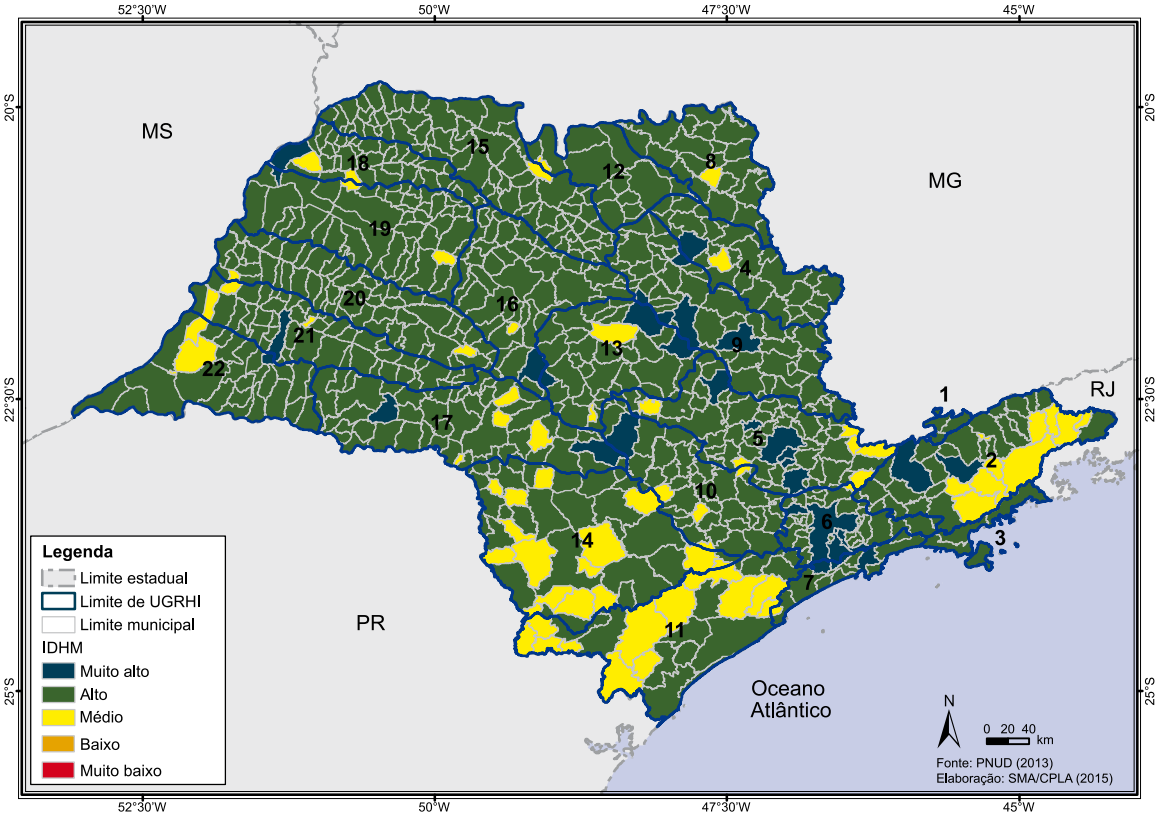
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0, 578	0, 729	0, 730	0, 363	2º
2000	0, 702	0, 756	0, 783	0, 581	2º
2010	0, 783	0, 789	0, 845	0, 719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

FIGURA 2.35

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010



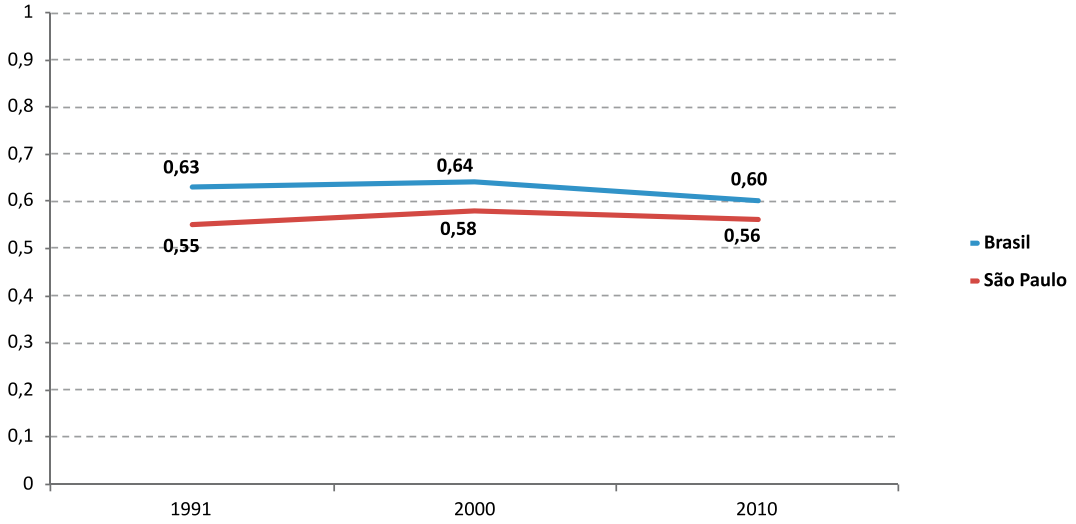
Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

O Índice de Gini mede o grau de concentração de renda de uma população, seu cálculo é expresso em valores que variam de 0 a 1, onde 0 representa a situação de total igualdade e 1 a completa desigualdade de renda. Segundo os dados divulgados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (PNUD, 2013), no estado de São Paulo a desigualdade diminuiu de 2000 para 2010 de 0,58 para 0,56, acompanhando o mesmo movimento de queda da desigualdade observada no âmbito nacional como pode ser visto na Figura 2.36.

FIGURA 2.36

ÍNDICE DE GINI PARA O BRASIL E PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 1991, 2000 E 2010



Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

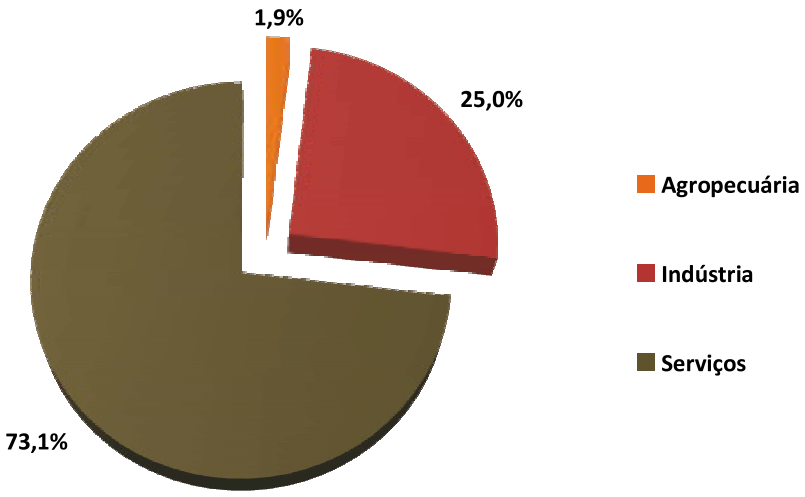
2.2.2 Dinâmica Econômica

Em 2012, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi de R$ 1,409 trilhão (preços correntes) (IBGE, 2015a), o que representou 32,1% de tudo que foi produzido no país no mesmo ano. A Figura 2.37 mostra a distribuição percentual, por setor da economia, do valor adicionado de 2012, que totalizou R$ 1,155 trilhão.

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2015a) como o valor agregado aos bens e serviços consumidos no processo produtivo das diversas atividades, é a contribuição ao PIB obtida pela diferença entre o valor da produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades. Equivale ao PIB menos os impostos sobre produtos, líquidos de subsídios.

FIGURA 2.37

DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2012



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: A atividade de construção civil foi considerada como um subsetor da indústria enquanto o setor de comércio e da administração pública foram inseridos no setor de serviços.

Pode-se observar que o setor de serviços, que na distribuição do valor adicionado engloba também os setores do comércio e da administração pública, respondeu pela maior parcela do valor adicionado de 2012, 73,1%, percentual similar ao da soma dos percentuais dos empregos formais no estado nos mesmos setores (72,2 %) em 2013 (Tabela 2.35).

TABELA 2.35

DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2013

	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Total
Número de vínculos empregatícios	334.824	2.743.141	747.099	2.826.337	7.372.939	14.024.340
Parcela do total (%)	2,4	19,6	5,3	20,2	52,6	100,0

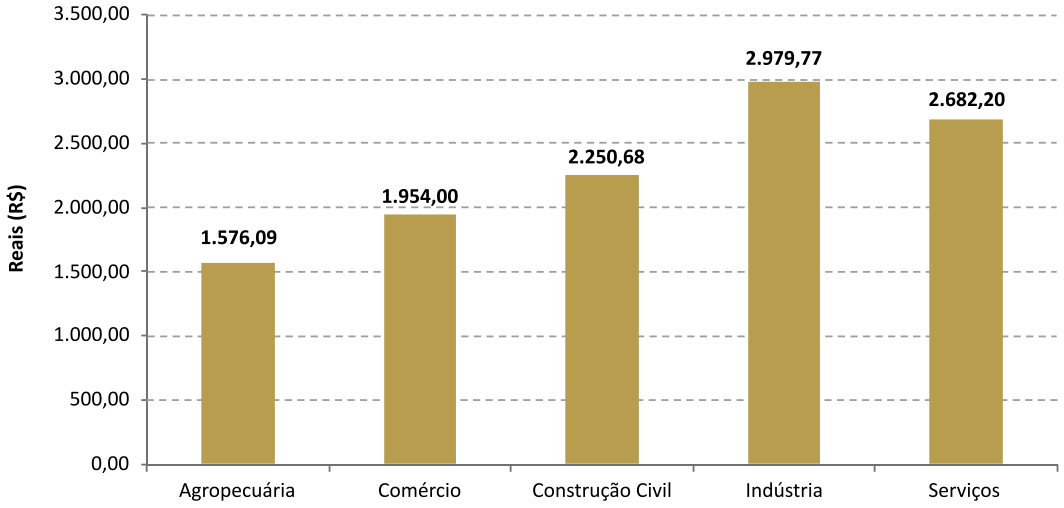
Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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.

O rendimento médio mensal dos trabalhadores formais no estado de São Paulo (considerando todos os setores da economia) em 2013 foi de R$ 2.549,89. A Figura 2.38 mostra o rendimento médio mensal por setor da economia. Nota-se que a indústria é responsável pelo maior rendimento médio, seguido do setor de serviços, principalmente pela exigência de maior qualificação dos trabalhadores.

FIGURA 2.38

RENDIMENTO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



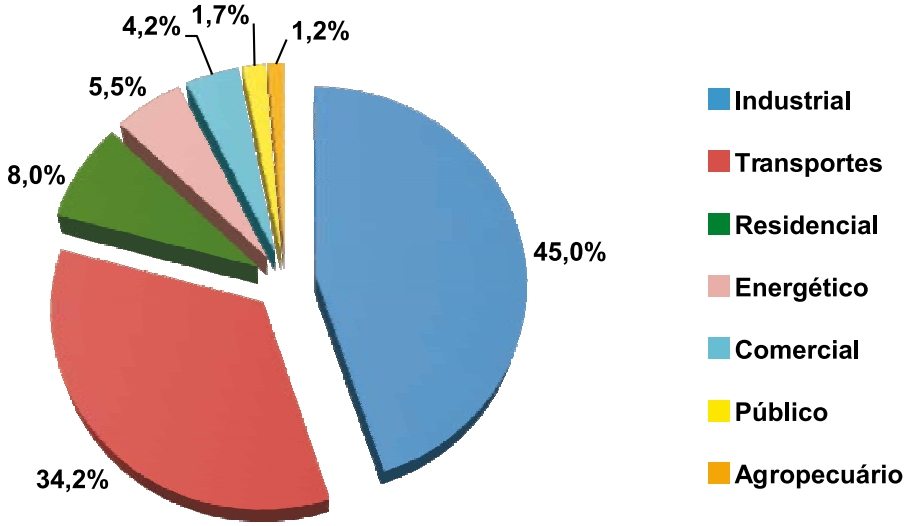
Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Ainda com o objetivo de caracterizar a dinâmica econômica do estado, verifica-se na Figura 2.39, a participação de alguns setores no consumo energético final de São Paulo em 2013.

O consumo final energético de 2013 foi da ordem de 66.525 x 10^3 toe (*tonne of oil equivalent* ou tonelada equivalente de petróleo), aumentando, em relação ao ano anterior, 3,6%. A maior parte do consumo ocorreu no setor industrial (28.985 x 10^3 toe) e de transportes (22.306 x 10^3 toe) que, juntos, representaram 79,2% do consumo energético final (SÃO PAULO, 2014).

FIGURA 2.39

PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



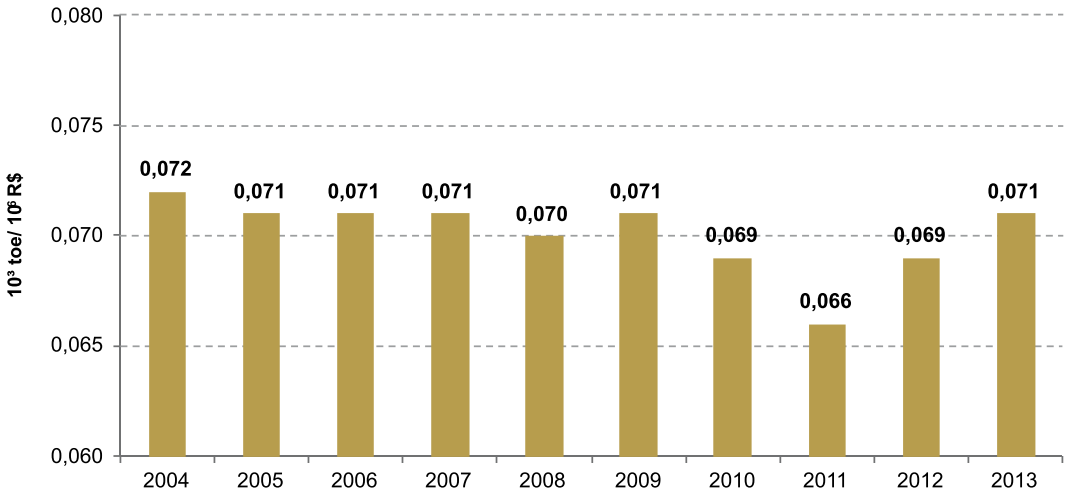
Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O modal rodoviário tem destaque devido à sua participação expressiva no consumo energético paulista, representando 87,7% do consumo do setor de transportes e 29,4% do consumo total, considerando todos os setores consumidores.

A Figura 2.40 mostra a evolução da intensidade energética de 2004 a 2013. 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. Verifica-se que a intensidade energética no estado de São Paulo manteve-se constante até 2009 com uma discreta redução em 2011 retornando ao mesmo patamar em 2013. Adoção de medidas eficientes no uso da energia é necessária para desacoplar o crescimento econômico do consumo energético e possibilitar resultados mais expressivos na diminuição da intensidade energética no estado.

FIGURA 2.40

INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013



Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

No que se refere a investimentos na economia do 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 2013 foram contabilizados 501 anúncios de empreendimentos, totalizando US$ 27,7 bilhões a serem investidos no território paulista. A distribuição desses recursos segundo os setores foi: 65,6% para empreendimentos de infraestrutura, 19,6% na indústria, 13,6% nos serviços e 1,2% no setor de comércio (SEADE, 2013b).

O segmento de transportes foi o preponderante (71,2%) no setor de infraestrutura. A indústria automotiva e a fabricação de outros equipamentos de transporte concentraram 61,2% dos investimentos anunciados no setor industrial. No setor de serviços, o destaque ficou por conta das atividades imobiliárias (53,1%). No comércio, o percentual maior de investimentos anunciados (64,2%) foi para o segmento de varejo (SEADE, 2013b).

Na contabilização dos investimentos, de acordo com as regiões do estado, 52,2% corresponde a investimentos na Região Metropolitana de São Paulo (US$ 14,5 bilhões), 13,3% na Região Administrativa de Campinas (US$ 3,7 bilhões) e 11,5% na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (US$ 3,2 bilhões), valores que compõem o montante de US$ 24,2 bilhões (87,3%) que seriam destinados à Macrometrópole Paulista (SEADE, 2013b). 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.

Economia Agrícola

O Instituto de Economia Agrícola (IEA), vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, realiza pesquisas e estudos para gerar e divulgar informações relacionadas à agricultura paulista. Tais informações contribuem de maneira importante para entender a participação das atividades agrícolas na economia do estado de São Paulo.

O Valor da Produção Agropecuária (VPA) paulista em 2014, considerando 53 produtos de origem vegetal, animal e florestais, está estimado em R$ 59,6 bilhões, o que representa uma queda de 1,52% relativamente aos R$ 60,5 bilhões estimados para o ano anterior. Em termos reais, ou seja, com preços deflacionados, a queda é de 7,3%. A queda deve-se basicamente à severa estiagem que ocorreu em 2014, resultando em queda de produção e, em alguns casos, também de preços.

Os dez primeiros produtos no ranking dos 53 considerados representam 83% do valor total da produção agropecuária paulista, com destaque para a cana-de-açúcar, cuja participação foi de 47%. Por ordem decrescente de VPA, os dez produtos são: cana-de-açúcar, carne bovina, carne de frango, madeira de eucalipto, laranja para indústria, ovos de galinha, leite, café beneficiado, soja e milho.

Dos dez produtos de maior VPA, sete apresentaram queda de valor. O milho apresentou queda de 26,6%, o leite de 21,8% e a cana-de-açúcar de 8,0%. Dos seis grupos de produtos analisados, só o de Produtos Animais e o de Frutas Frescas não apresentaram queda de VPA. O preço da carne bovina acusou elevação de 19%, compensando parcialmente a redução de 22% no preço recebido pelos produtores de leite e de 8% no de ovos. O grupo de Grãos e Fibras foi o que apresentou maior queda, conforme Tabela 2.36.

TABELA 2.36

VALOR DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E FLORESTAL PAULISTA, EM 2013 E 2014[1]

Grupos de Produtos	Valor da Produção (R$ 1.000)[2]			Participação (%)	
	2013	2014	Variação (%)	2014	Acumulado (%)
Produtos para Indústria	30.549.154	29.507.500	-3,41	49,50	49,50
Produtos Animais	14.613.210	15.815.257	8,23	26,53	76,03
Frutas Frescas	3.944.469	4.366.064	10,69	7,32	83,35
Grãos e Fibras	5.064.538	4.062.209	-19,79	6,81	90,16
Olerícolas	3.557.075	3.174.504	-10,76	5,33	95,49
Produtos Florestais	2.800.709	2.685.770	-4,10	4,51	100,00
Total	60.529.155	59.611.303	-1,52	100,00	-
Total sem Florestais	57.728.446	56.925.533	-1,39	95,49	-
Total sem cana de açúcar	33.603.717	34.523.895	2,74	57,92	-

Fonte: IEA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

[1] Estimativa preliminar.

[2] Preço médio corrente de janeiro a dezembro de 2013 e 2014.

O setor agropecuário paulista foi responsável por 334.824 vínculos empregatícios com carteira assinada em 2013 segundo a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego. Isto representa apenas 2,4% do total de empregos no estado de São Paulo em que os setores de serviços e indústria concentram aproximadamente 72% dos empregos formais. Dessa maneira, a potencialidade de geração de empregos pelo setor agropecuário se traduz na informalidade das contratações e também no uso intensivo de mão de obra familiar e outras relações de trabalho na agropecuária, como a parceria.

Com dados de admissões e desligamentos formais do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), referentes ao período de janeiro a dezembro de 2014, registra-se queda de 2,8% nos empregos formais do setor agropecuário em relação ao ano de 2013.

Entre as principais atividades econômicas responsáveis pelo maior número de admissões do setor destacam-se: cultivo de cana-de-açúcar (19,2%); cultivo da laranja (19,1%); atividades de apoio à agricultura (18,8%), que correspondem à terceirização da mão de obra; criação de bovinos (7,3%); e cultivo de café (6,5%). Ressalta-se que um conjunto de outras 29 atividades agropecuárias mostram a diversidade deste setor no estado de São Paulo e juntas são responsáveis por 29,2% das admissões no ano de 2014 (Tabela 2.37).

TABELA 2.37

ADMISSÕES FORMAIS NO SETOR AGROPECUÁRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

CNAE 2.0 Classe	Cultivo de Cana-de-Açúcar	Cultivo de Laranja	Atividades de Apoio à Agricultura	Criação de Bovinos	Cultivo de Café	Outras Atividades
ARAÇATUBA	2.871	181	849	1.929	4	1.291
BARRETOS	1.783	8.287	10.444	274	0	780
BAURU	3.287	4.228	1.407	1.250	246	2.237
CAMPINAS	6.696	9.107	5.434	1.946	4.481	18.278
CENTRAL	1.521	5.579	15.574	571	37	2.265
FRANCA	2.519	168	1.324	544	5.142	2.863
MARÍLIA	4.219	3.014	430	1.482	1.936	3.984
PR. PRUDENTE	2.084	13	408	1.961	47	1.256
REGISTRO	0	17	462	218	0	2.282
RIB. PRETO	4.334	476	1.918	485	1.802	1.959
S. J. CAMPOS	10	4	190	1.373	22	961
SANTOS	0	0	7	3	0	879
SÃO PAULO	548	7	716	255	13	3.220
S. J. RIO PRETO	11.044	1.934	2.871	1.664	7	2.753
SOROCABA	3.521	11.150	1.534	2.866	1.248	22.775
TOTAL	44.437	44.165	43.568	16.821	14.985	67.783

Fonte: IEA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As regiões administrativas mais importantes nas admissões no setor, no mesmo período considerado, são Campinas (19,8%) e Sorocaba (18,6%), onde os cultivos de laranja e de cana-de-açúcar são as atividades principais para as contratações com carteira assinada.

Em 2014, as exportações do estado de São Paulo somaram US$ 51,46 bilhões (22,9% do total nacional), e as importações, US$ 84,81 bilhões (37% do total nacional), registrando déficit de US$ 33,35 bilhões. Em relação ao ano de 2013, o valor das exportações paulistas caiu 8,4% e o das importações 5,5%. Na conjunção dos desempenhos das exportações e importações, o déficit da balança comercial paulista registrou queda de 1%.

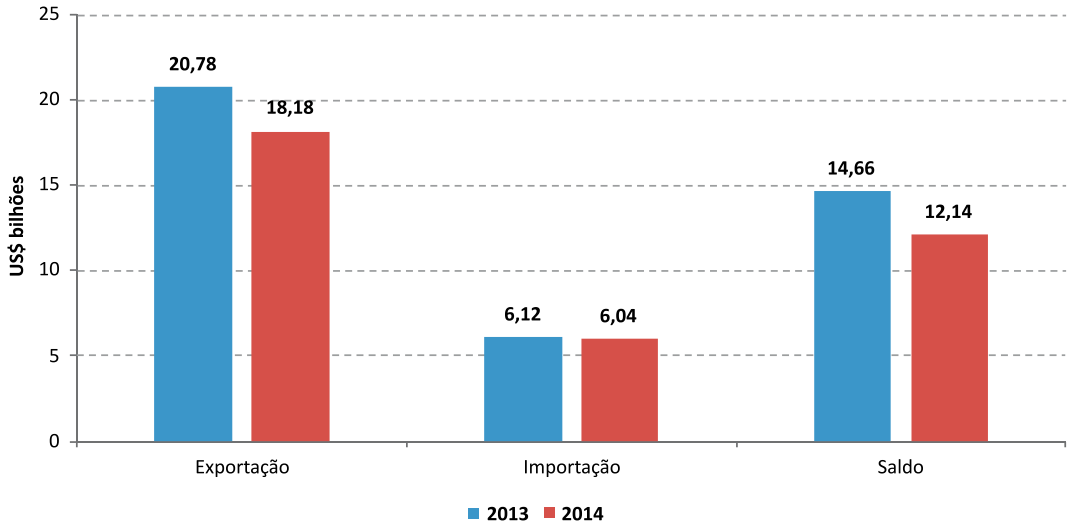
O agronegócio paulista apresentou exportações decrescentes (-12,5%), atingindo US$ 18,18 bilhões. As importações também diminuíram (-1,3%), somando US$ 6,04 bilhões, e o saldo, de US$ 12,14 bilhões, foi 17,2% menor que o do ano de 2013 (Figura 2.41). As importações paulistas nos demais setores, excluindo o agronegócio, soma-

ram US$ 78,77 bilhões e as exportações somaram US$ 33,28 bilhões, gerando um déficit externo desse agregado de US$ 45,49 bilhões em 2014 (Figura 2.41).

Os cinco principais grupos nas exportações do agronegócio paulista no ano de 2014 foram: complexo sucroal-cooleiro (US$ 6,76 bilhões, com as exportações de álcool representando 11,6% desse total); carnes (US$ 2,64 bilhões, em que a carne bovina respondeu por 80,4%); sucos (US$ 1,89 bilhão, dos quais 98,5% referentes a sucos de laranja); produtos florestais (US$ 1,65 bilhão); e complexo soja (US$ 1,49 bilhão). Esses cinco agregados representaram 79,4% das vendas externas setoriais paulistas.

FIGURA 2.41

BALANÇA COMERCIAL DO AGRONEGÓCIO DE SÃO PAULO EM 2013 E 2014



Fonte: IEA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

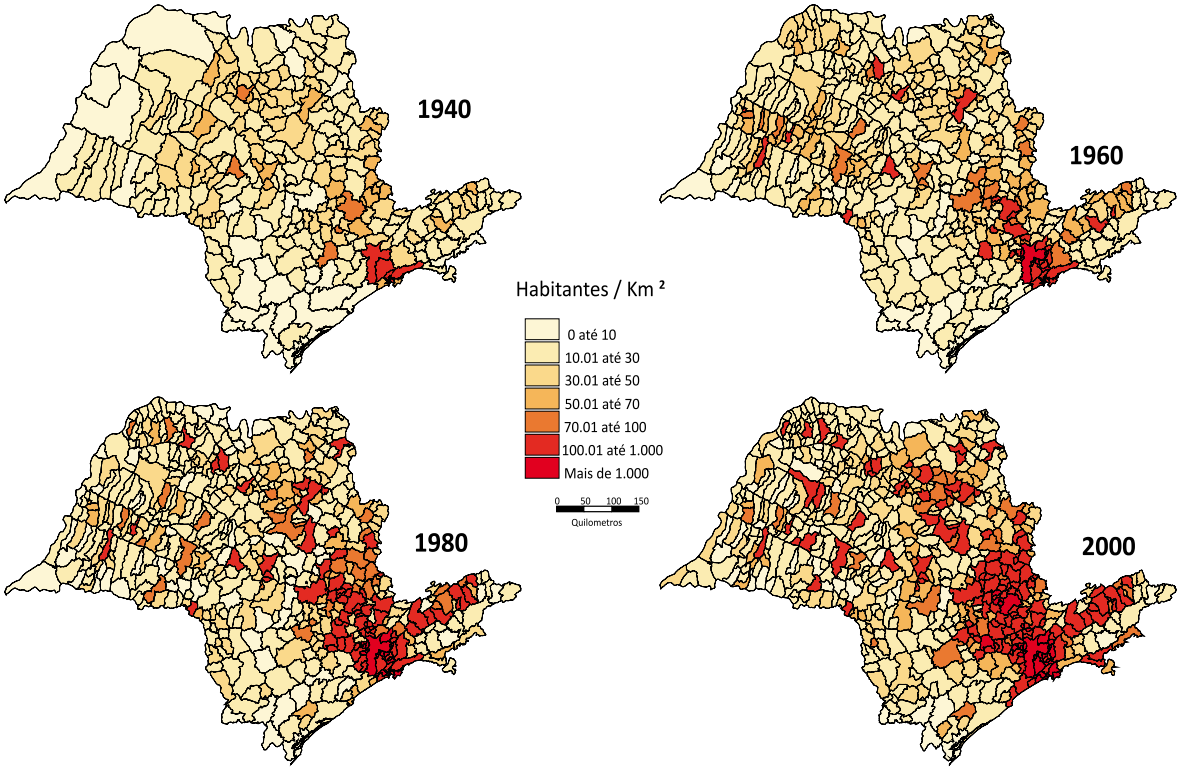
2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Em aproximadamente 29% do território, estão concentrados 85% da população. Incluem-se neste rol as regiões metropolitanas, os aglomerados urbanos e os centros regionais (Tabela 2.38). A Figura 2.42 apresenta a evolução da densidade populacional do estado de 1940 a 2000, ilustrando a desigualdade no processo de ocupação territorial.

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

FIGURA 2.42

PROCESSO DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO ESTADO: 1940 A 2000



Fonte: SEADE (2006).

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.

Áreas urbanas

Atualmente, existem no estado de São Paulo, as Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP), de Campinas (RMC), da Baixada Santista (RMBS), do Vale do Paraíba e Litoral Norte e, a mais recente, de Sorocaba, criada em 2014. Além destas, segundo estudo de Rede Urbana da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2011), há ainda nove aglomerações urbanas e 11 centros urbanos regionais, que se referem a municípios que funcionam como polos regionais de desenvolvimento, como visto na Figura 2.43. Vale destacar

que a Região Metropolitana de São Paulo abriga sozinha 47,54% da população paulista, ocupando pouco mais de 3% da área total do estado (Tabela 2.38).

TABELA 2.38

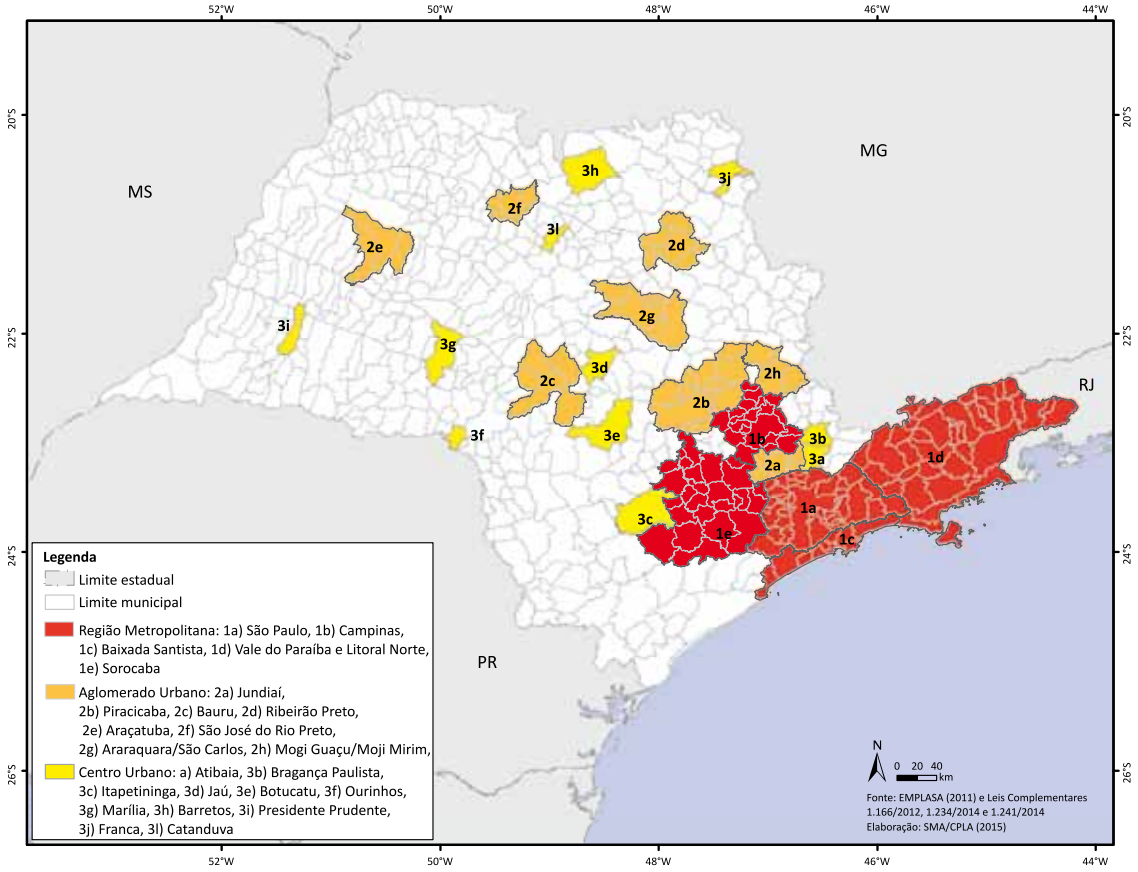
ÁREA E POPULAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS, AGLOMERADOS URBANOS E CENTROS URBANOS REGIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

Unidade Regional Regiões Metropolitanas	População (hab)	%	Área (km²)	%
São Paulo	20.284.891	47,54	7.946,84	3,2
Campinas	2.964.059	6,95	3.645,16	1,47
Vale do Paraíba e Litoral Norte	2.358.600	5,53	16.192,77	6,52
Sorocaba	1.805.473	4,23	9.821,25	3,96
Baixada Santista	1.731.403	4,06	2.419,93	0,97
Aglomerações Urbanas				
Piracicaba	1.236.425	2,90	5.163,21	2,08
Ribeirão Preto	925.822	2,17	2.417,88	0,97
Jundiaí	740.786	1,74	1.269,51	0,51
Araraquara/ São Carlos	608.584	1,43	3.477,06	1,4
São José do Rio Preto	524.088	1,23	1.308,22	0,53
Bauru	507.029	1,19	3.574,74	1,44
Araçatuba	330.860	0,78	2.654,70	1,07
Mogi Guaçu/ Mogi Mirim	310.542	0,73	1.902,56	0,77
Centros Regionais				
Atibaia, Barretos, Botucatu, Bragança Paulista, Catanduva, Franca, Itapetininga, Jaú, Marília, Ourinhos e Presidente Prudente	1.808.760	4,24	9.440,98	3,8
Subtotal	**36.137.322**	**84,68**	**71.234,81**	**28,69**
ESTADO DE SÃO PAULO	**42.673.386**		**248.223,21**	

Fonte: EMPLASA (2011), Leis Complementares nº 1.166/12, nº 1.234/14 e 1.241/14, SEADE (2015a) e IBGE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.43

REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: EMPLASA (2011) e Leis Complementares nº 1.166/12, nº 1.234/14 e 1.241/14, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Entre estas regiões formou-se um corredor de cidades de médio porte, altamente urbanizadas e dotadas de importantes parques industriais, estabelecendo-se fluxos de pessoas, mercadorias e serviços, como fica evidenciado na Figura 2.44. As relações de complementaridade urbana destas cidades, bem como suas relações econômicas e institucionais, fazem com que vários autores e instituições passem a trabalhar com o conceito de existência de uma Macrometrópole Paulista, detalhado mais adiante.

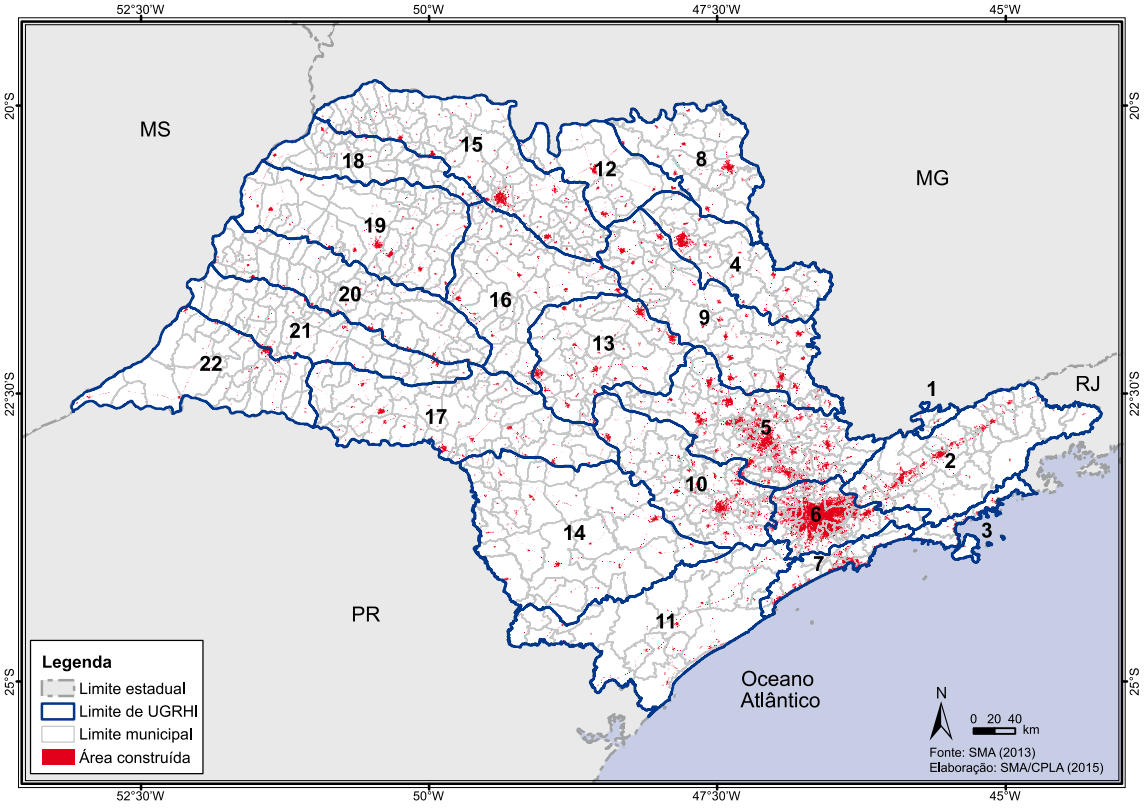
Outra relação importante de complementaridade urbana está em curso na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e do Litoral Norte, que, com o avanço do processo de conurbação entre as cidades da região, configurará, no futuro, uma megalópole – espaço urbano contínuo entre as metrópoles do Rio de Janeiro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

A desconcentração da atividade econômica, aliada à grande quantidade de problemas no ambiente urbano paulistano (poluição, congestionamentos, perda de qualidade de vida), levou a uma mudança de parte da população para cidades de pequeno e médio 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 2.44

ÁREAS CONSTRUÍDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010

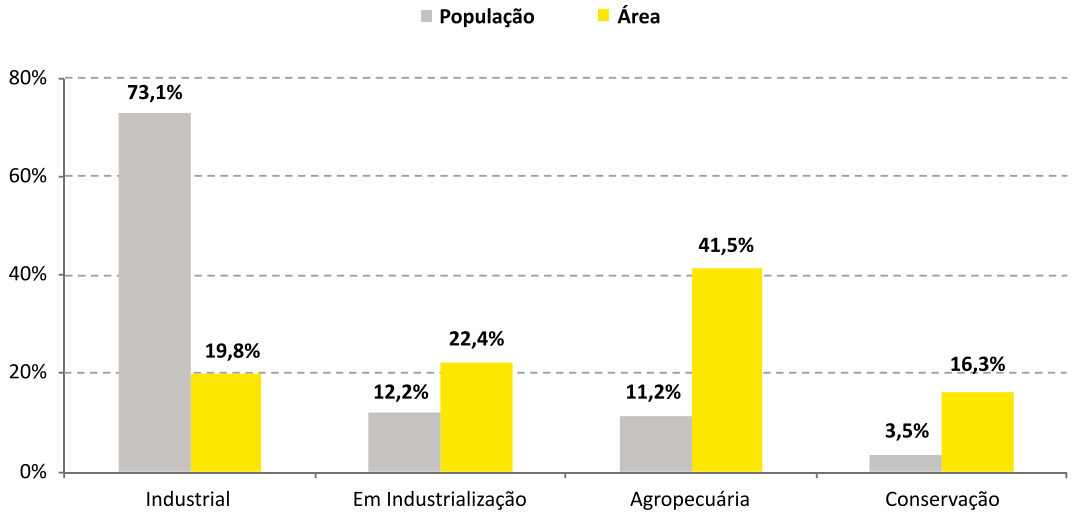


Fonte: SMA/CPLA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Há atualmente no estado de São Paulo – especialmente na Região Metropolitana de São Paulo – uma tendência à "terciarização" da economia, ou seja, a passagem da fase industrial para a chamada fase pós-industrial da região. Esta porção do território passa a abrigar empresas ligadas principalmente ao setor de serviços e às unidades de comando de grandes empresas no território brasileiro. A Figura 2.45 mostra os percentuais de área e população, de acordo com a vocação econômica das UGRHIs, em 2014.

FIGURA 2.45

PERCENTUAIS DE ÁREA E POPULAÇÃO, DE ACORDO COM A VOCAÇÃO ECONÔMICA DAS UGRHIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: São Paulo (2005), SEADE (2015a) e IBGE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 possibilidade mais ampla de manter-se a cadeia de suprimentos com insumos fabricados em locais mais distantes.

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

Especificamente abordando a distribuição espacial do uso do solo urbano no estado de São Paulo, um estudo organizado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP) 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 a Sorocaba, a oeste, e também ao Vale do Paraíba, a leste, em direção ao Rio de Janeiro (REIS, 2006). Diante disso, conjuntos de cidades de médio porte, como no Vale do Paraíba e no entorno de Campinas, passaram a ser organizados de modo integrado, como uma área metropolitana.

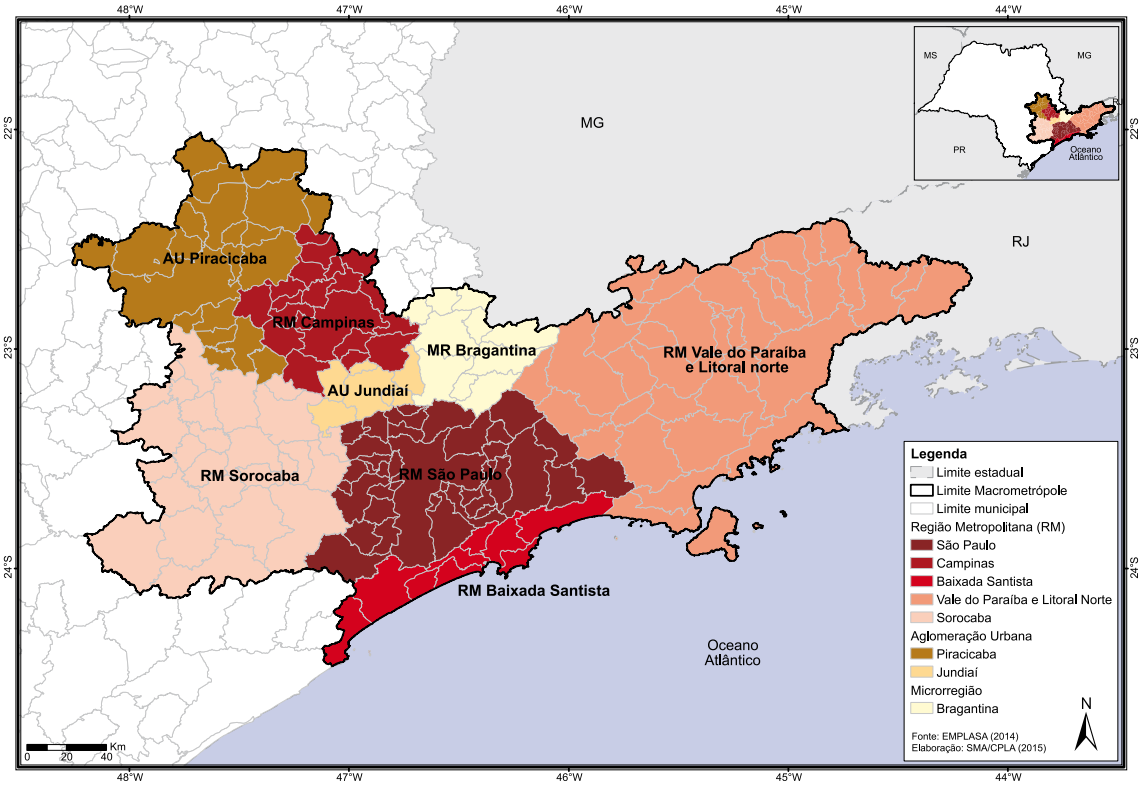
Caminhando no mesmo sentido, a EMPLASA (2011), como subsídio ao planejamento territorial do estado, define a Macrometrópole Paulista como sendo uma rede de cidades de intensas articulações funcionais, que têm sua mais forte expressão no espaço de fluxos e relações que se estabelecem no entorno da RMSP.

A Macrometrópole Paulista abriga as RM de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista, do Vale do Paraíba e de Sorocaba, 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, estão inseridas na Macrometrópole as aglomerações urbanas de Jundiaí e de Piracicaba, e a microrregião Bragantina, totalizando 172 municípios, como pode ser visto na Figura 2.46 (EMPLASA, 2014).

FIGURA 2.46

A MACROMETRÓPOLE PAULISTA E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS



Fonte: EMPLASA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Vale frisar que na metodologia utilizada para a definição da Macrometrópole Paulista, adotou-se um conceito de aglomeração urbana diferente do utilizado na Tabela 2.38, no qual as mesmas são definidas como uma unidade regional, constituída não só pelo núcleo da aglomeração urbana propriamente dita, mas também pelos municípios situados em sua área de influência.

A Macrometrópole se estabelece como a principal concentração urbana do estado de São Paulo e do país, com estrutura produtiva diversificada e complexa, e marcada por significativa heterogeneidade estrutural. Possui rede urbana diferenciada quanto ao porte populacional, configuração e perfil funcional, caracterizando-se pelo elevado grau de complementaridade e integração, bem como pela intensa troca de fluxos na esfera do consumo de bens e serviços e, sobretudo, na relação pendular moradia-trabalho. A Tabela 2.39 indica os municípios constituintes da Macrometrópole Paulista.

TABELA 2.39

A MACROMETRÓPOLE PAULISTA E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS

Regiões Metropolitanas	Número de municípios	Municípios
São Paulo	39	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapecerica 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	20	Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, 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, Jambeiro, 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.
Sorocaba	26	Alambari, Alumínio, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilho, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Mairinque, Piedade, Pilar do Sul, Porto Feliz, Salto, Salto de Pirapora, São Miguel Arcanjo, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tapiraí, Tatuí, Tietê e Votorantim.
Aglomerações Urbanas	**Número de municípios**	**Municípios**
Jundiaí	7	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista.
Piracicaba	22	Águas de São Pedro, Analândia, Araras, Capivari, Charqueada, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Ipeúna, Iracemápolis, 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	10	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem.

Fonte: EMPLASA (2011) e Leis Complementares nº 1.166/12, nº 1234/14 e 1241/14, elaborado por SMA/CPLA (2015).

A importância desta macrometrópole é confirmada quando se observa que a mesma abrigou em 2014 mais de 30 milhões de habitantes, ou 74% da população paulista, em uma área de pouco mais de 50 mil km², ou 21% do território (SEADE, 2015a), sendo responsável pela produção de 82% do PIB estadual e mais de 26% do PIB nacional em 2012 (IBGE, 2015a).

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 do estado de São Paulo. 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 UGRHIs com vocação agropecuária.

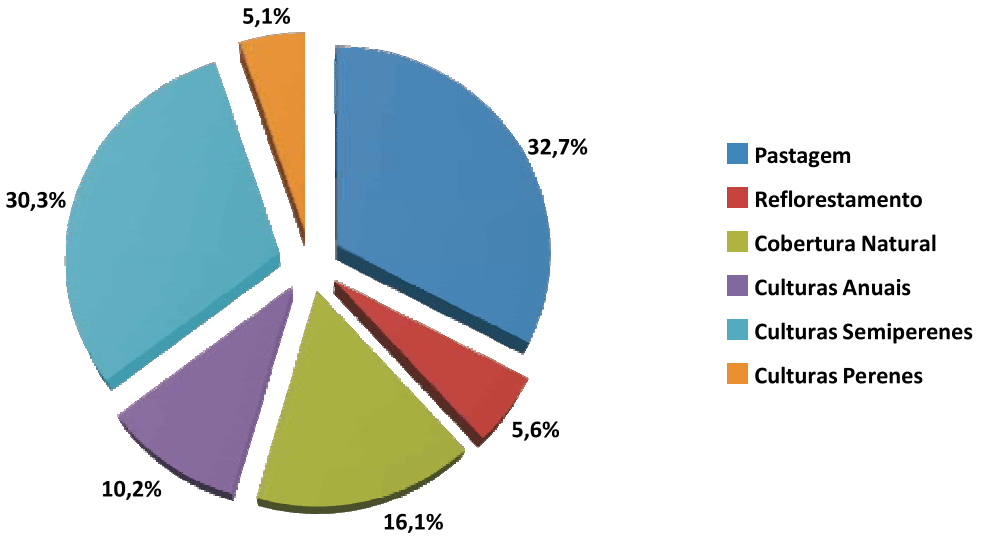
O grupo das culturas semiperenes e as áreas com pastagens dominam a paisagem rural paulista, ocupando quase dois terços de toda a área agrícola do estado. Tal predomínio se consolidou tanto em decorrência da implementação de políticas públicas quanto da acentuada valorização da terra apta a receber cultivos e criações. No grupo das culturas semiperenes, a participação da cana é majoritária.

Do grupo de culturas anuais, que representou em 2014 10,16% no total da área rural paulista, milho, soja e feijão correspondem às principais atividades agrícolas, contabilizando juntas 78% de participação no grupo.

Embora com participação de apenas 5,1% no total da área rural do estado, o grupo das culturas perenes reúne culturas de extrema relevância econômica e social, em especial laranja e café, dependentes de mão de obra e geradoras de riquezas nos cinturões em que se concentram. A ocupação de suas áreas é a mais expressiva do grupo, totalizando 75,6%.

Há expansão na ocupação das áreas de vegetação natural e de reflorestamento, sedimentando seus espaços na economia agrícola paulista. Em 2014, a atividade de reflorestamento representou 5,63% da área estadual, com o eucalipto na sua maior parte (87,86%), concentrando a vegetação natural outros 16,0% na ocupação do solo (Figura 2.47 e Tabela 2.40).

FIGURA 2.47
USO DO SOLO AGRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: IEA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 2.40
OCUPAÇÃO DO SOLO AGRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

Item	Grupo	Produtos	Área (ha)	Participação (%) Estado	Participação (%) Grupo
1	Anual	Milho	804.752,7	3,92%	38,55%
1	Anual	Soja	709.371,8	3,45%	33,98%
1	Anual	Feijão	112.281,4	0,55%	5,38%
1	Anual	Sorgo	20.316,4	0,10%	0,97%
1	Anual	Amendoim	99.251,1	0,48%	4,75%
1	Anual	Algodão	11.650,8	0,06%	0,56%
1	Anual	Milho Silagem	55.039,5	0,27%	2,64%
1	Anual	Trigo	75.623,0	0,37%	3,62%
1	Anual	Arroz	13.986,6	0,07%	0,67%
1	Anual	Batata	27.635,9	0,13%	1,32%
1	Anual	Tomate	11.389,2	0,06%	0,55%
1	Anual	Cebola	3.226,1	0,02%	0,15%
1	Anual	Outros anuais	143.214,3	0,70%	6,86%
Total Anual			**2.087.738,8**	**10,16%**	**100,00%**
2	Semiperene	Cana para Indústria	6.067.106,3	29,52%	97,40%
2	Semiperene	Cana Forragem	75.998,9	0,37%	1,22%
2	Semiperene	Mandioca	76.083,9	0,37%	1,22%
2	Semiperene	Outras Semiperenes	9.682,9	0,05%	0,16%
Total Semiperene			**6.228.872,0**	**30,30%**	**100,00%**
3	Perene	Laranja	576.281,6	2,80%	55,03%
3	Perene	Café	215.785,0	1,05%	20,60%
3	Perene	Banana	59.135,0	0,29%	5,65%
3	Perene	Seringueira	91.821,2	0,45%	8,77%
3	Perene	Limão	30.742,5	0,15%	2,94%
3	Perene	Manga	25.441,2	0,12%	2,43%
3	Perene	Poncã	6.459,8	0,03%	0,62%
3	Perene	Goiaba	5.109,8	0,02%	0,49%
3	Perene	Outros Citrus	6.033,6	0,03%	0,58%
3	Perene	Uva para mesa	7.389,5	0,04%	0,71%
3	Perene	Uva para Indústria	60,9	0,00%	0,01%
3	Perene	Jabuticaba	208,9	0,00%	0,02%
3	Perene	Figo	653,5	0,00%	0,06%
3	Perene	Outras Perenes	22.138,1	0,11%	2,11%
Total Perene			**1.047.260,6**	**5,09%**	**100,00%**
4	Pastagem	Pastagem	6.725.764,2	32,72%	100,00%
Total Pastagem		**Pastagem**	**6.725.764,2**	**32,72%**	**100,00%**
5	Reflorestamento	Eucalipto	1.016.516,3	4,95%	87,86%
5	Reflorestamento	Pinus	140.460,4	0,68%	12,14%
Total Reflorestamento			**1.156.976,7**	**5,63%**	**100,00%**
6	Cobertura Natural	Cerradão	281.844,9	1,37%	8,52%
6	Cobertura Natural	Cerrado	301.195,1	1,47%	9,10%
6	Cobertura Natural	Mata Natural	2.725.025,7	13,26%	82,38%
Total Cobertura Natural			**3.308.065,7**	**16,09%**	**100,00%**
Total Geral			**20.554.678,0**	**100,00%**	

Fonte: IEA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Cobertura vegetal natural

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

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

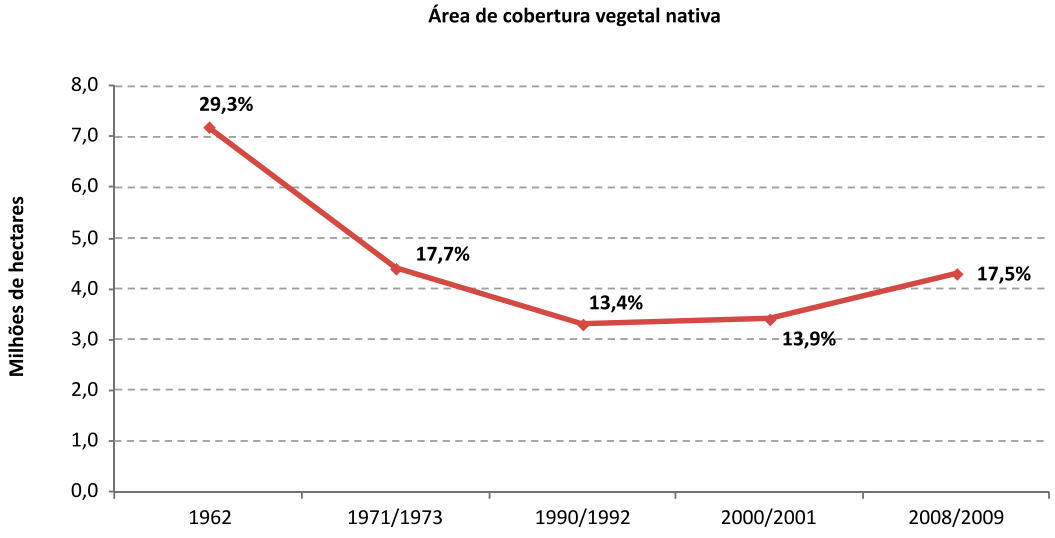
Ainda segundo Kronka et al. (2005), a área total dos remanescentes de vegetação contabilizou, em 2001, 3,5 milhões de hectares, ou 13,9% da área total do estado. Já conforme o Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009, elaborado pelo Instituto Florestal (IF, 2010), o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

É importante ressaltar que as metodologias utilizadas ao longo dos anos, desde 1962 até 2009, foram diferentes, portanto, o que se pretende aqui é mostrar apenas a tendência da taxa de desmatamento no estado e não comparar as áreas de cobertura vegetal em valores absolutos. Ainda, como exemplo, destaca-se que a variação observada entre 2001 e 2009 deve-se, 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 2.48 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 2.48

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 13.550/2009, 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 2014 os temas das diretivas foram: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental. A Tabela 2.41 apresenta alguns objetivos das ações propostas nas diretivas.

TABELA 2.41

DIRETIVAS AMBIENTAIS DO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA)

Diretiva	Objetivos
Esgoto Tratado	Contribuir para a melhoria dos índices de coleta, transporte e disposição de forma adequada dos esgotos urbanos.
Resíduos Sólidos	Fortalecer a gestão dos resíduos, de programas ou ações de coleta seletiva e da responsabilidade pós-consumo.
Biodiversidade	Proteger e recuperar as áreas de mata ciliar, as nascentes e a cobertura vegetal municipal.
Arborização Urbana	Implementar programa de arborização urbana e manutenção de áreas verdes municipais.
Educação Ambiental	Implementar a educação ambiental promovendo a formação, capacitação e mobilização da comunidade.
Cidade Sustentável	Promover o uso racional dos recursos naturais fomentando a incorporação de conceitos de sustentabilidade.
Gestão das Águas	Estimular o fortalecimento da gestão municipal sobre a qualidade da água para abastecimento público e sobre controle de alagamentos.
Qualidade do Ar	Contribuir para a defesa da qualidade do ar e controle da poluição atmosférica e de gases de efeito estufa.
Estrutura Ambiental	Estimular a formalização e o fortalecimento do sistema municipal de meio ambiente.
Conselho Ambiental	Estimular a criação e o funcionamento dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente.

Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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. O IAA é resultado da soma dos valores obtidos em cada um dos Indicadores de Avaliação de Desempenho (ID) das diretivas após aplicado seus respectivos pesos, subtraído os valores de passivos ambientais que o município eventualmente possa ter tido.

A composição do IAA após a atribuição dos pesos das notas do ID em cada diretiva, em 2014, pode ser vista na Tabela 2.42.

TABELA 2.42

COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL (IAA) PARA O ANO 2014

Diretivas	ID	Peso	Pontuação máxima
Esgoto Tratado	10	1,2	12
Resíduos Sólidos	10	1,2	12
Biodiversidade	10	1	10
Arborização Urbana	10	0,8	8
Educação Ambiental	10	1	10
Cidade Sustentável	10	1	10
Gestão das Águas	10	1	10
Qualidade do Ar	10	0,8	8
Estrutura Ambiental	10	1	10
Conselho Ambiental	10	1	10
Total	**80**	**20**	**100**

Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

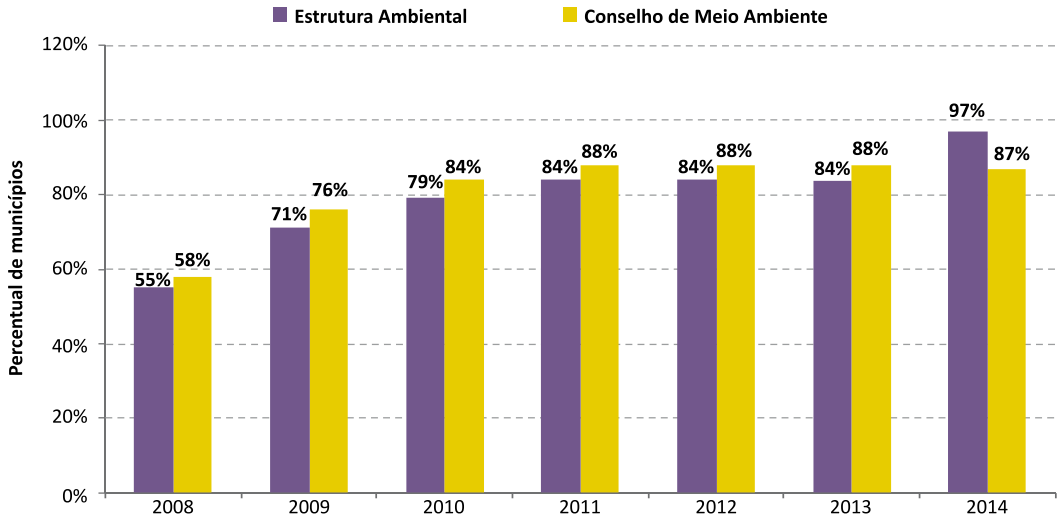
O Conselho de Meio Ambiente é uma instância importante para a manifestação e proposição sobre normas relativas à proteção do meio ambiente, uso e ocupação do solo municipal e licenciamento ambiental de impacto local, além da promoção e apoio a ações de educação ambiental. Sua implementação e funcionamento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

Entre 2008 e 2014, dos 645 municípios do estado, 625 (97%) contavam com Estruturas Ambientais e 567 (88%) possuíam Conselhos de Meio Ambiente dos quais 560 foram ativados e estão em funcionamento.

Na Figura 2.49 observa-se a evolução do percentual de municípios paulistas com Estruturas Ambientais e Conselhos de Meio Ambiente entre os anos de 2008 e 2014.

FIGURA 2.49

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO COM ESTRUTURA AMBIENTAL E CONSELHO DE MEIO AMBIENTE DE 2008 A 2014



Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Com as novas gestões municipais empossadas em 2014, houve a ratificação da adesão de 611 municípios ao Programa. Destes, 467 elaboraram e entregaram seus respectivos Planos de Ações – documento que contém as ações ambientais planejadas e as efetivamente executadas no período.

Alguns outros números de 2014 indicam a contribuição positiva do Programa no estado:

- *334 municípios apresentaram Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;*
- *410 municípios começaram a adotar ações de coleta seletiva;*
- *258 municípios apresentaram Programas Municipais de Educação Ambiental;*
- *335 municípios com Centro ou Espaço de Educação Ambiental;*
- *276 municípios apresentaram Plano de Arborização Urbana;*
- *344 municípios com viveiros de mudas;*
- *290 municípios apresentaram articulações intermunicipais voltadas às questões ambientais;*
- *361 municípios participaram do treinamento do Corpo de Bombeiros para prevenção e controle de incêndios e de desastres naturais.*

Certificado Município VerdeAzul

O "Certificado Município VerdeAzul" foi concedido aos municípios que atenderam aos parâmetros do exercício de 2014 estabelecidos na Resolução SMA nº 20, de 14 de março de 2014 para os Planos de Ação Ambiental.

Foram 130 municípios, 20% 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 aos demais requisitos:

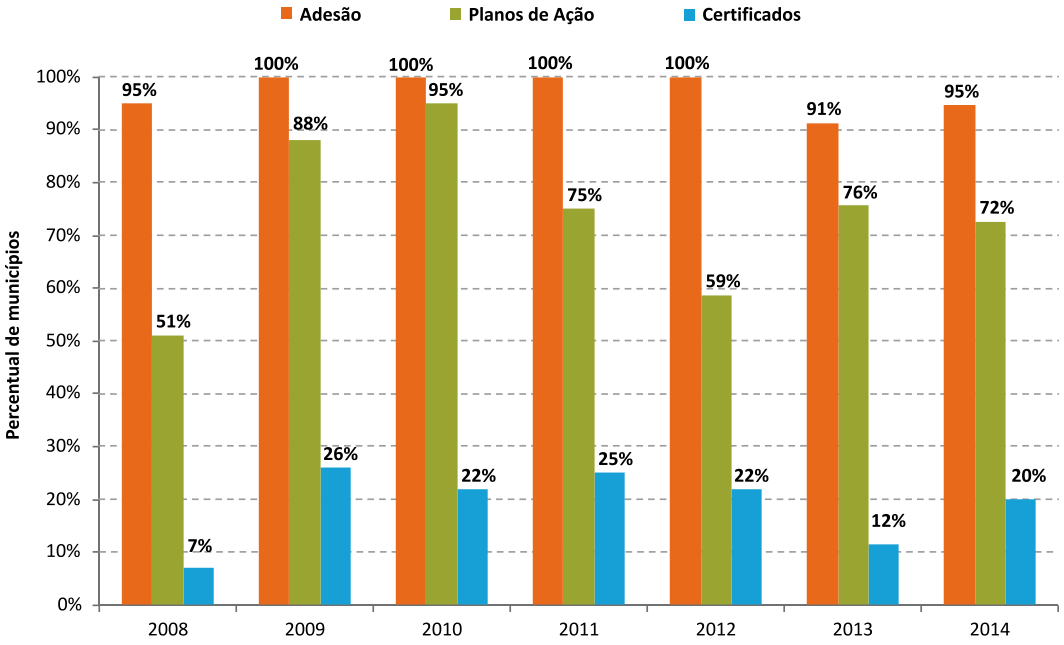
- *Instituir por lei o Conselho Municipal de Meio Ambiente;*
- *Instituir por lei e implementar a Estrutura Executiva Ambiental;*
- *Obter nota igual ou superior a 7,1 (sete vírgula um) no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR);*
- *Obter nota igual ou superior a 6 (seis) na diretiva "Esgoto Tratado", a partir do Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM);*
- *Não receber nota final 0 (zero) em quaisquer diretivas.*

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

A Figura 2.50 mostra a situação dos municípios paulistas quanto as suas atuações no projeto.

FIGURA 2.50

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO À ATUAÇÃO NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA) DE 2008 A 2014

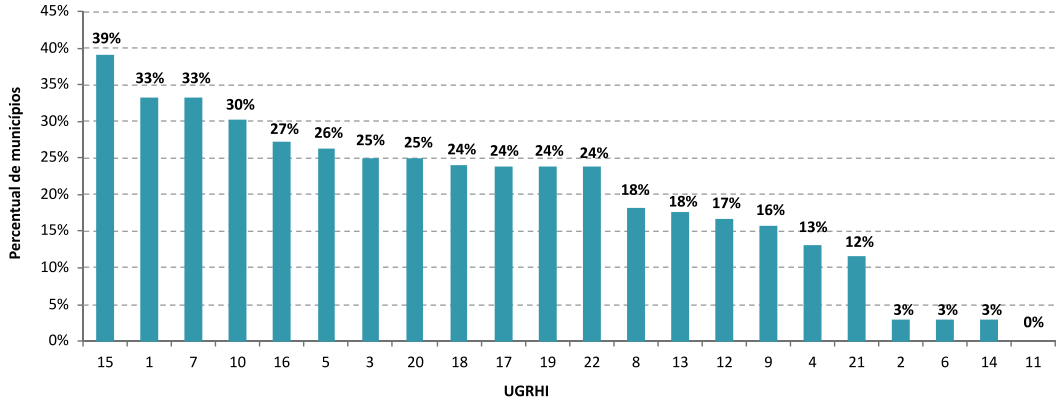


Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O percentual de municípios certificados, por UGRHI, no Programa Município VerdeAzul em 2014, pode ser observado em ordem decrescente na Figura 2.51. Observa-se que, com exceção da UGRHI 11, todas as demais tiveram municípios certificados pelo programa.

FIGURA 2.51

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA) POR UGRHI EM 2014



Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O número de municípios certificados nos anos de 2008 a 2014 está representado na Tabela 2.43.

TABELA 2.43

NÚMERO DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA) DE 2008 A 2014

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Número de municípios	44	168	144	159	141	75	130

Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Tabela 2.44 foi elaborada a partir das notas dos municípios no IAA, com a distribuição dos municípios certificados e não certificados, agregando-os em suas respectivas UGRHIs.

TABELA 2.44

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS E NÃO CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA) POR UGRHI EM 2014

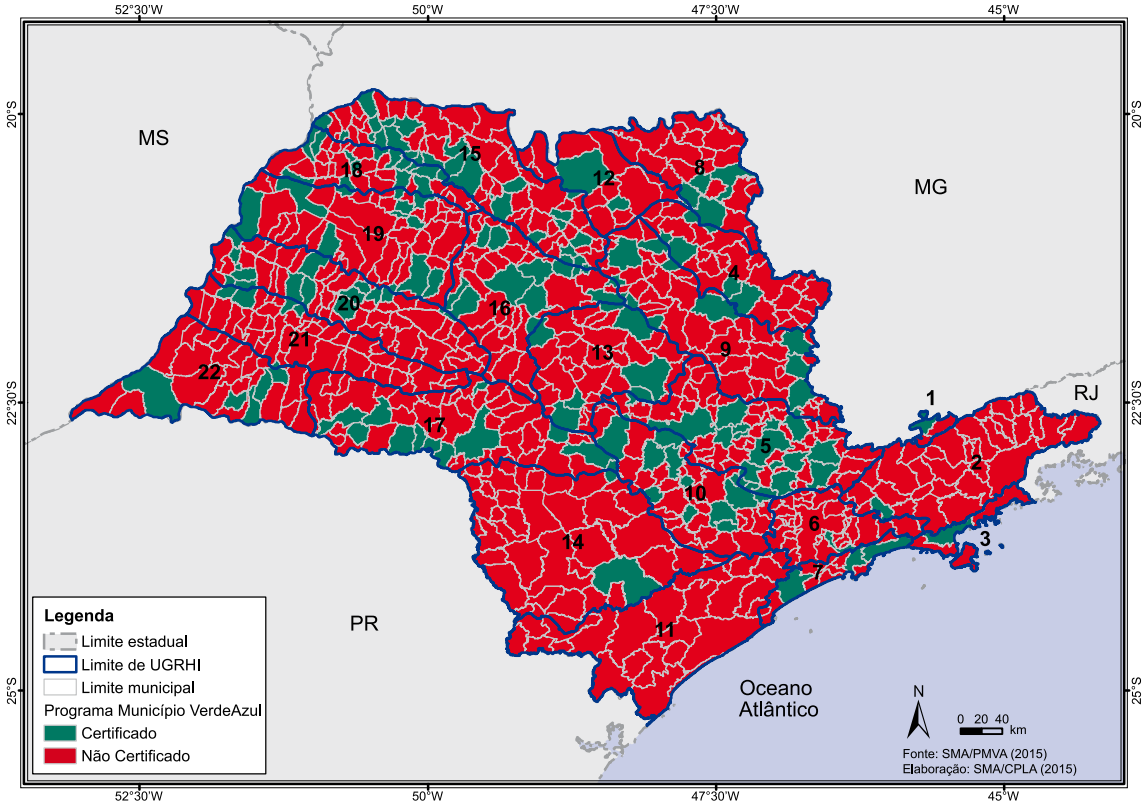
UGRHI	Acima de 80 Pontos – Certificados		Abaixo de 80 Pontos – Não Certificados		Total de Municípios
	Número de municípios	%	Número de municípios	%	
01 – Mantiqueira	1	33	2	67	3
02 – Paraíba do Sul	1	3	33	97	34
03 – Litoral Norte	1	25	3	75	4
04 – Pardo	3	13	20	87	23
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	15	26	42	74	57
06 – Alto Tietê	1	3	33	97	34
07 – Baixada Santista	3	33	6	67	9
08 – Sapucaí/Grande	4	18	18	82	22
09 – Mogi Guaçu	6	16	32	84	38
10 – Tietê/Sorocaba	10	30	23	70	33
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	0	23	100	23
12 – Baixo Pardo/Grande	2	17	10	83	12
13 – Tietê/Jacaré	6	18	28	82	34
14 – Alto Paranapanema	1	3	33	97	34
15 – Turvo/Grande	25	39	39	61	64
16 – Tietê/Batalha	9	27	24	73	33
17 – Médio Paranapanema	10	24	32	76	42
18 – São José dos Dourados	6	24	19	76	25
19 – Baixo Tietê	10	24	32	76	42
20 – Aguapeí	8	25	24	75	32
21 – Peixe	3	12	23	88	26
22 – Pontal do Paranapanema	5	24	16	76	21
ESTADO DE SÃO PAULO	**130**	**20**	**515**	**80**	**645**

Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A representação dos municípios paulistas certificados e não certificados, dentro de cada UGRHI, pelo Programa Município VerdeAzul em 2014 pode ser vista na Figura 2.52.

FIGURA 2.52

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICIPIO VERDEAZUL (PMVA) EM 2014



Fonte: SMA/PMVA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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.

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 Estadual nº 58.107/2012), 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" fornece 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" (MUÇOUÇAH, 2009).

Um dado interessante extraído do estudo é que, pelo número de empregos verdes que as estatísticas do mercado de trabalho apresentam, a transição para uma economia de baixas emissões de carbono no Brasil não parte da estaca zero. A existência de postos de trabalho formal em atividades econômicas que contribuem para a redução de emissões de carbono ou para a melhoria da qualidade ambiental sinaliza, por si só, que essa transição já começou.

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

a quantidade dos empregos gerados por esta alternativa de crescimento sustentável. Para o cálculo deste índice, utilizaram-se os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego entre os anos de 2006 a 2013.

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 categorias 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;

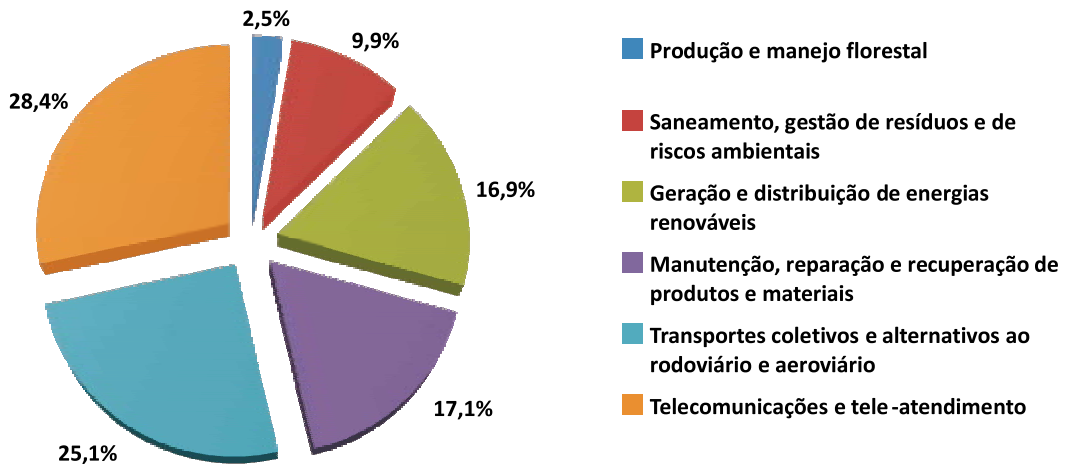
5) Transportes coletivos e alternativos ao rodoviário e aeroviário; e

6) Telecomunicações e teleatendimento.

Em 2013, o número de empregos verdes no estado de São Paulo foi de 994.017[2] (MTE, 2014). A Figura 2.53 apresenta a distribuição percentual desse número nos postos de trabalhos segundo as categorias de atividades econômicas.

FIGURA 2.53

DISTRIBUIÇÃO DOS EMPREGOS VERDES SEGUNDO AS CATEGORIAS DE ATIVIDADES ECONÔMICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



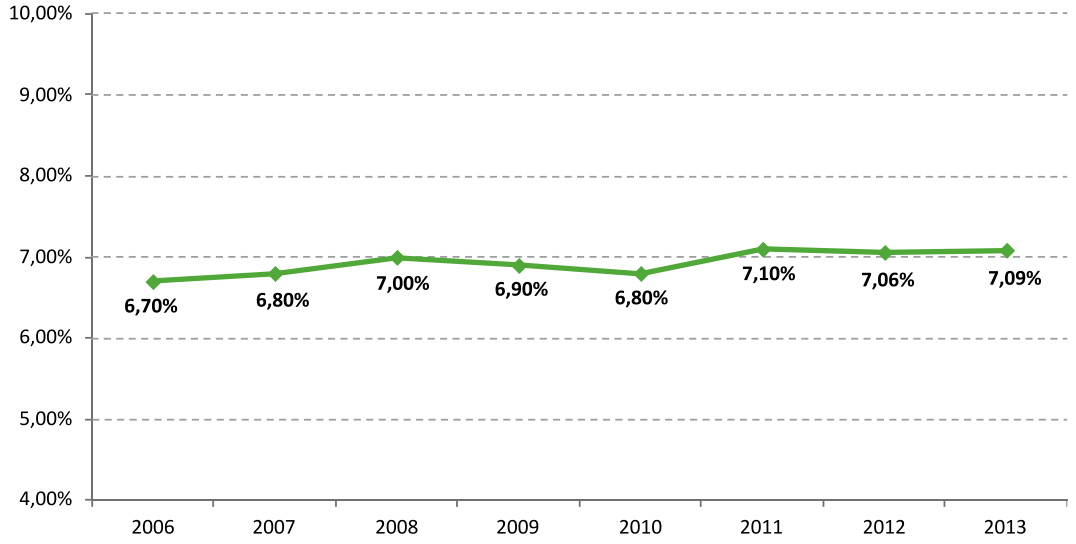
Fonte: MTE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As Figuras 2.54 e 2.55 mostram, respectivamente, a evolução do Índice de Empregos Verdes (IEV) e do número total de empregos verdes no estado de São Paulo entre 2006 e 2013.

2 Refere-se ao estoque de empregos formais ativos em 31/12 (ano de referência) classificado nas 76 classes de atividades econômicas consideradas como geradoras de empregos verdes, declarados para a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS.

FIGURA 2.54

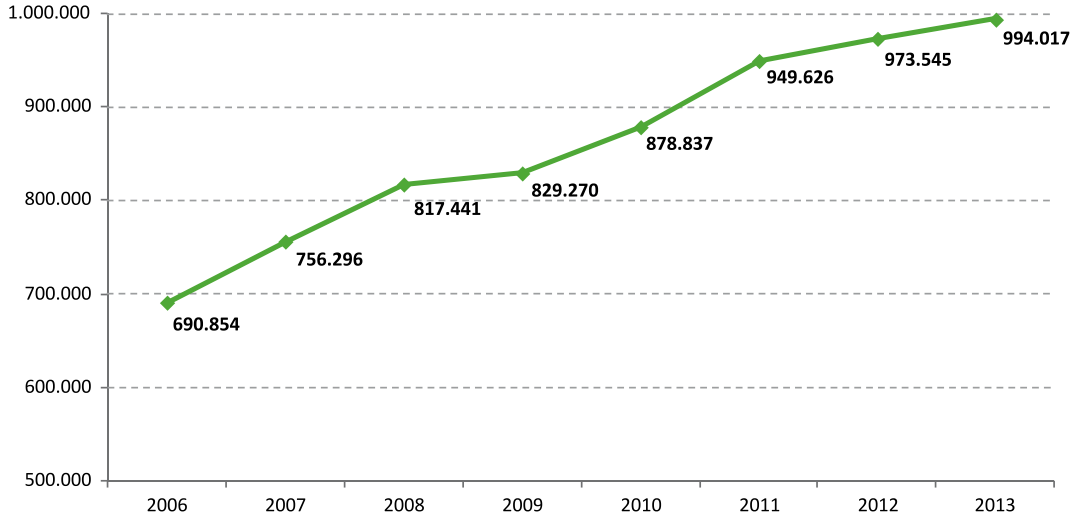
EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES (IEV) NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2013



Fonte: MTE (2014), ELABORADO POR SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.55

EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE EMPREGOS VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2006 E 2013



Fonte: MTE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O índice atingido em 2013 – 7,09% do estoque de 14.024.340 postos de trabalho no emprego formal do 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 43,9% ou 303.163 postos de trabalho a mais na economia verde. No mesmo período, o número total de empregos formais cresceu 36%, o que evidencia um aumento crescente na participação dos empregos verdes no mercado de trabalho paulista, mantendo o estado de São Paulo no posto de maior empregador de postos de trabalho "verdes" no Brasil com 30,10% deste mercado no país.

A Tabela 2.45 apresenta o estoque de empregos verdes, o Índice de Empregos Verdes no estado de São Paulo e o percentual da participação paulista no estoque nacional de 2006 a 2013.

TABELA 2.45

ÍNDICE DE EMPREGOS VERDES (IEV) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2013

Ano	Estoque de Empregos Verdes							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total de Empregos Formais - SP	10.315.118	11.078.904	11.713.163	12.079.131	12.873.605	13.412.779	13.783.541	14.024.340
Total de Empregos Verdes - SP	690.854	756.296	817.441	829.270	878.837	949.626	973.545	994.017
IEV	6,70%	6,80%	7,00%	6,90%	6,80%	7,10%	7,06%	7,09%
Total de Empregos Verde - Brasil	2.293.505	2.484.799	2.653.059	2.719.651	2.906.579	3.104.655	3.231.630	3.302.477
SP/Brasil	30,10%	30,40%	30,80%	30,50%	30,20%	30,60%	30,13%	30,10%

Fonte: MTE (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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[3]. 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 (BECKER et al., 2012). O resultado indicou que a pegada ecológica de um cidadão paulista médio seria de 3,52 hectares globais per capita[4], portanto, superior à pegada ecológica referente ao brasileiro médio (2,9 hectares globais per capita).

3 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 (BECKER et al., 2012).

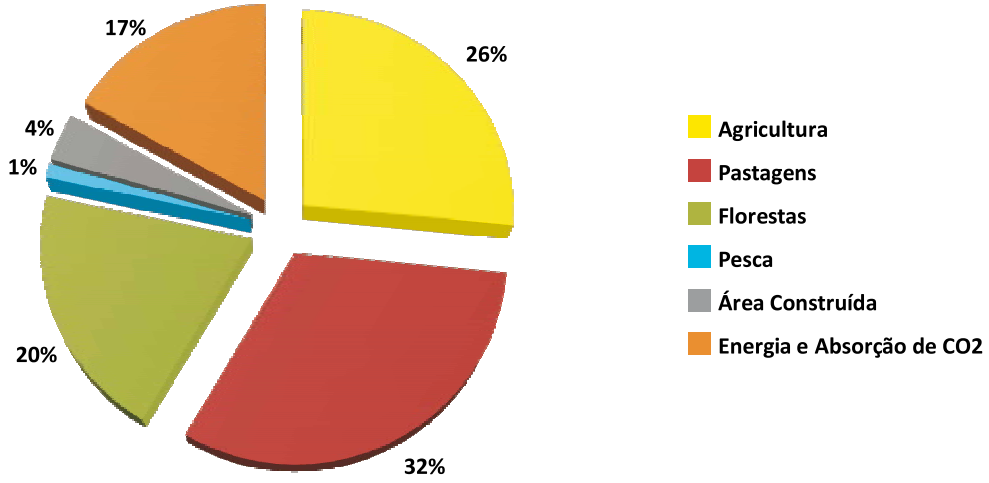
4 Hectare global per capita: Uma unidade de área calculada com viés que leva em conta sua produtividade e usada para expressar a biocapacidade da Terra, ou a demanda sobre a biocapacidade (Pegada Ecológica). Considera a produtividade média de todas as áreas da Terra e de água biologicamente produtivas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

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

A Figura 2.56 apresenta a distribuição da pegada ecológica paulista entre as diferentes categorias de recursos ecológicos. Como se pode constatar, os principais componentes da pegada ecológica estadual são as áreas agrícolas e as pastagens.

FIGURA 2.56

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

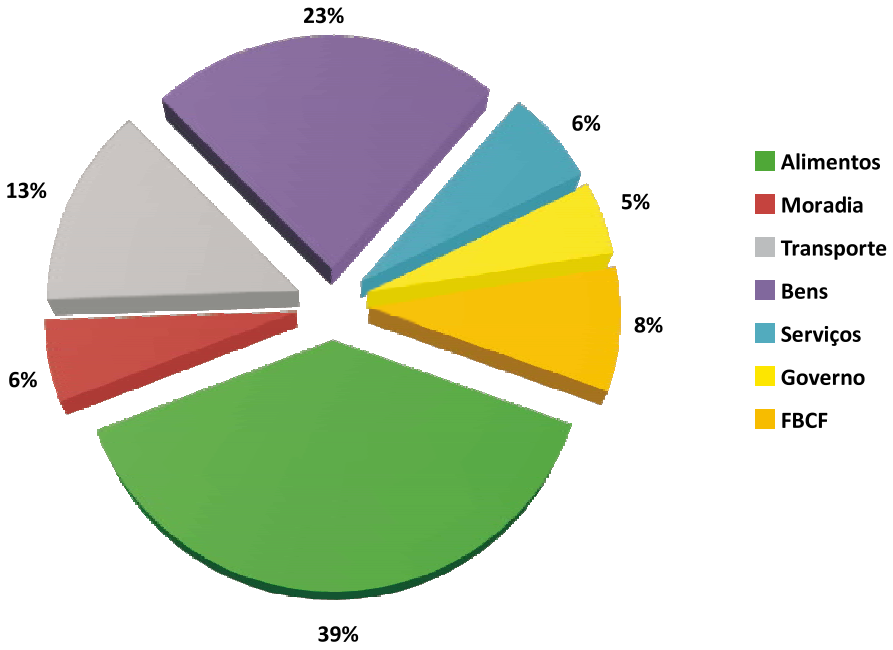


Fonte: Becker et al. (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Também é possível analisar os resultados obtidos pelo estudo a partir das diferentes classes de consumo, apresentados na Figura 2.57. 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 2.57

CLASSES DE CONSUMO DA PEGADA ECOLÓGICA PAULISTA



Fonte: Becker et al. (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

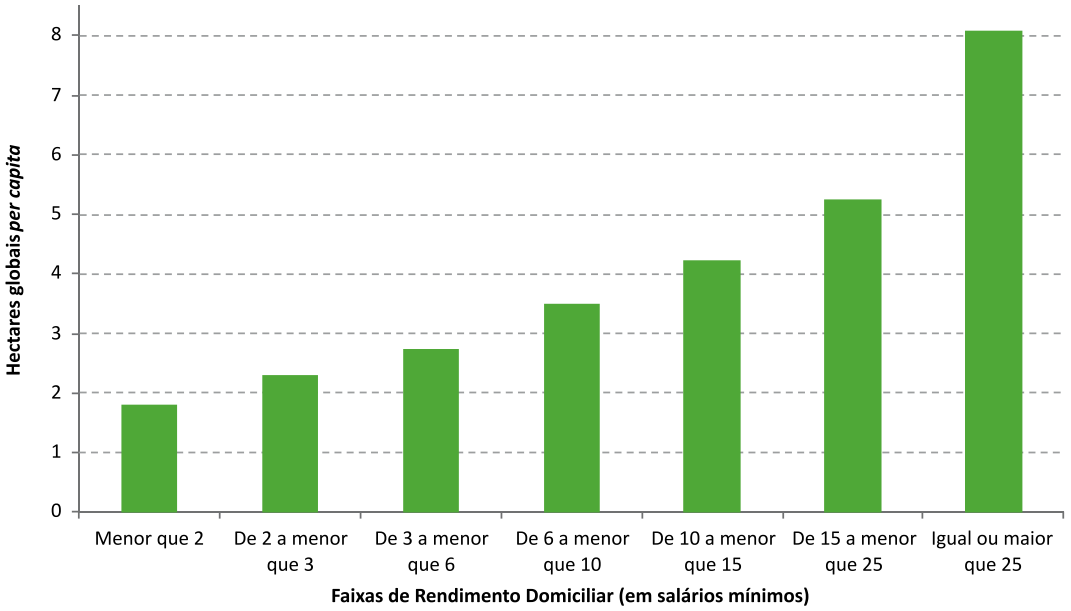
Nota: FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo.

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

Observa-se na Figura 2.58 que, quanto maior a renda dos domicílios, maior a pegada ecológica relativa ao padrão de consumo de seus membros, partindo de 1,8 hectares globais per capita na parcela das famílias que apresentam renda inferior a dois salários mínimos, chegando a 8,08 hectares globais per capita nos domicílios com renda igual ou superior a 25 salários mínimos.

FIGURA 2.58

PEGADA ECOLÓGICA PAULISTA POR FAIXAS DE RENDIMENTO DOMICILIAR



Fonte: Becker et al. (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

2.4.4.4 Programas e Ações voltadas ao Desenvolvimento Sustentável

Pagamento por Serviços Ambientais

Os proprietários rurais que mantenham uma área natural em sua propriedade ou recuperem uma área degradada estão colaborando para que serviços ambientais sejam prestados, podendo ser chamados de provedores de serviços ambientais. Pressupõe-se que esse custo adicional para a propriedade não pode ser restrito aos proprietários, pois os serviços ambientais prestados geram benefícios que extrapolam os limites dessas propriedades, contemplando a sociedade como um todo.

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são instrumentos econômicos nos quais os usuários de um serviço ambiental pagam para os provedores desses serviços. Assim, garante-se a continuidade da prestação do serviço, sendo benéfico tanto para o produtor rural quanto para a sociedade e para o meio ambiente.

No estado de São Paulo, os projetos de Pagamento por Serviços Ambientais, conforme previsto na Lei Estadual nº 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, são coordenados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e visam incentivar a preservação e recuperação de florestas nativas, podendo contemplar ações voltadas a:

I. Conservação de remanescentes florestais;

II. Recuperação de matas ciliares e implantação de vegetação nativa para a proteção de nascentes;

III. Plantio de mudas de espécies nativas e/ou execução de práticas que favoreçam a regeneração natural para a formação de corredores de biodiversidade;

IV. Reflorestamentos com espécies nativas ou com espécies nativas consorciadas com espécies exóticas para a exploração sustentável de produtos madeireiros e não madeireiros;

V. Implantação de sistemas agroflorestais e silvopastoris que contemplem o plantio de, no mínimo, 50 indivíduos de espécies arbóreas nativas por hectare;

VI. Implantação de florestas comerciais em áreas contíguas aos remanescentes de vegetação nativa para minimização de efeito de borda; e

VII. Manejo de remanescentes florestais para controle de espécies competidoras, especialmente espécies exóticas invasoras.

Atualmente, a SMA coordena cinco projetos de PSA, que somam 3.290,4 hectares de área sob contrato, os quais são detalhados a seguir:

Projeto Mina D'Água: Proteção de Nascentes

O Mina D'Água é o primeiro projeto de PSA implementado no estado de São Paulo, tendo sido instituído pela Resolução SMA nº 123/2010, em acordo com a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual nº 13.798/2009, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010). Seu objetivo principal é estabelecer metodologias e estratégias para implantação de projetos de PSA no estado. O projeto é realizado em parceria com municípios e promove a proteção de nascentes em mananciais de abastecimento público por meio de incentivos econômicos pagos a proprietários rurais que adotarem políticas voluntárias de redução de desmatamento e proteção ambiental.

Projeto de Proteção e Recuperação de Mitigação das Mudanças Climáticas e Biodiversidade da Mata Atlântica, na Bacia do Paraíba do Sul

O projeto pretende realizar pagamentos a proprietários rurais pelos serviços ambientais prestados tanto pela conversão de pastagens e áreas degradadas em Sistemas Agroflorestais e Silvopastoris quanto pela conservação de florestas, incluindo as florestas em processo de restauração. A fonte financiadora dos pagamentos será o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), sendo os recursos administrados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) com contrapartida do estado. Há diversas instituições envolvidas no projeto para a sua execução, como a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), prefeituras, Secretarias Estaduais de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ).

Crédito Ambiental Paulista – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (Projeto CAP-RPPN)

O Crédito Ambiental Paulista – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (CAP-RPPN) é uma política pública pioneira no cenário nacional de indução à conservação ambiental em terras privadas. O CAP-RPPN foi instituído pela Resolução SMA nº 89/2013, no âmbito do Programa Estadual de apoio financeiro a ações ambientais, denominado Crédito Ambiental Paulista. O projeto é executado pela Fundação Florestal (FF) em parceria com a CBRN e CETESB – agente técnico do FECOP – e visa promover a conservação e restauração de processos ecossistêmicos em RPPN e estimular a criação de novas RPPN em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade paulista, possibilitando aos proprietários retorno financeiro pelos serviços prestados para a sua conservação.

Projeto Produtor de Águas – Bacia do Piracicaba, Capivari, Jundiaí (PCJ)

O Projeto Produtor de Águas, desenvolvido em três microbacias da Bacia do PCJ, visa estimular os proprietários rurais, por meio de PSA, a adotar práticas que resultem na conservação do solo, restauração ecológica em Áreas de Preservação Permanente e conservação de remanescentes florestais existentes. O Projeto é implementado em parceria com a *The Nature Conservancy* (TNC), Agência Nacional de Águas (ANA), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) – no âmbito do Projeto Microbacias I –, Comitê PCJ, Prefeitura de Extrema, Projeto Água Brasil e Projeto Águas do Piracicaba.

Projeto Definição de indicadores para a construção de modelo de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos de Conservação de Biodiversidade

Fruto de uma parceria com a Universidade de São Paulo (USP) e desenvolvido em uma área cedida pela Fundação Lymington, o projeto tem por objetivo criar um modelo de PSA de Conservação da Biodiversidade para ser aplicado a proprietários de Áreas de Soltura e Monitoramento de fauna silvestre no estado de São Paulo. O projeto é financiado pela Fundação Boticário e seu produto final será uma minuta de Resolução para implantação do programa. Até o momento já foram realizados levantamentos bibliográficos e de campo de indicadores de flora, fauna e de atividades econômicas da região.

Cadmadeira

A indústria e os empreendimentos de base florestal do estado de São Paulo devem abastecer-se de produtos e subprodutos de origem florestal de modo economicamente viável e responsável. Portanto, instrumentos que atuem na redução da exploração ilegal da vegetação nativa e no consumo de seus produtos e subprodutos são extremamente importantes.

O Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializem, no estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira (Cadmadeira) é gerenciado pela Secretaria do Meio Ambiente e atua como uma ferramenta de gestão de informações relacionadas à origem da madeira nativa em consumo no estado de São Paulo e visa, principalmente, identificar toda cadeia de custódia e inibir a prática ilegal de desmatamento da flora nativa brasileira.

O Cadmadeira é voltado para empresas que comercializam madeira nativa no estado de São Paulo e atua como fomentador de ações que favoreçam o comércio responsável, minimizando as pressões negativas sobre as florestas nativas devido ao desmatamento ilegal. A adesão é voluntária e pode ser solicitada por toda pessoa jurídica que comercializa produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira no estado de São Paulo.

O cadastro foi instituído pelo Decreto Estadual nº 53.047/2008, e tem como objetivos: tornar pública a relação de empresas cadastradas no Cadmadeira para permitir aos consumidores e ao setor público identificá-las no mercado; orientar e incentivar as empresas a se regularizarem; regulamentar as compras públicas estaduais de produtos florestais nativos de origem legal; e atuar como instrumento do estado de São Paulo para controle de origem destes produtos comercializados no seu território.

Em dezembro de 2014, o Cadmadeira contava com 524 empresas cadastradas, das quais 157 estavam aptas a vender para os órgãos públicos do estado de São Paulo.

Guarapiranga Sustentável

A Bacia da Guarapiranga é um manancial de extrema importância para o estado de São Paulo e prioritário para a conservação da biodiversidade. Entretanto, nos últimos anos, a região vem sofrendo sérios impactos decorrentes da expansão urbana desordenada, além de haver fortes evidências da prática de atividade agrícola sem os cuidados necessários ou assistência técnica efetiva.

O Projeto Guarapiranga Sustentável, uma parceria das Secretarias de Estado do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento, visa reduzir a degradação do manancial causada pela agricultura convencional, colaborando, assim, para sua proteção e melhorando a qualidade da água para o abastecimento público, exercendo também importante papel como estratégia de conservação no entorno desse manancial.

O projeto, implementado em parceria com os municípios da Bacia, objetiva incentivar a adoção de técnicas agrícolas de baixo impacto ambiental com vistas tanto a disciplinar o uso do solo de maneira adequada à preservação, recuperação e conservação de mananciais da Bacia, quanto aumentar a geração de renda dos produtores rurais.

Uma das ações do Projeto consiste na elaboração e promoção de Protocolos de Práticas Ambientais, com participação de agricultores e suas organizações e demais parceiros, como Prefeituras e Subprefeituras e organizações não governamentais (ONGs). Os Protocolos são mecanismos de promoção de práticas agrícolas sustentáveis, por meio da utilização da agroecologia como ferramenta de desenvolvimento sustentável para os sete municípios da Bacia da Guarapiranga, na Região Metropolitana de São Paulo.

Hoje existem na região 41 produtores em transição para a agroecologia, dos quais oito já foram certificados como produtores orgânicos (SAA, 2014).

Protocolo Ambiental do Setor Sucroenergético

O setor sucroenergético representa mais de 40% do valor bruto da agropecuária paulista, sendo a maior atividade agrícola do estado. São Paulo é o maior produtor brasileiro de cana, açúcar e etanol e possui usinas que processam matéria-prima proveniente de cerca de 5,2 milhões de hectares (SMA/CBRN, 2015a). Esta área representa 54% da área de cultivo de cana do país, de cerca de 9,6 milhões de hectares. O estado é pioneiro em pesquisa e desenvolvimento nesta área e detém uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo (SAA, 2014).

A necessidade de entendimento entre o setor sucroalcooleiro, poder público e sociedade civil, motivou o desenvolvimento de um protocolo de boas práticas ambientais com vistas à implementação de ações que estimulem a sustentabilidade da cadeia produtiva de açúcar, etanol e bioenergia.

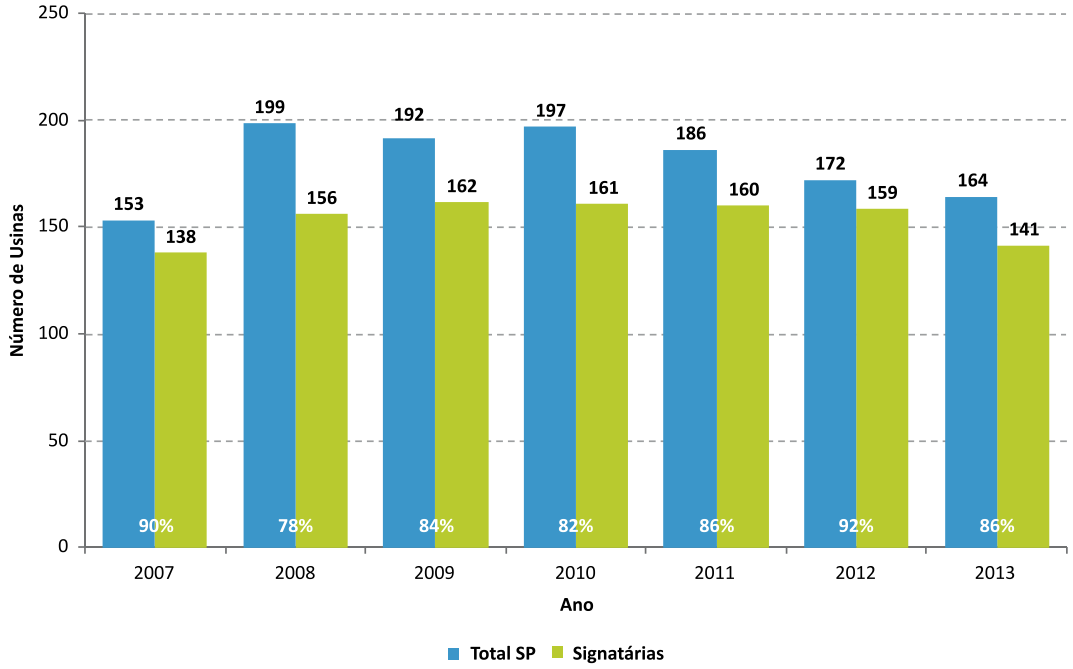
O Protocolo Agroambiental foi celebrado entre as Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento e os presidentes da União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA) e da Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA). Um dos objetivos do protocolo é desenvolver tratativas diferenciadas focadas na cooperação e pró-atividade do setor e que estabelecem, de forma clara e objetiva, parâmetros positivos viáveis e passíveis de aplicação e monitoramento a serem adotados pelos produtores de cana, açúcar, etanol e bioenergia. Cerca de 6 mil fornecedores de cana, representados por 27 associações e mais de 140 usinas são signatárias ativas do Protocolo Agroambiental.

O Protocolo possui adesão voluntária e abrangência estadual e define metas restritivas, como a antecipação do prazo para eliminação da queima da palha de cana, a proteção dos remanescentes florestais de nascentes e de matas ciliares, a redução de consumo de água na etapa industrial, entre outras (SAA, 2014).

As Figuras 2.59 e 2.60 indicam a adesão ao Protocolo desde 2007 até 2013 e as Figuras 2.61 e 2.62 a evolução em termos de comprometimento com Boas Práticas Ambientais pelas Signatárias do Protocolo Agroambiental.

FIGURA 2.59

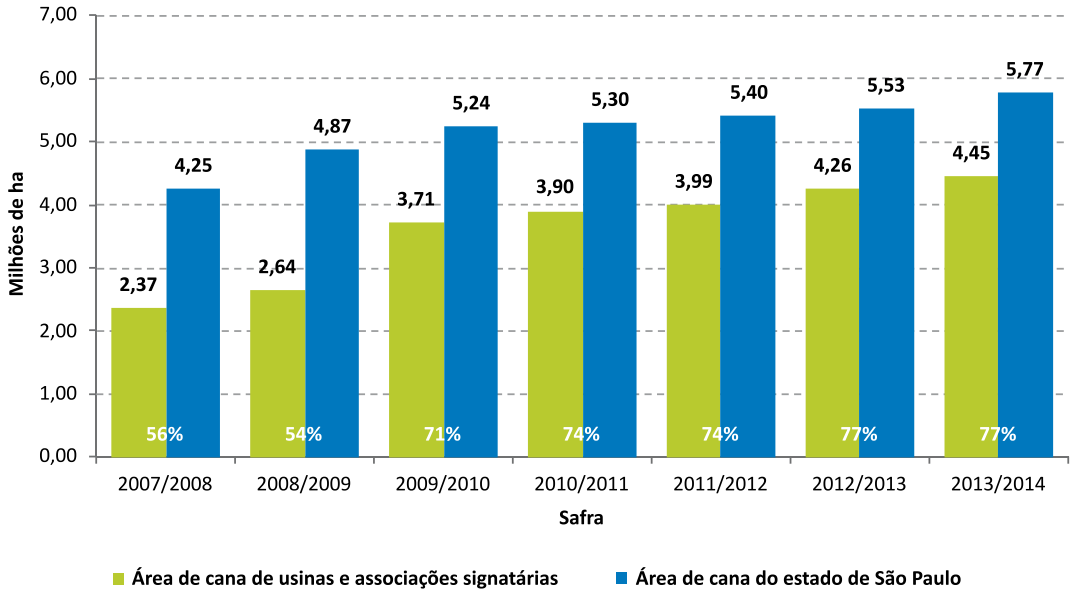
NÚMERO DE USINAS EM OPERAÇÃO E DE USINAS CERTIFICADAS DESDE O INÍCIO DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2007 A 2013



Fonte: SMA/CBRN (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.60

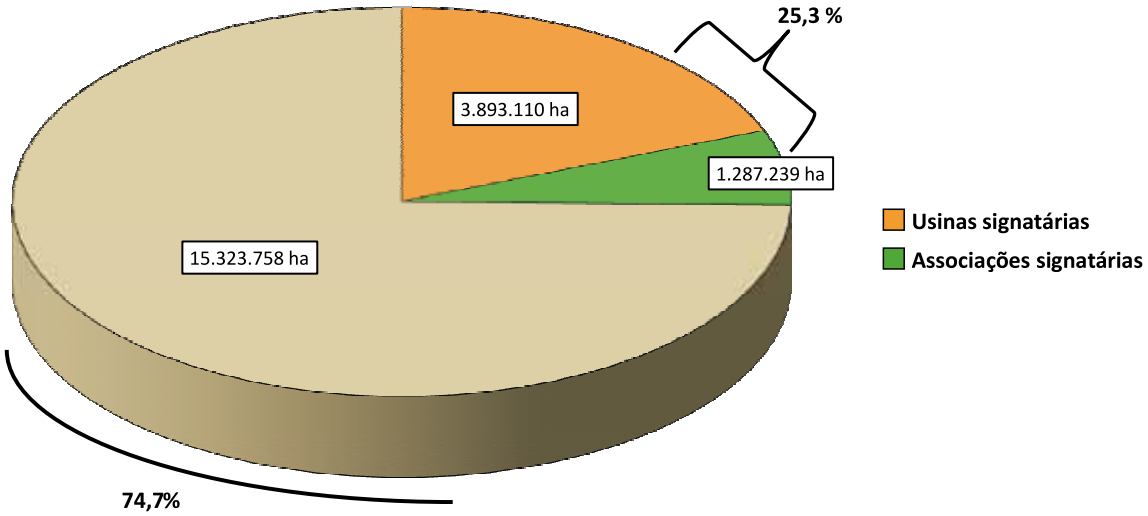
ÁREA DE CANA NO ESTADO DE SÃO PAULO E ÁREA DE CANA ADMINISTRADA POR SIGNATÁRIAS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL, DE 2007/08 A 2013/14



Fonte: SMA/CBRN (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.61

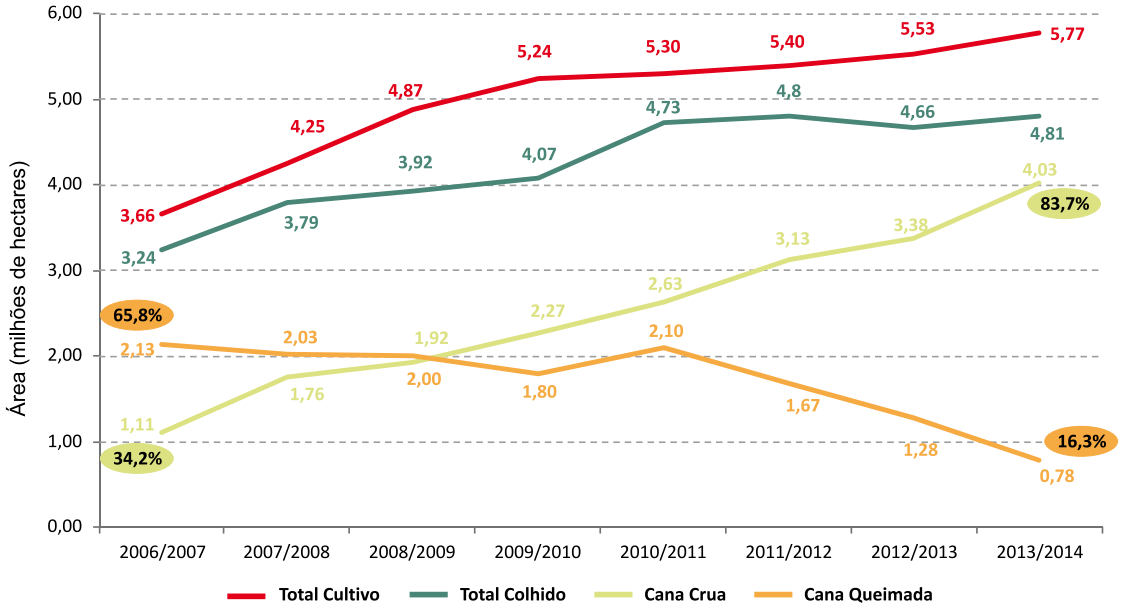
PARTICIPAÇÃO DA ÁREA COMPROMETIDA COM BOAS PRÁTICAS PELAS SIGNATÁRIAS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL NA ÁREA TOTAL AGRICULTÁVEL DO ESTADO DE SÃO PAULO, SAFRA 2013/14



Fonte: SMA/CBRN (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 2.62

EVOLUÇÃO DA COLHEITA DA CANA NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2006/07 A 2013/14



Fonte: SMA/CBRN (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Protocolo Agroambiental do Setor de Silvicultura

As plantações florestais e indústrias, assim como os empreendimentos por ela supridos, têm relevante importância para o estado de São Paulo, contribuindo significativamente para o seu desenvolvimento econômico e a geração de empregos, renda, divisas e tributos, distribuídos por toda a sua cadeia produtiva.

O adequado manejo das plantações florestais contribui para manutenção de boas condições agroambientais no estado de São Paulo ao controlar erosões, permitir a recuperação de áreas degradadas e promover a fixação do dióxido de carbono, colaborando no controle do efeito estufa associado às mudanças climáticas.

Com vistas à produção sustentável de florestas comerciais plantadas destinadas ao mercado de papel, celulose e painéis, o Protocolo Agroambiental do Setor Florestal Paulista, celebrado entre a Secretaria do Meio Ambiente, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento e as instituições Florestar São Paulo (Associação Paulista de Produtores de Florestas Plantadas) e Bracelpa (Associação Brasileira de Papel e Celulose), tem por objetivo viabilizar a consolidação do processo de desenvolvimento sustentável do setor florestal no estado por meio da adoção voluntária de um conjunto de diretivas técnicas pelas empresas signatárias.

As diretivas que compõem o protocolo são:

- Proteção e promoção da restauração da vegetação nativa no entorno de nascentes e cursos d'água das propriedades;
- Implementação de técnicas de conservação de solo, minimizando a ocorrência de processos erosivos;
- Condução das operações florestais de modo a não danificar as formações vegetais nativas adjacentes às plantações florestais;
- Formação de corredores ecológicos na paisagem florestal estabelecendo a conectividade entre áreas destinadas à conservação da natureza;
- Adoção de boas práticas na utilização, descarte e armazenamento de agrotóxico;
- Gerenciamento ambiental adequado dos resíduos gerados nas atividades de manejo florestal;
- Adoção de práticas de manejo florestal que contribuam para a conservação da qualidade e quantidade de água nas bacias hidrográficas;
- Emprego de recursos e técnicas de prevenção e combate a incêndios florestais, com brigadas treinadas e equipadas para proteger plantações e formações de vegetação nativa;

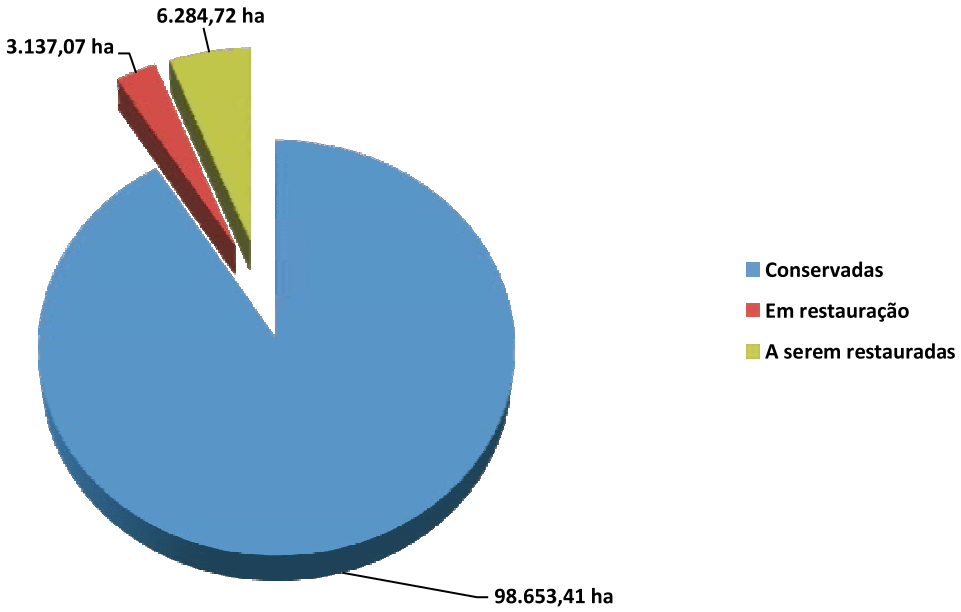
- Difusão das boas práticas de manejo florestal junto aos funcionários, fomentados, confrontantes e vizinhos;
- Integração aos programas cooperativos para o desenvolvimento tecnológico aplicado.

A adesão ao protocolo por parte de empresas e indústrias produtoras é voluntária e condicionada à apresentação de plano de ação para o cumprimento das diretivas técnicas estabelecidas. Após a análise do plano de ação, as empresas recebem um certificado de intenções ao cumprimento das diretivas técnicas.

Até dezembro de 2014, quatro empresas do setor florestal haviam aderido ao protocolo, somando aproximadamente 570 mil hectares comprometidos com as boas práticas agroambientais, sendo desse total, quase 100 mil hectares de Áreas de Preservação Permanente conservadas, conforme indicado na Figura 2.63.

FIGURA 2.63

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE INFORMADA PELAS SIGNATÁRIAS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL DO SETOR DE SILVICULTURA



Fonte: SMA/CBRN (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

São Paulo Orgânico

O São Paulo Orgânico surgiu no âmbito da organização da Copa do Mundo de Futebol, realizada no Brasil em 2014. Na ocasião, a Federação Internacional de Futebol (FIFA) solicitou às 12 cidades-sede que disponibilizassem alimentos seguros e saudáveis às delegações dos 32 países participantes da competição e aos turistas. Foi então desenvolvida uma ação denominada de **São Paulo Orgânico**, pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento e pela Secretaria do Meio Ambiente em parceria com instituições do setor orgânico, com o objetivo de fomentar a produção e a oferta de alimentos orgânicos.

As ações do São Paulo Orgânico são concentradas em três frentes de ação:

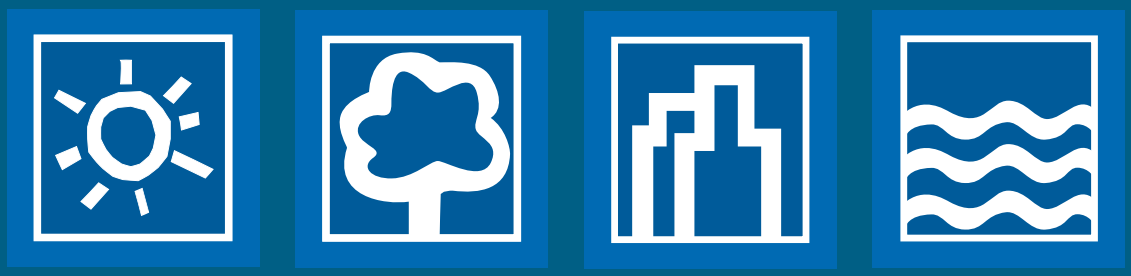
1. **Cursos de Capacitação em Agricultura Orgânica e Sustentável:** formação de técnicos da SMA, SAA [CATI, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios (CODEAGRO) e Coordenadoria de Defesa Agropecuária] e Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP);
2. **Produção de sementes orgânicas:** produção de sementes orgânicas de milho, arroz e feijão pela CATI e de batata pela APTA;
3. **Linha de financiamento:** financiamento para o período de transição para agricultura orgânica pelo Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP), que disponibiliza até R$ 200.000,00 por agricultor ou até R$ 500.000,00 por cooperativa/associação, com juros de 3% ao ano e até sete anos para pagar, inclusos os quatros anos de carência.

Ação complementar **– Rodadas de Negócios:** reuniões pré-agendadas com o intuito de reunir compradores, produtores e fornecedores para troca de informações e negociações no ramo de produtos orgânicos.

O curso de capacitação em agricultura orgânica e sustentável teórico e prático, organizado por técnicos da SAA e SMA foi dividido em dois módulos: Módulo I, com conteúdo básico e duração de 40 horas, e Módulo II com duração média de 20 horas e temas específicos para atender à demanda dos técnicos de acordo com as culturas produzidas em cada região do estado, como Sistemas Agroflorestais, Olericultura e Fruticultura Orgânica. Nas 13 edições do Módulo I, entre 2012 e 2014, participaram 277 técnicos provenientes de todas as regiões do estado de São Paulo. Também participaram técnicos de diversas prefeituras e outras entidades e alguns agricultores. O Módulo II, desenvolvido em 2014, capacitou 292 técnicos.

Além de formar novos multiplicadores e promover a difusão de tecnologias, também são metas do São Paulo Orgânico apoiar os produtores e estruturar o mercado de produtos orgânicos, com inclusão social, responsabilidade ambiental e geração de emprego e renda. Nesse sentido, as Rodadas de Negócios foram concebidas para estimular e fomentar o comércio de produtos orgânicos, aproximando produtores e distribuidores desses produtos, buscando reduzir os custos de intermediação e os impactos ambientais referentes aos aspectos logísticos, bem como aumentar a oferta de orgânicos com qualidade e regularidade. As Rodadas de Negócios reuniram compradores, produtores e fornecedores em reuniões pré-agendadas, que ocorreram paralelamente em três grandes eventos do setor de orgânicos na cidade de São Paulo, totalizando 155 reuniões, distribuídas em cinco dias.

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo



3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

3.1 Recursos Hídricos

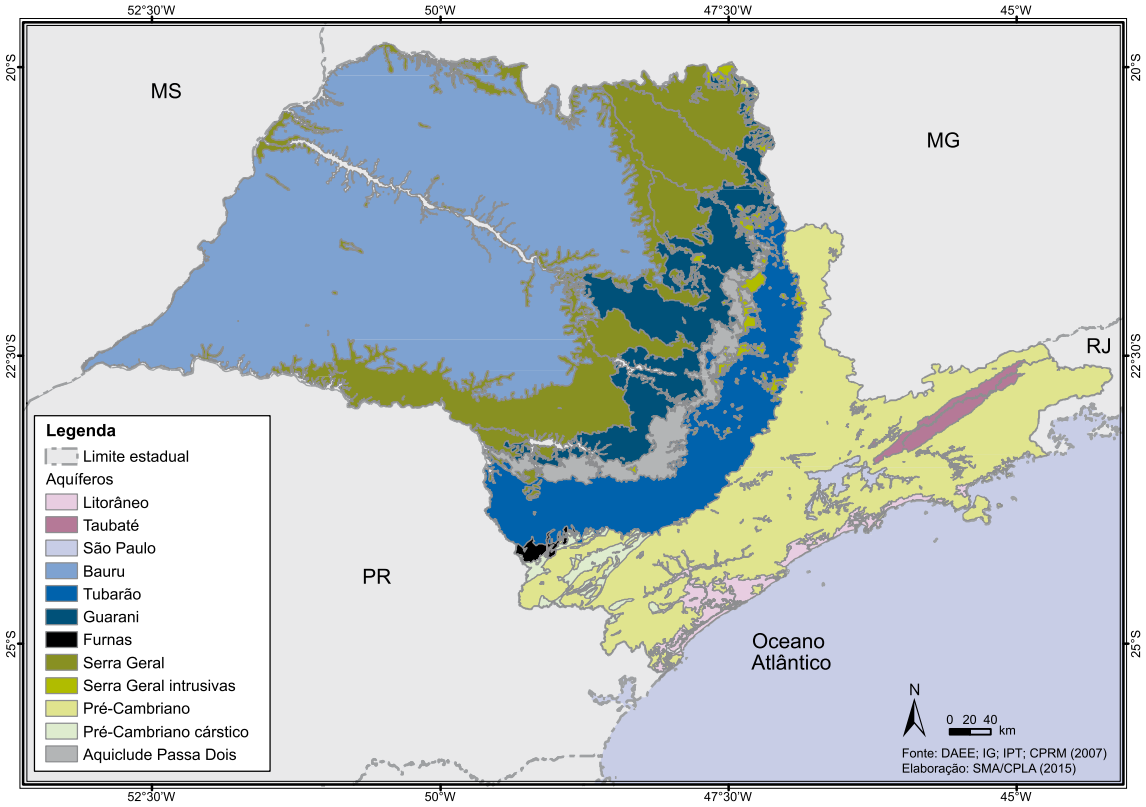
3.1.1 Águas subterrâneas

As águas subterrâneas distribuem-se nos diferentes aquíferos presentes no estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas e hidroquímicas, as quais refletem sua produtividade e qualidade das águas. No estado de São Paulo destacam-se os aquíferos Guarani, Bauru, São Paulo e Tubarão, Taubaté, Furnas e Litorâneo, todos aquíferos sedimentares. Como fraturados, destacam-se os aquíferos Serra Geral, o Cristalino (Pré-Cambriano) e o Diabásio (Serra Geral Intrusivas) (Figura 3.1). Há ainda o aquiclude Passa Dois, que, por suas características predominantemente impermeáveis, não é considerado um aquífero, embora alguns municípios e empreendimentos façam uso de suas águas (IRITANI; EZAKI, 2009).

A CETESB realiza o monitoramento nos aquíferos Cristalino, Taubaté, São Paulo, Serra Geral, Tubarão, Guarani e Bauru.

FIGURA 3.1

UNIDADES AQUIFERAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



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

Em 2014, a Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas da CETESB era composta de 272 pontos, com frequência de amostragem semestral. Essa rede é composta predominantemente de poços de abastecimento público, contando também com nascentes e poços de empreendimentos particulares, como de água mineral.

Além da Rede de Qualidade, a CETESB também possui a Rede de Monitoramento Integrado de Qualidade e Quantidade, juntamente com o DAEE. Os resultados dessa rede não são computados no cálculo do Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS).

Para análise da qualidade das águas subterrâneas brutas, a CETESB (2015a) divulga o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, que representa o percentual das amostras de águas subterrâneas coletadas em confor-

midade com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011.

Os padrões definem concentrações máximas para substâncias que podem causar risco à saúde humana e aquelas que podem conferir à água características organolépticas indesejáveis (cor, gosto e odor) para aceitação ao consumo humano. A ultrapassagem desses padrões requer algum tratamento prévio da água antes de ser consumida.

O indicador é dividido em três classes que indicam a qualidade das águas subterrâneas brutas: Boa (67,1 – 100%), Regular (33,1 – 67%) e Ruim (0 – 33%).

A qualidade das águas vem sendo considerada boa nas UGRHI 04 (Pardo), 08 (Sapucaí/Grande), 09 (Mogi-Guaçu), 12 (Baixo Pardo/Grande), 13 (Tietê/Jacaré), 15 (Turvo/Grande), 17 (Médio Paranapanema), 20 (Aguapeí) e 22 (Pontal do Paranapanema), desde 2007, quando o cálculo do IPAS foi iniciado. A Tabela 3.1 mostra o IPAS por UGRHI de 2007 a 2014.

TABELA 3.1

INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2007 A 2014*

UGRHI	IPAS (%)							Parâmetros em não conformidade em 2014
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	
01 – Mantiqueira	-		-	-	-	50,0	0,0	Ferro, Manganês, Coliformes totais
02 – Paraíba do Sul	62,5	78,6	62,5	60,0	57,9	45,0	54,2	Ferro, Manganês, Urânio, *Escherichia coli*, Coliformes Totais, Fluoreto
04 – Pardo	91,7	90,9	90,9	95,8	87,5	92,3	80,8	Ferro, Manganês, Alumínio, Coliformes Totais
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	79,2	70,8	75,0	66,7	87,9	80,6	92,1	Ferro, Fluoreto, Manganês
06 – Alto Tietê	62,2	56,3	79,5	76,0	62,2	76,0	70,0	Ferro, Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes totais, Fluoreto
08 – Sapucaí/Grande	100	100	91,7	94,4	95,0	100	95,5	Coliformes Totais
09 – Mogi-Guaçu	82,6	83,3	87,5	87,5	80,6	92,9	90,0	Ferro, Fluoreto, Coliformes Totais
10 – Tietê/Sorocaba	65,0	78,9	65,0	85,0	65,0	90,9	80,8	Fluoreto, Arsênio, Sódio, Manganês
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	-	-	-	71,4	50,0	60,0	44,4	Arsênio, Ferro, Manganês, *Escherichia coli*, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
12 – Baixo Pardo/ Grande	100	100	87,5	100	100	100	88,9	Coliformes Totais, Ferro
13 – Tietê/Jacaré	81,5	84,0	85,7	97,0	85,3	88,2	91,2	Coliformes Totais, Bário, Ferro
14 – Alto Paranapanema	62,5	85,7	100	88,9	88,9	96,4	92,9	Ferro, Manganês, Bactérias Heterotróficas
15 – Turvo/Grande	80,0	100	100	90,6	93,8	90,6	85,3	Cromo Total, Ferro, Bactérias Heterotróficas
16 – Tietê/Batalha	84,6	81,8	75,0	55,6	90,0	90,0	86,4	Cromo Total, Ferro, Coliformes Totais
17 – Médio Paranapanema	100	83,3	100	95,0	94,4	90,0	86,7	Bário, Selênio, Coliformes Totais
18 – São José dos Dourados	76,5	50,0	62,5	63,6	70,8	50,0	54,2	Cromo Total
19 – Baixo Tietê	83,3	75,0	58,3	83,3	58,3	66,7	85,7	Sódio, Cromo Total, Fluoreto, Ferro
20 – Aguapeí	71,4	92,9	81,5	82,1	85,7	82,1	86,7	Bário, Cromo Total, Ferro, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
21 – Peixe	73,1	69,2	65,4	63	67,9	60,7	70,0	Cromo Total, Bário
22 – Pontal do Paranapanema	90,0	90,0	100	100	94,4	94,4	90,0	Cromo Total, Coliformes Totais
ESTADO DE SÃO PAULO	77,7	79,7	80,1	81,4	79,9	81,4	80,5	

BOA REGULAR RUIM

Fonte: CETESB (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

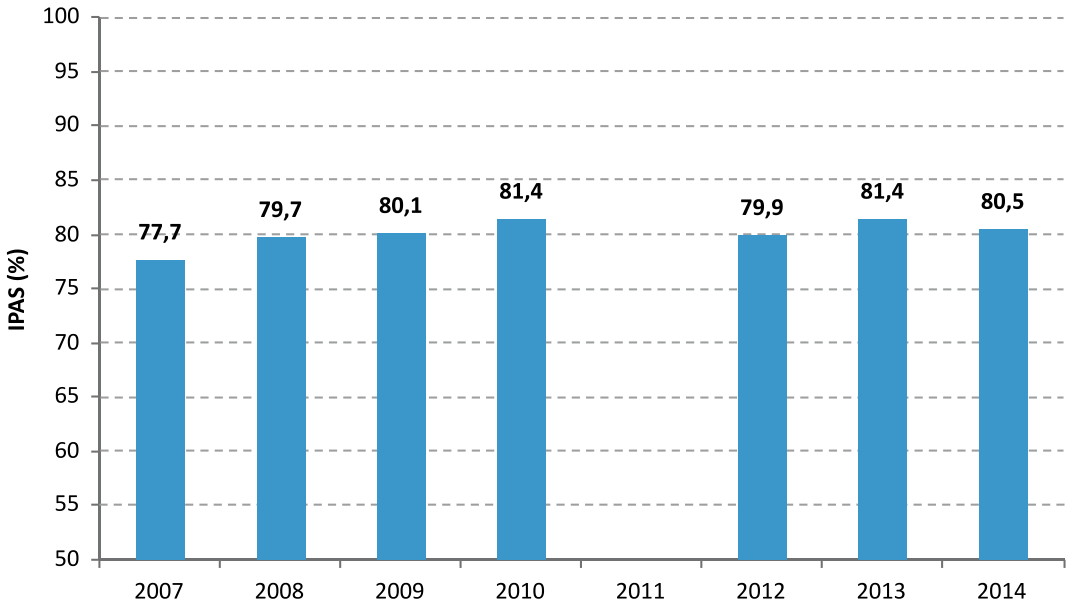
* O IPAS não foi calculado em 2011, devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha de 2011.

No estado de São Paulo, o IPAS passou de 77,7% em 2007 para 80,5% em 2014, apresentando uma ligeira melhora e indicando uma boa qualidade das águas subterrâneas, conforme ilustrado pela Figura 3.2. Os resultados são relativos a 20 UGRHIs, tendo em vista que o monitoramento ainda não abrange as áreas das UGRHIs 03 e 07. Em 2013, iniciou-se o monitoramento da UGRHI 01.

As UGRHIs 02 (Paraíba do Sul), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e 18 (São José dos Dourados) apresentaram qualidade regular em 2014. Vale destacar que essas UGRHIs já estavam classificadas como regulares em 2013. Por outro lado, as UGRHIs 19 e 21, que em 2013 foram classificadas como regulares, em 2014 foram classificadas como boas. Apenas a UGRHI 01 (Mantiqueira) apresentou qualidade ruim em 2014. Ademais, nenhuma das UGRHIs obteve valor máximo de IPAS (100%) em 2014.

FIGURA 3.2

VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2014*



Fonte: CETESB (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

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

Quando o indicador é calculado para os Aquíferos, conforme Tabela 3.2, encontrou-se o menor valor para o Aquífero Taubaté no ano de 2014, com qualidade regular (58,3%), porém, superior ao valor de 2013 (50%). O baixo valor de IPAS em 2014 está relacionado às desconformidades em relação ao padrão de potabilidade por ferro e manganês, que representam características organolépticas indesejáveis para o consumo da água *in natura*, e a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. O Aquífero São Paulo, que apresentava qualidade boa em 2013, apresentou qualidade regular em 2014 devido às desconformidades em relação a manganês, bactérias heterotróficas e coliformes totais.

No Aquífero Bauru, o indicador mostra boa qualidade das águas apesar das elevadas concentrações de cromo detectadas. Isso ocorre porque é o aquífero de maior área de afloramento do estado, abrangendo diversas UGRHIs no centro e oeste, e que apresenta condições de qualidade diferenciadas, de boa a regular. Nos demais Aquíferos, a qualidade permaneceu boa nesses dois últimos anos

TABELA 3.2

INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2007 A 2014*, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)							Parâmetros Desconformes em 2014
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	
Bauru	76,7	80,0	77,6	78,0	78,5	71,3	76,5	Bário, Cromo Total, Ferro, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
Serra Geral	91,7	92,0	89,3	94,3	96,4	90,3	93,5	Ferro, Fluoreto, Selênio, Sódio, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
Guarani	92,3	91,9	90,2	95,5	92,1	96,3	93,3	Alumínio, Bário, Ferro, Manganês, Coliformes Totais
Tubarão	67,9	85,2	82,1	68,4	71,1	91,3	80,0	Ferro, Fluoreto, Manganês, Sódio, Bactérias Heterotróficas
Pré-Cambriano	60,0	56,9	67,8	64,3	65,2	73,6	69,5	Arsênio, Ferro, Fluoreto, Manganês, Urânio, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais, *Escherichia coli*
Taubaté	66,7	90,9	66,7	75,0	72,7	50,0	58,3	Ferro, Manganês, Coliformes Totais, *Escherichia coli*
São Paulo	75,0	28,6	87,5	87,5	50,0	83,3	66,7	Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
ESTADO DE SÃO PAULO	77,7	79,7	80,1	80,1	79,9	81,4	80,5	

Fonte: CETESB (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2014).

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

Nas águas subterrâneas é comum a ocorrência de baixos teores do íon nitrato, substância que representa o estágio final da degradação da matéria orgânica. Em concentrações acima de 5 mg/L, é indicativo de contaminação antrópica (FEITOSA; MANOEL FILHO, 2000) e acima de 10 mg/L pode causar risco à saúde humana, com aparecimento de doenças como a metahemoglobinemia (cianose) e o câncer gástrico. As principais fontes antrópicas difusas fornecedoras de compostos nitrogenados são: aplicação de fertilizantes orgânicos e sintéticos nitrogenados, utilização de fossas sépticas ou negras, vazamentos das redes coletoras de esgoto e influência de rios contaminados na zona de captação de poços (VARNIER et al., 2010).

A Portaria MS nº 2.914/2011 estabelece a concentração limite de 10 mg/L de nitrato para a potabilidade. A CETESB considera que concentrações acima de 5 mg/L até 10 mg/L em águas subterrâneas indicam a ocorrência de alterações na qualidade da água devido a atividades antrópicas e requer atenção. A Tabela 3.3 apresenta os poços da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas que apresentaram concentração de nitrato em estado de alerta ou acima do valor permitido em 2014.

TABELA 3.3

PONTOS DE MONITORAMENTO COM NÍVEIS DE NITRATO EM ESTADO DE ALERTA OU ACIMA DO VALOR PERMITIDO EM 2014

UGRHI	Ponto	Aquíferos	Município	1º Semestre (mg/L)	2º Semestre (mg/L)
5	PC0298P	Pré-Cambriano	Amparo	-	5,00
8	SG0288P	Serra Geral	Miguelópolis	6,60	6,68
9	PC0328P	Pré Cambriano	Itapira	7,07	6,72
10	GU0016P	Guarani	Botucatu - Dist. Vitoriana	5,67	-
13	GU0111P	Guarani	Ribeirão Bonito	-	6,93
15	BA0127P	Bauru	São José do Rio Preto	8,63	8,86
15	BA0332P	Bauru	Santa Adélia	5,07	-
16	BA0246P	Bauru	Ibirá	-	5,64
18	BA0059P	Bauru	Jales	6,39	6,17
18	BA0293P	Bauru	Guzolândia	5,86	7,17
19	BA0006P	Bauru	Andradina	5,00	-

Nível de Alerta **Acima do Nível de Potabilidade**

Fonte: CETESB (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Nível de Alerta = 5 < nitrato ≤ 10; Acima do nível de Potabilidade = nitrato > 10; valores de nitrato em mg N L^{-1}.

Foram observadas 14 amostras de pontos com nitrato acima de 5 mg N L^{-1} (valor de prevenção e indicador da influência das atividades antrópicas); no entanto, nenhum ponto ultrapassou 10 mg L^{-1}, valor acima do qual a água é considerada contaminada. Em 2013, foi constatada a contaminação de 10 amostras de pontos da Rede CETESB, ou seja, com concentração de nitrato superior a 10 mg N L^{-1}, e 25 amostras com concentrações de nitrato entre 5 mg N L^{-1} e 10 mg N L^{-1}.

Salienta-se que o Aquífero Bauru é o principal manancial de água para a maioria dos municípios do oeste paulista e deve ser protegido contra a poluição para o uso sustentável (MODESTO et al., 2009), preocupação a ser considerada na gestão dos recursos hídricos.

3.1.2 Águas superficiais

Águas Doces

Em 2015, a CETESB publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014". 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, 2015b). O RQA apresenta os principais indicadores monitorados pela CETESB, conforme Tabela 3.4.

TABELA 3.4

VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Índice	Variáveis de qualidade
Índice de Qualidade de Água (IQA)	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez.
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (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.
Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA)	Oxigênio dissolvido, pH, toxicidade, cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis, clorofila-a e fósforo total.
Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)	pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila-a e enterococos.
Balneabilidade de praias	Enterococos, *Escherichia coli* e coliformes termotolerantes.

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Índice de Qualidade de Água (IQA)

Para o cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQA) são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. O índice é calculado por uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IQA pode ser classificado em cinco categorias, conforme Tabela 3.5.

TABELA 3.5

CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA)

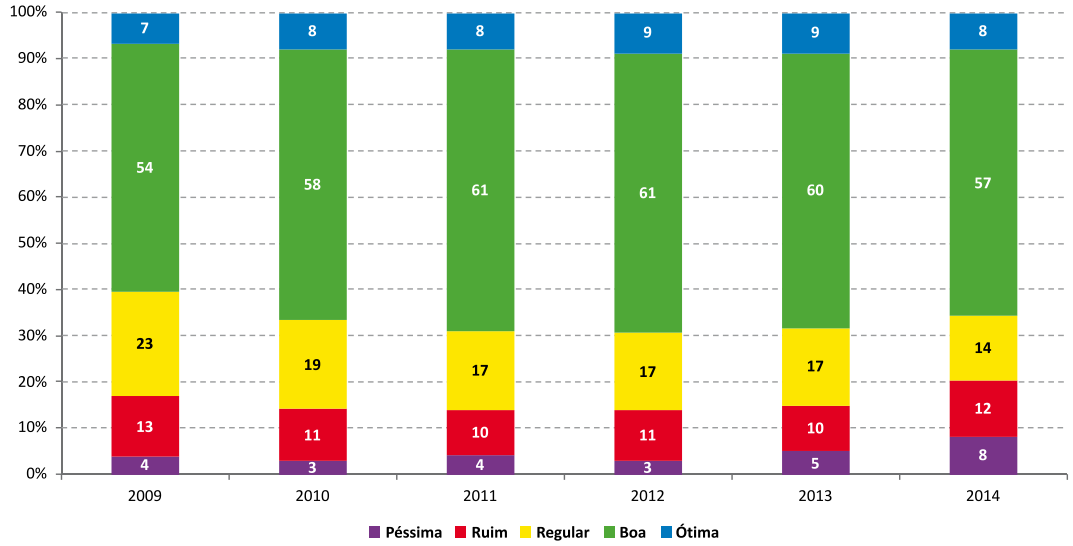
Intervalo	Classe
IQA ≤ 19	**Péssima**
19 < IQA ≤ 36	**Ruim**
36 < IQA ≤ 51	**Regular**
51 < IQA ≤ 79	**Boa**
79 < IQA ≤ 100	**Ótima**

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em 2014, foi possível o cálculo do IQA para todos os 408 pontos da Rede Básica da CETESB. No entanto, com objetivo de analisar a evolução do IQA nos últimos anos, a Figura 3.3 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IQA para o estado de São Paulo no período de 2009 a 2014. Nessa análise foi considerado o conjunto de pontos nos quais foi possível o cálculo do IQA para o período em questão, totalizando-se, assim, 315 pontos.

FIGURA 3.3

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2009 A 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

De acordo com a CETESB (2015b), dos 315 pontos onde foi possível realizar a análise histórica de 2009 a 2014, 90 pontos apresentaram, em 2014, a menor nota do IQA dos últimos seis anos, sendo que 50% destes foram classificados nas categorias Péssimo e Ruim. Além disso, verifica-se também que 17 pontos foram classificados, em 2014, numa categoria de menor qualidade dos últimos seis anos, localizados principalmente nas UGRHIs 05 e 06.

De acordo com a CETESB (2015b), somando-se as categorias Ótima e Boa, é possível verificar uma pequena tendência de melhora do IQA no estado de São Paulo, que em 2009 era de 61% e em 2014 foi para 65%. No entanto, considerando os dados de 2013, observa-se uma piora no número de pontos classificados como Ótimo e Bom.

Do total de 315 pontos onde foi possível calcular o índice no período entre 2009 e 2014, 51 pontos apresentaram tendência, considerando seu valor em 2009 e em 2014. Desses pontos, 34 apresentaram tendência de melhora enquanto 17 pioraram.

As UGRHIs que apresentaram pontos com tendência de melhora foram: 02 – Paraíba do Sul (1 ponto), 04 – Pardo (1 ponto), 05 – Piracicaba/Jundiaí/Capivari (9 pontos), 06 – Alto Tietê (2 pontos), 07 – Baixada Santista (1 ponto), 08 – Sapucaí/Grande (3 pontos), 09 – Mogi-Guaçu (6 pontos), 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul (1 ponto), 12 – Baixo Pardo/Grande (2 pontos), 13 – Tietê/Jacaré (1 ponto), 14 – Alto Paranapanema (3 pontos), 15 – Turvo/Grande (1 ponto), 16 – Tietê/Batalha (2 pontos) e 17 – Médio Paranapanema (1 ponto). Os pontos com tendência de piora foram identificados nas UGRHIs: 02 – Paraíba do Sul (3 pontos), 03 – Litoral Norte (4 pontos), 05 – Piracicaba/Jundiaí/Capivari (2 pontos), 06 – Alto Tietê (5 pontos), 07 – Baixada Santista (1 ponto), 10 – Tietê/Sorocaba (1 ponto) e 14 – Alto Paranapanema (1 ponto).

Dos pontos onde foi possível identificar o motivo da tendência, constata-se que a melhora está relacionada principalmente a melhorias no sistema de saneamento básico e a piora com a diminuição da capacidade de diluição dos rios, em virtude da estiagem prolongada e pelo crescimento de áreas urbanas sem tratamento de esgoto. Ressaltando, dessa forma, a importância da coleta e tratamento de esgoto, a manutenção do controle industrial e gestão integrada da qualidade e quantidade para conservação da qualidade dos corpos hídricos do Estado.

A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2014.

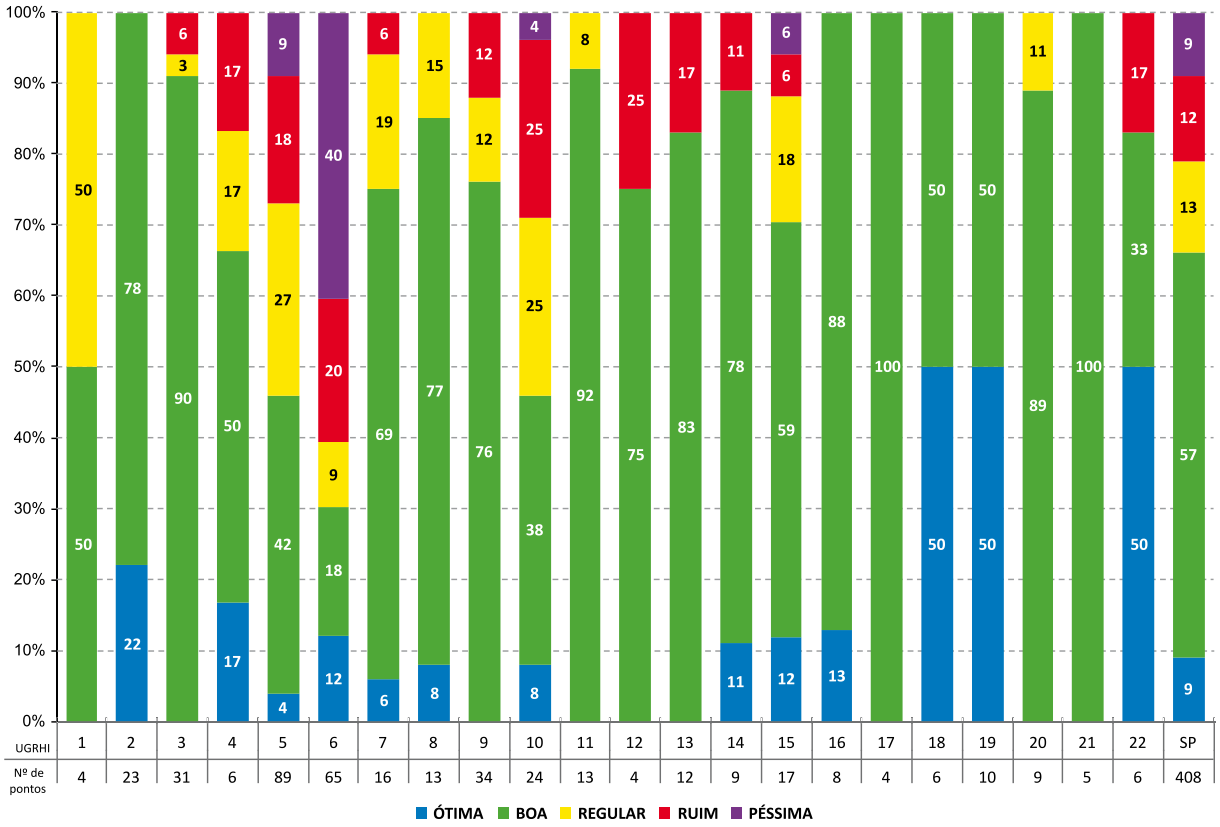
Em 2014, o IQA foi calculado em 408 pontos de amostragem, o que representa um aumento de 24 pontos em relação a 2013. Considerando o estado de São Paulo, as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 79% em

2014, o que representou uma redução de 5% nestas categorias em relação a 2013, quando foram analisados 384 pontos. As categorias Ruim e Péssima representaram 12% e 9%, respectivamente, dos pontos amostrados.

Além disso, houve um aumento de 6 para 9% e de 10 para 12% de corpos hídricos nas categorias Péssima e Ruim, respectivamente, em comparação ao ano passado. Essa piora pode ser atribuída ao incremento da porcentagem de corpos hídricos nestas duas categorias nas UGRHIs 05, 06, 09, 10 e 15. O incremento na categoria Péssima foi observada majoritariamente em corpos hídricos que foram classificados na categoria ruim em 2013. Por outro lado, observou-se um aumento de pontos na categoria Ótima nas UGRHIs 02, 04, 06 e 15, além de três reservatórios do Sistema Cantareira e na foz do Rio Tietê, na UGRHI 19, cujos monitoramentos tiveram início em 2014. Destaca-se também que cinco pontos (1%) passaram da categoria regular para boa.

Considerando o universo de 382 pontos amostrados entre 2013 e 2014, 66 mudaram de categoria do IQA. Desse total, 54 (82%) apresentaram piora do IQA. Em termos de magnitude de variação do IQA destes pontos, destacam-se os cinco que apresentaram maior magnitude: na UGRHI 05, Ribeirão dos Toledos (TOLE03900), de Regular para Péssimo; Rio Pirai (IRIS02250) de Regular para Ruim; Rio Piracicaba (PCAB02135) de Ruim para Péssimo; e na UGRHI 09, Rio Mogi Mirim (MOMI 03800) de Regular para Ruim; e Ribeirão Ferraz (ERAZ 02990) de Bom para Regular.

FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) POR UGRHI EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As categorias Ruim e Péssima somaram 21% dos pontos de monitoramento, distribuídos nas UGRHIs 05, 06, 07 e 10, de vocação Industrial; UGRHIs 04, 09, 12 e 13, com vocação em industrialização; UGRHI 15, com vocação agropecuária; e UGRHIs 03 e 14, com vocação para conservação.

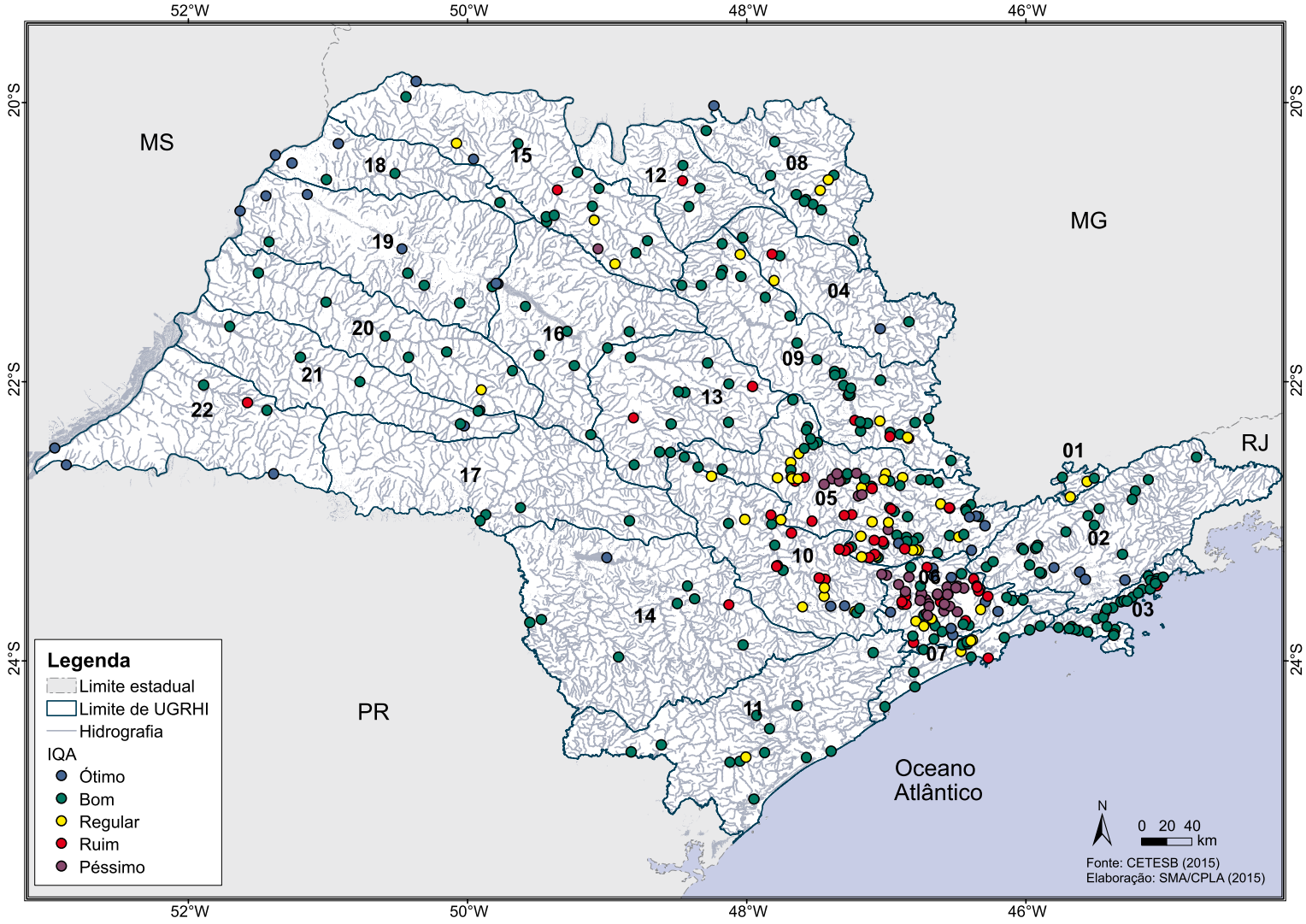
Em 2014, as UGRHIs 16 (Tietê/Batalha), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê) e 21 (Peixe) apresentaram 100% dos pontos monitorados classificados nas categorias Boa ou Ótima, todas com vocação para atividades agropecuárias.

De uma forma geral, em função da escassez hídrica de 2014, a qualidade dos recursos hídricos no estado de São Paulo apresentou uma leve piora em relação aos últimos cinco anos. Nos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira, a qualidade da água pelo IQA enquadrou-se nas categorias Boa e Ótima, ressaltando-se que nos reservatórios Jaguari e Juqueri/Paiva Castro o IQA não mostrou alteração em relação ao ano anterior.

A Figura 3.5 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2014.

FIGURA 3.5

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

O Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente, de fontes difusas. O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do Índice de Qualidade de Águas (IQA) e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). O ISTO é composto pelos grupos de variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (potencial de formação de trihalometanos – PFTHM, número de células de cianobactérias, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel) e de variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

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

O índice é calculado por meio de uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IAP pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.6.

TABELA 3.6
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

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

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Entre os 408 pontos de monitoramento, 85 coincidem com a captação de água para abastecimento público.

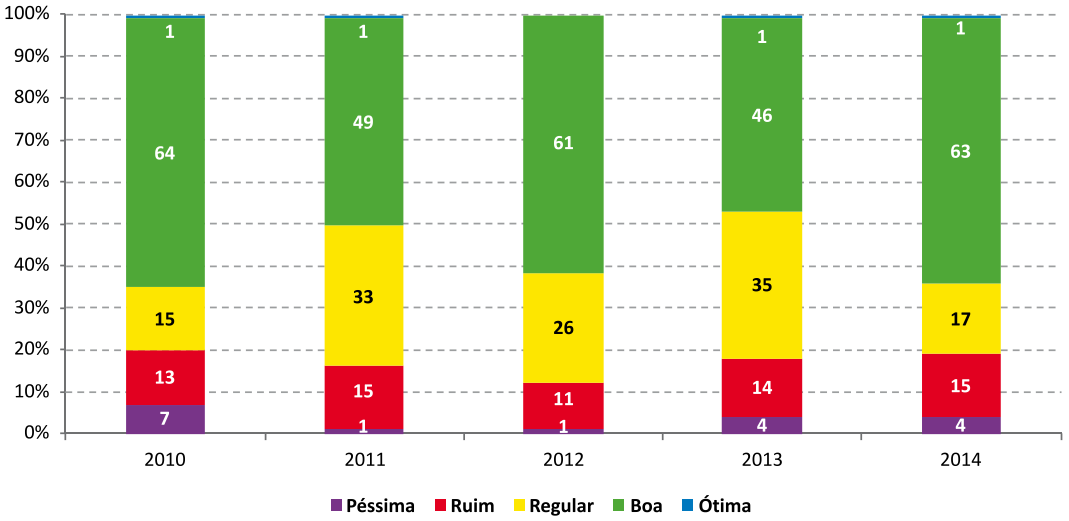
Em função da escassez hídrica observada no ano de 2014, a CETESB iniciou a partir de maio desse ano a coleta de amostras em todos os reservatórios que fazem parte do Sistema Cantareira. Dessa forma objetiva-se avaliar a qualidade da água bruta no seu trajeto desde o Reservatório Jaguari/Jacareí, localizado na UGRHI 05, até o ponto de captação no reservatório Águas Claras, localizado na UGRHI 06.

De acordo com a CETESB (2015b), em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se em 2014 que o grupo das substâncias tóxicas teve uma maior influência no resultado do IAP do que o grupo das substâncias organolépticas. Entre as substâncias organolépticas, o ferro, o alumínio e o manganês foram as que mais influenciaram no resultado do IAP, sendo que a maior influência geralmente ocorreu com maior frequência no período chuvoso; a influência para os metais cobre e zinco foi nula. Os pontos no Reservatório Cachoeira (CACH 00500), Rio Pardo (PADO 02600) – UGRHI 14 e no Rio Ribeira (RIBE 02900) – UGRHI 11, indicaram influência significativa desses metais em mais de uma amostra. Quanto às substâncias tóxicas, o PFTHM exibiu influência relevante em 35 dos 50 pontos onde apresentou alguma influência. Destes, 10 pontos foram influenciados em 50% das amostras e o ponto no Rio Capivari (CPIV 02150), na captação de Campinas, em 75% das amostras.

A Figura 3.6 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP para o estado de São Paulo no período de 2010 a 2014. Neste gráfico, foram considerados apenas 72 pontos de captação em que foi possível o cálculo do índice para o período de 2010 a 2014.

FIGURA 3.6

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

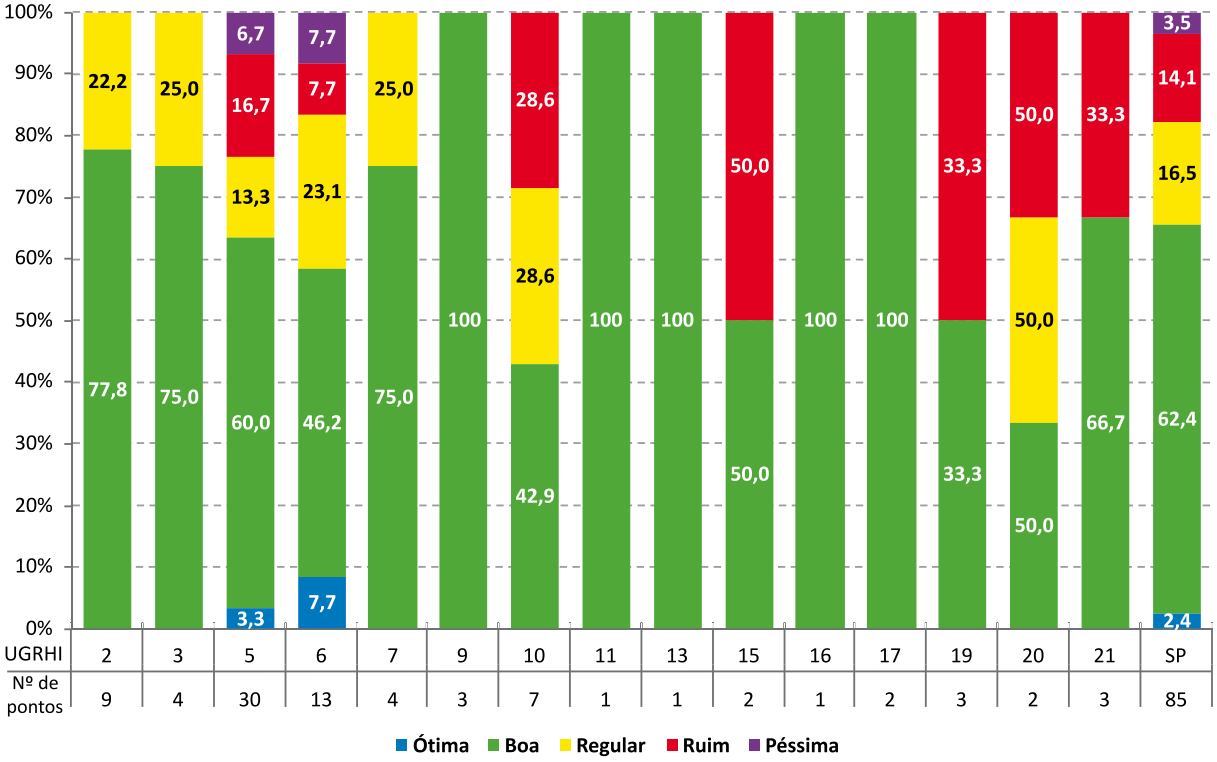
O IAP em 2014 manteve uma porcentagem de 81% de pontos nas categorias Regular, Boa e Ótima o que não refletiu em piora na comparação com o ano anterior. As categorias Ruim e Péssima (19%) foram influenciadas pelos parâmetros do IQA (principalmente oxigênio dissolvido e demanda bioquímica do oxigênio) e pelos resultados da variável potencial de formação de trihalometanos (PFTHM). Acrescenta-se que, nos reservatórios, o IAP Ruim e Péssimo também foi influenciado pelos valores elevados do número de células de cianobactérias.

Evidenciou-se melhora na qualidade da água destinada ao abastecimento público no período seco. A piora no tempo chuvoso, evidenciado pelo aumento significativo das categorias Ruim e Péssimo, pode ser relacionado principalmente aos valores elevados do potencial de formação de trihalometanos (PFTHM), o qual está correlacionado com o transporte da matéria orgânica para os corpos d'água com a ocorrência de chuvas. Em reservatórios, a ocorrência de valores elevados do número de células de cianobactérias também influenciou negativamente o IAP. Porém deve ser colocado que este aumento não pode ser associado ao efeito da sazonalidade, pois foram registrados valores elevados tanto no período chuvoso como no período seco. Assim, o aumento da densidade destes organismos foi favorecido pela falta de chuvas no ano de 2014 que provocou um aumento da concentração de nutrientes na água, além de contribuir para o aumento das temperaturas e de uma maior incidência de luz.

A Figura 3.7 apresenta a distribuição do IAP por UGRHI em 2014.

FIGURA 3.7

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2014

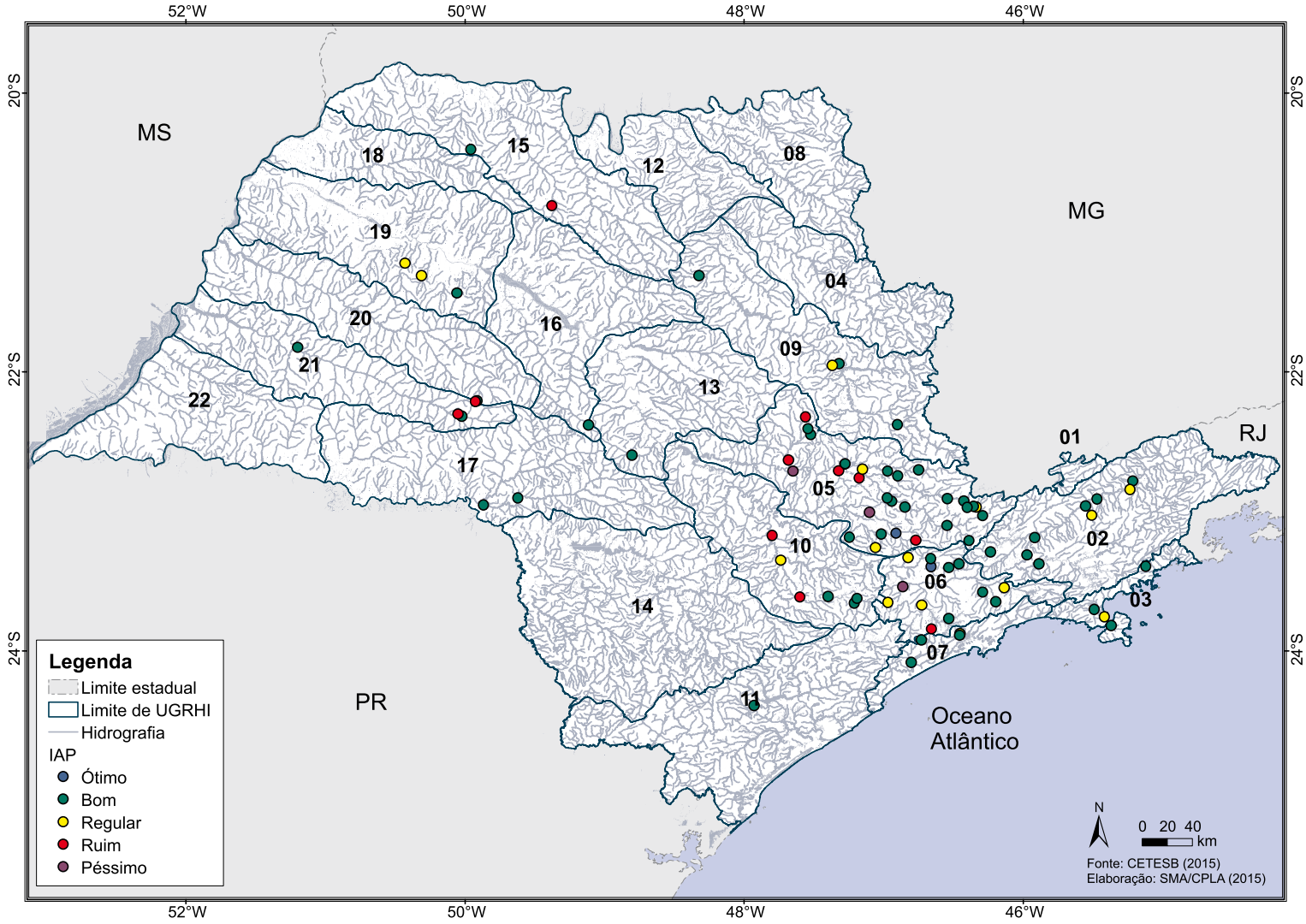


Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.8 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2014.

FIGURA 3.8

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Índice de Qualidade das Águas para proteção da Vida Aquática (IVA)

O Índice de Qualidade das 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, conforme Tabela 3.7.

Em 2014, foi possível o cálculo do IVA em 330 pontos da Rede Básica da CETESB, principalmente os que preveem a proteção à vida aquática. Em 2014, este índice também foi calculado em corpos d'água enquadrados na Classe 04 da Resolução CONAMA nº 357/2005 que apresentavam, de acordo com o histórico, IQA entre Regular e Bom e não apresentavam efeito tóxico para *Vibrio fisheri*.

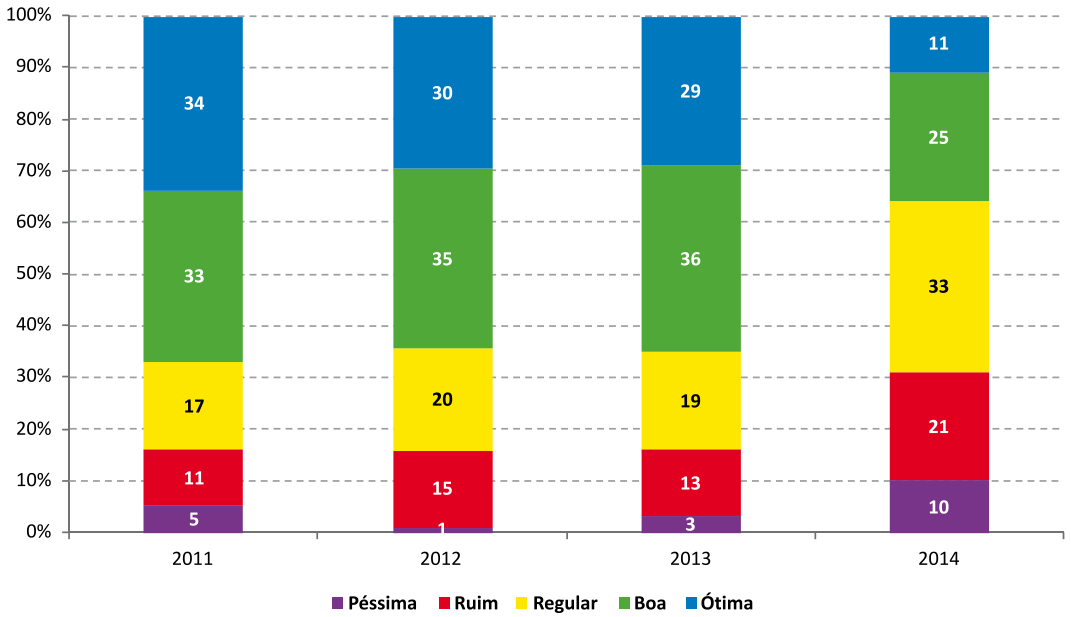
TABELA 3.7
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA)

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 (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.9 apresenta a evolução do IVA nos últimos anos, de 2011 a 2014, em 193 pontos que possuíam resultados em todo o período. Os resultados do IVA podem ser influenciados negativamente pelo grau de trofia, pela presença de substâncias tóxicas e pela alteração de parâmetros essenciais à vida aquática (pH, oxigênio dissolvido e toxicidade).

FIGURA 3.9
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em termos anuais, a distribuição das categorias do IVA não indicou diferenças significativas no período de 2011 a 2013, porém apresentou piora em 2014. Houve redução expressiva das categorias Boa e Ótima e aumento significativo da categoria Péssima.

Em 2014, 66% dos pontos tiveram a pior nota de IVA dos últimos quatro anos, sendo que, destes, 37%, foram classificados nas categorias Ruim e Péssima.

Dos pontos classificados na categoria péssima em 2014, metade já havia sido classificada nessa categoria nos últimos três anos. Já o ponto no Rio Piracicaba (PCAB 02800) havia sido classificado em regular no período de 2011 a 2013. O IVA deste ponto, em 2014, foi influenciado pelos baixos níveis de oxigênio dissolvido e pelo grau trófico (hipereutrófico em todas as campanhas de 2014).

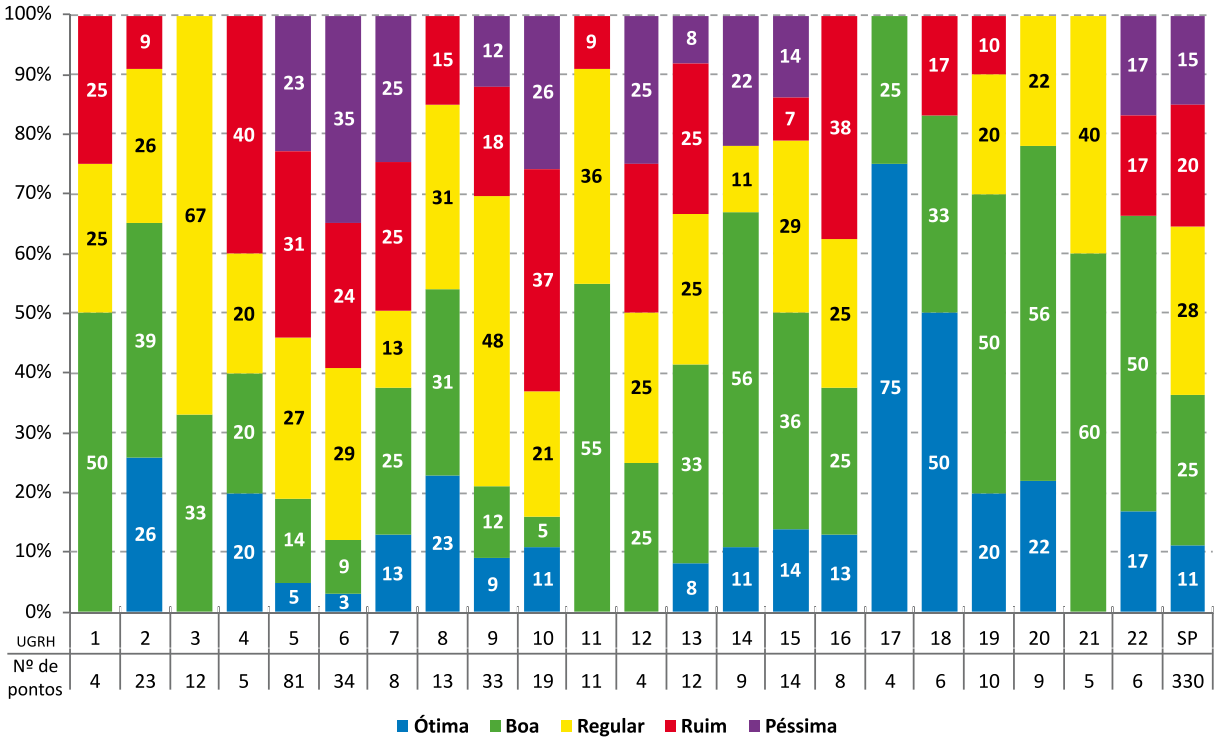
Quanto aos 40 pontos classificados na categoria ruim em 2014, 25 não haviam sido classificados nessa categoria nos últimos três anos. Sete pontos eram, inclusive, classificados nas categorias Ótima ou Boa.

Dos 96 pontos que já haviam sido classificados em Ótimo no período de 2011 a 2013, 40% foram classificados na categoria Regular em 2014 e 12% na categoria Ruim.

A Figura 3.10 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 330 pontos monitorados no estado de São Paulo em 2014, agrupados por UGRHI.

FIGURA 3.10

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) POR UGRHI EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Considerando o estado de São Paulo, as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 64% em 2014. As UGRHIs 03, 17, 20 e 21 apresentaram todos os pontos classificados nessas categorias.

Para comparação com os resultados de 2013, é considerado o universo de 275 pontos, nos quais há resultados nos dois anos. Verifica-se que em 2014 houve redução de 15% nos pontos que apresentaram resultados nas categorias Ótima, Boa e Regular (80 para 65%). Além disso houve um aumento de 16 para 21% e de 4 para 14% de corpos hídricos nas categorias Ruim e Péssima, respectivamente, em comparação ao ano passado devido, principalmente, ao elevado estado trófico, seguido de baixos níveis de oxigênio dissolvido e toxicidade crônica.

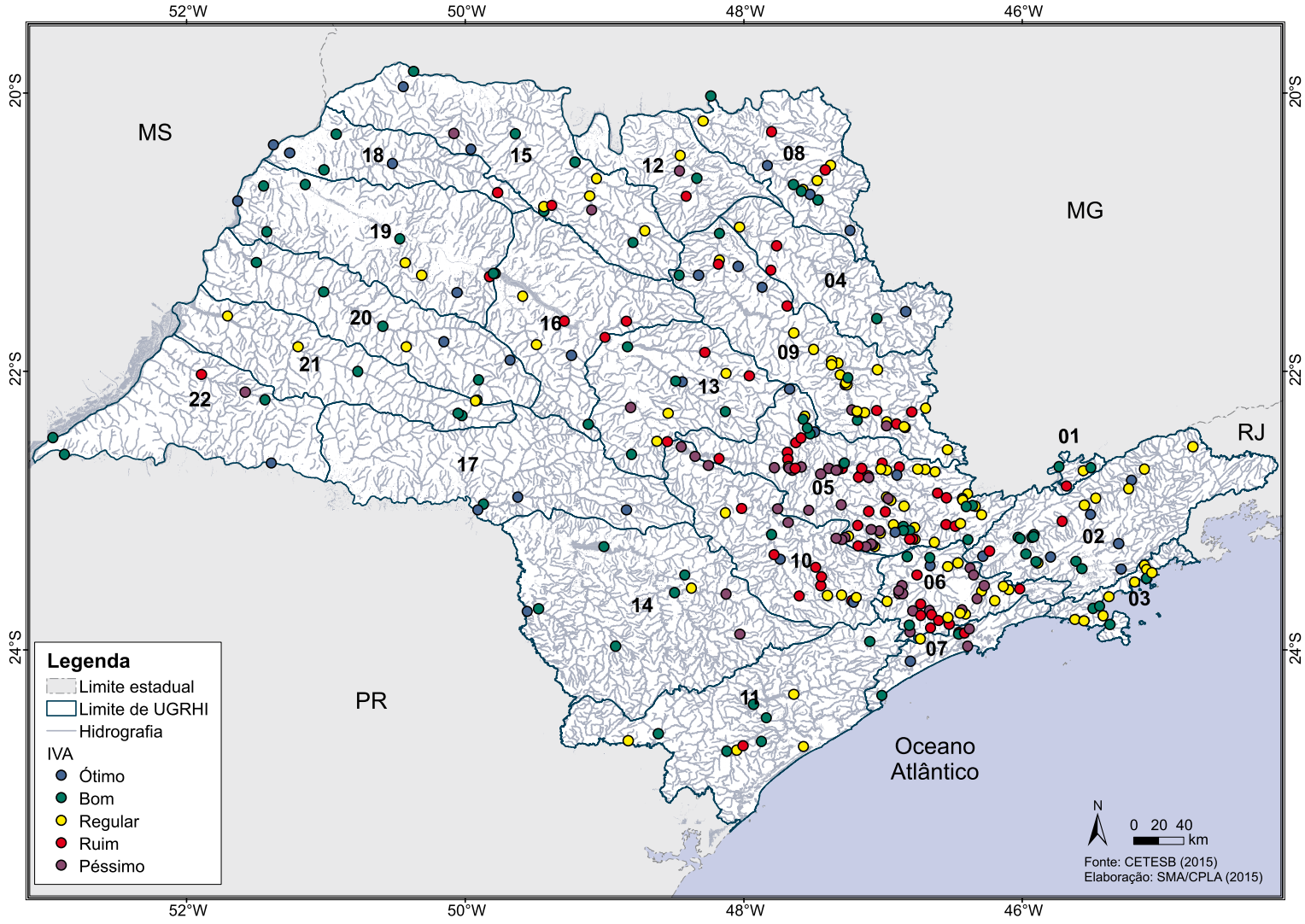
Em 2014, 18 pontos apresentaram melhora de uma categoria em relação a que foram classificados em 2013. Apenas o Rio Una – UGRHI 02 apresentou melhora de duas categorias, passando de Regular em 2013 para Ótimo em 2014. Este ano, não apresentou efeitos tóxicos e não foram encontrados metais (níquel, chumbo e zinco) em concentrações elevadas.

Em relação aos pontos cujo IVA pode ser calculado apenas em 2014, 20 pontos estão enquadrados na Classe 04 e 75% destes apresentaram IVA entre ruim e péssimo, devido, principalmente, ao estado trófico, seguido de baixos níveis de oxigênio dissolvido. Dos demais 35 pontos novos, apenas três foram classificados na categoria Ruim: Rio São Lourenço – UGRHI 16 (SLOU03700), devido ao estado trófico; Rio São José dos Dourados (SJDO 02150), devido ao estado trófico e baixos níveis de oxigênio dissolvido; e Reservatório de Promissão (TIPR 02400), devido ao estado trófico e elevados valores de pH; e um ponto na categoria Péssima: Ribeirão da Penha (ENHA 02900), devido ao estado trófico, baixos níveis de oxigênio dissolvido e elevados níveis de surfactantes.

A Figura 3.11 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado, enquadrados nas classes do IVA em 2014.

FIGURA 3.11

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Águas Salinas e Salobras

Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)

As águas costeiras, muito utilizadas para recreação de contato primário e secundário, também abrigam fauna e flora importantes do ecossistema marinho. As águas próximas ao litoral são as mais produtivas do oceano, pois recebem a contribuição de nutrientes carreados pelos rios, e também as que sofrem maior pressão antrópica (CETESB, 2015b).

A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não a recreação de contato primário, como áreas de proteção ambiental, maricultura, pesca, esportes náuticos etc., além dos possíveis impactos gerados por outras atividades antrópicas.

O monitoramento da qualidade das águas costeiras, iniciou-se em 2010 e conta com 62 pontos fixos ao longo do litoral do estado de São Paulo, distribuidos nos locais de amostragem listados na tabela 3.9. Este monitoramento tem como objetivo geral conhecer a qualidade da água da costa paulista, a partir da análise dos compartimentos água e sedimento, em pontos de monitoramento e frequência pré-estabelecidos e em concordância com as atividades econômicas desenvolvidas.

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 três fatores que se referem às desconformidades em relação a um padrão legal ou valor de referência: abrangência ou parâmetros desconformes, frequência de desconformidade e amplitude da desconformidade. Para a composição do Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) foram selecionados oito parâmetros: pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila-a e enterococos. Os resultados obtidos são comparados com os padrões estabelecidos pela legislação ou valores de referência estabelecidos.

Em função do valor obtido em seu cálculo, o IQAC pode ser classificado em cinco classes, conforme Tabela 3.8.

TABELA 3.8

CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC)

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

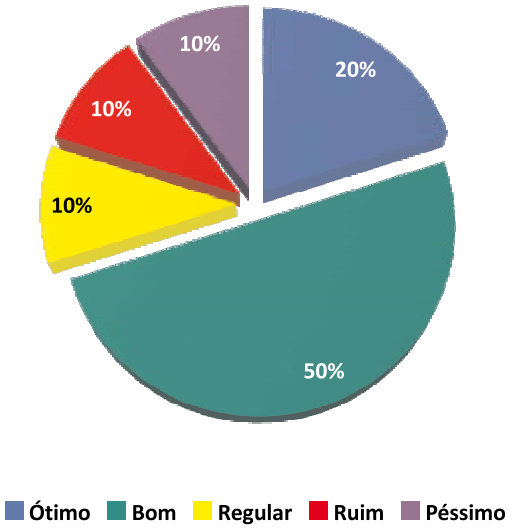
Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A distribuição do índice de qualidade de água costeira para as áreas estudadas, obtida em 2014, mostra que houve uma pequena melhora em relação ao ano anterior com aumento das categorias Boa e Ótima, que subiram de 67% para 70%, embora a porcentagem de áreas consideradas Ótimas tenha caído de 28% para 20% em 2014. Houve também diminuição das categorias Regular e Ruim. Salienta-se que este ano houve a inclusão do Canal de Piaçaguera que teve classificação Péssima, o que aumentou a porcentagem de áreas péssimas. Foram enquadradas em cada classificação: Ótima: quatro áreas (20%); Boa: 10 (50%) Regular: 2 (10%); Ruim: 2 (10%) e Péssima: 2 (10%), conforme Figura 3.12.

As áreas consideradas ótimas foram, além do canal de São Sebastião e da Cocanha, já classificadas nessa categoria desde 2012, a Baía de Caraguatatuba e Tabatinga, todas localizadas no litoral norte.

FIGURA 3.12

DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) EM 2014 PARA O LITORAL PAULISTA



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Dentre os 20 corpos de água monitorados, seis deles se caracterizam por apresentarem águas salobras: Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente, Canal de Piaçaguera, Mar de Cananéia e Mar Pequeno. Ressalta-se que os padrões de qualidade são diferentes dos de água salina.

Os resultados por ponto de amostragem e a média obtida para cada área estudada encontram-se na Tabela 3.9.

TABELA 3.9

CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2011 A 2014

Local de amostragem	Município	2011	2012	2013	2014
		Média			
Picinguaba	Ubatuba	83	77	99	85
Baía de Itaguá	Ubatuba	81	71	85	90
Saco da Ribeira	Ubatuba	79	89	87	92
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	82	90	97	99
Tabatinga	Caraguatatuba	79	92	99	99
Cocanha	Caraguatatuba	85	95	99	99
Canal de São Sebastião	São Sebastião	81	98	98	95
Barra do Una	São Sebastião		93	90	90
Rio Itaguaré	Bertioga		93	90	92
Canal de Bertioga	Bertioga	58	69	58	69
Canal de Piaçaguera					34
Emissário Guarujá	Guarujá	75	83	80	81
Emissário Santos	Santos	44	39	70	47
Canal de Santos	Santos/Guarujá	32	59	46	47
Canal de São Vicente	São Vicente	37	53	43	39
Emissário Praia Grande	Praia Grande	69	60	76	85
Rio Itanhaém	Itanhaém	76	88	**	82
Rio Preto	Peruíbe		71	92	87
Mar Cananéia	Cananéia	80	69	85	84
Mar Pequeno	Iguape	54	68	67	68

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

** Não calculado devido à ausência de resultados suficientes.

Balneabilidade de praias

Com relação à balneabilidade das praias do estado de São Paulo, as mesmas podem ser classificadas em Próprias ou Impróprias, sendo que, as praias próprias ainda podem ser enquadradas como Excelentes, Muito Boas ou Satisfatórias, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000.

Esta classificação é dada 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), *Escherichia 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 3.10 indica os parâmetros analisados e os limites de concentração permitidos para cada categoria, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000.

TABELA 3.10

PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DE PRAIAS LITORÂNEAS E DE RESERVATÓRIOS

Categoria		Coliformes Termotolerantes (UFC(1)/100 mL)	*Escherichia coli* (UFC/100 mL)	Enterococos (UFC/100 mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	Muito Boa	Máximo de 500 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo	Superior a 100 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 (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

Com base nos dados obtidos do monitoramento semanal e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais global, a CETESB definiu critérios para uma qualificação anual das praias paulistas, que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano. De acordo com a CETESB (2015c), 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 3.11 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

TABELA 3.11

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 (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 3.12.

TABELA 3.12

CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM MENSAL

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

Fonte: CETESB (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Praias litorâneas

Segundo a CETESB (2015c), as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem são definidos 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 2014 foram monitorados 172 pontos ao longo de 156 praias, o que equivale a 51% das 307 praias que o litoral paulista possui.

As condições de balneabilidade do litoral paulista em 2014, considerando as classificações anuais, mostraram 23% de praias que permaneceram Próprias 100% do tempo englobando as categorias Ótima e Boa. A maioria das praias (51%) foi classificada como Regular. A porcentagem de praias Ruins e Péssimas foi 21% e 5% respectivamente. Em comparação ao ano anterior, observa-se melhora significativa nos índices de qualidade das praias com diminuição das praias Ruins e principalmente das Péssimas além do aumento das praias com classificação Boa de 11% para 18%, conforme Figura 3.13.

Na avaliação dos últimos anos, de 2004 a 2014, é possível notar que existe uma oscilação do índice. Em alguns anos, como em 2011, há uma diminuição das praias que permanecem Próprias o ano todo (Tabela 3.13). Os anos que registraram os menores índices (abaixo de 25%) foram 2008, 2011, 2013 e 2014.

Na avaliação das condições de balneabilidade de 2014, nota-se que houve melhora em relação a 2013 em todas as regiões do estado. A porcentagem de praias Próprias o ano todo passou de 15% para 23%, com aumento das praias Boas de 11 para 18%. Também se observou diminuição significativa de praias Péssimas de 15 para 6%. Nota-se que ocorreu o inverso do observado no ano anterior quando se constatou piora de 2012 para 2013.

TABELA 3.13

PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2014

UGRHI	Proporção de praias próprias em 100% do ano										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 03	48%	54%	52%	49%	40%	46%	29%	36%	54%	22%	28%
UGRHI 07	8%	18%	1%	24%	0%	18%	26%	6%	7%	3%	11%
UGRHI 11	83%	100%	40%	80%	80%	60%	80%	60%	67%	60%	100%
ESTADO DE SÃO PAULO	33%	40%	30%	38%	24%	34%	30%	24%	36%	15%	23%

Fonte: CETESB (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

No caso do Litoral Norte, a melhora foi observada nos quatro municípios, onde a porcentagem de praias Próprias o ano todo passou de 22% para 28% embora com redução das praias Ótimas de 7 para 3%. Os índices favoráveis, acima de 50%, só foram registrados 3 vezes nos últimos 10 anos, sendo a última em 2012. Em 2013, entretanto, atingiu-se o pior índice desse período. Em 2014 também houve grande redução das praias Ruins de 20 para 7% e das e Péssimas de 5 para 2%. O município de São Sebastião tem sido um dos mais afetados com alterações bastante significativas nos indicadores de balneabilidade. A ocorrência de mudanças tão importantes de um ano para o outro geralmente está associada a fenômenos climáticos extremos como os registrados em nosso litoral. Em 2014, no Litoral Norte, 28% das praias ficaram Próprias o ano todo. As praias Regulares constituem a grande maioria das praias monitoradas (63%). A porcentagem de praias Ruins e Péssimas diminuiu significativamente de 25% para 5%. Observou-se, portanto, uma melhora nos índices de balneabilidade em relação a 2013.

Em relação à Baixada Santista, também foi constatada melhora da qualidade das praias em relação a 2013 com diminuição das praias Péssimas de 30 para 1%. Nessa região, houve melhora em quase todos os municípios, exceção feita a Peruíbe que permaneceu na mesma situação. Ressalta-se que, na maioria dos municípios, houve diminuição das concentrações médias de enterococos. Nesse caso, destacam-se os municípios de Guarujá, São Vicente e Praia Grande, cuja redução foi significativa em relação aos anos anteriores.

No Litoral Sul, observou-se uma melhora significativa nas condições de balneabilidade, principalmente com o aumento das praias Ótimas de 20 para 80%. Não houve praias consideradas Regulares, Ruins ou Péssimas. Ressalta-se, contudo, que o número de praias avaliadas é pequeno nessa região.

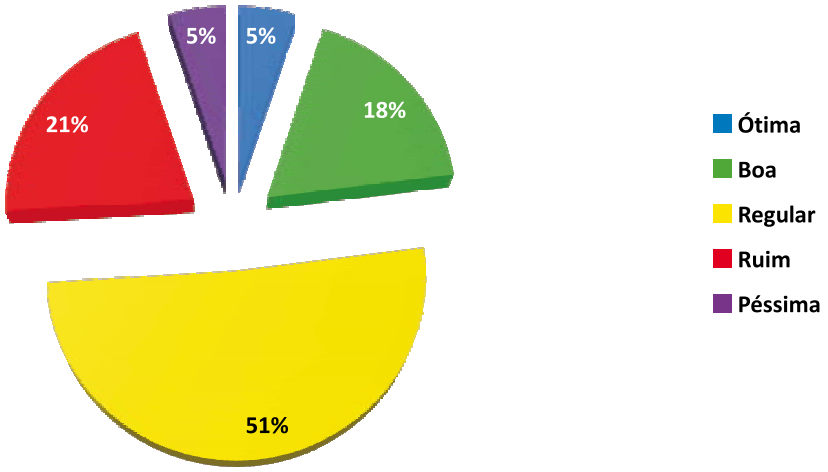
A grande influência das chuvas na qualidade das praias ficou evidenciada em alguns aumentos significativos do número de praias impróprias registrado nas duas regiões nos meses de fevereiro, março e setembro. Da mesma forma, a melhoria das condições das praias em 2014, de uma forma geral, deve-se principalmente à condição de estiagem observada na maior parte desse ano.

Apesar dos programas de investimento visando à universalização dos serviços de saneamento no litoral, nos últimos anos tem se verificado grande variação nos índices de balneabilidade.

Esses resultados mostram que a qualidade das praias é uma questão bastante complexa com muitos fatores intervenientes. A infraestrutura de saneamento básico é um parâmetro fundamental no controle da poluição fecal, sendo que a ampliação da coleta e do tratamento dos esgotos reflete positivamente nas condições de balneabilidade. Contudo, áreas sem cobertura de rede coletora, muitas vezes por serem de ocupação irregular, lançamentos clandestinos de esgotos em cursos de água e a poluição difusa, todos eles agravados pela ocorrência de chuvas, podem comprometer o uso recreacional dessas águas.

FIGURA 3.13

DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

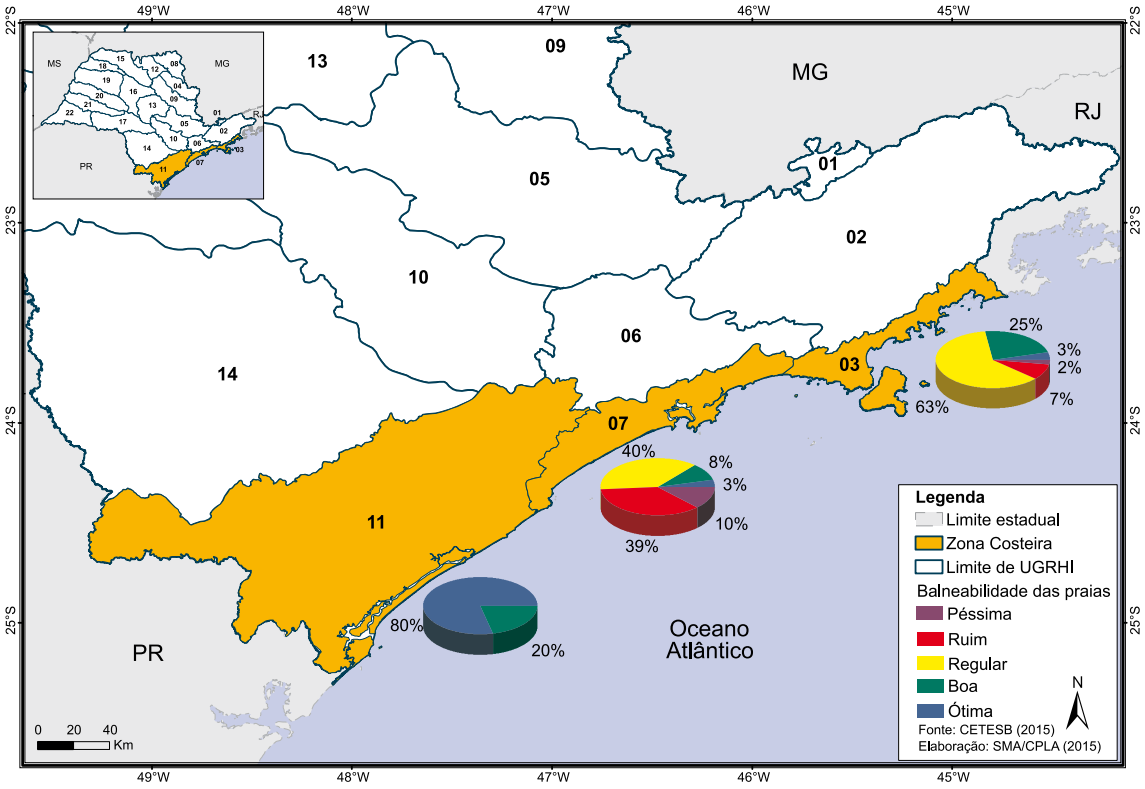


Fonte: CETESB (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

FIGURA 3.14

DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR UGRHI EM 2014

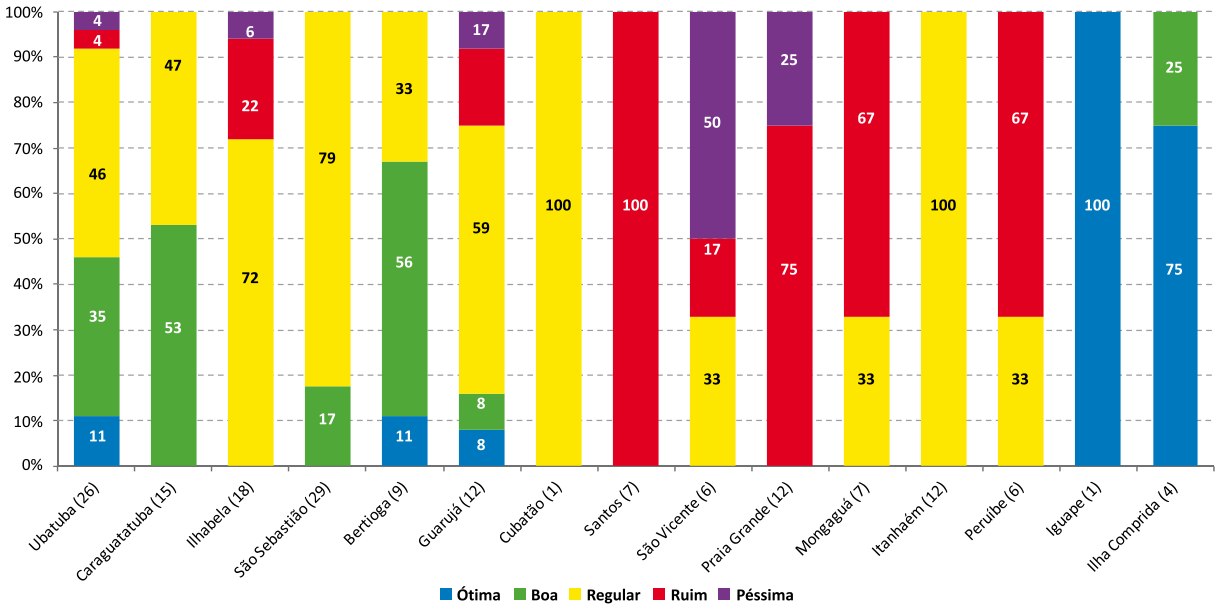


Fonte: CETESB (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.15 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2014.

FIGURA 3.15

DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: CETESB (2015c), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 classificações anuais por município mostram que apenas cinco deles (Ubatuba, Bertioga, Guarujá, Iguape e Ilha Comprida), apresentaram praias ótimas. Os municípios que apresentaram praias Péssimas em 2014 foram: Ubatuba, Ilhabela e Guarujá (uma praia cada), São Vicente e Praia Grande (três praias cada).

De acordo com a CETESB (2015c), foram registrados três picos de praias Impróprias – em fevereiro, março e setembro – dos quais dois ultrapassaram a marca dos 50%. O aumento de praias Impróprias nessas três ocasiões está vinculado a eventos de chuvas intensas, o que demonstra a grande influência das chuvas na qualidade das praias. Analisando separadamente as regiões, nota-se que no Litoral Norte e na Baixada Santista, além desses três picos, as maiores porcentagens de praias Impróprias concentraram-se no primeiro semestre, sendo extremamente baixas em novembro e dezembro.

Praias de água doce

Em 2014, foram monitoradas 32 praias de água doce, localizadas em nove UGRHIs (02, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas.

As praias inseridas nos reservatórios urbanos (Billings e Guarapiranga), bem como as praias do ribeirão Grande, rio Piracuama, rio Mogi-Guaçu, lago Euclides Morelli e rio Cubatão possuem monitoramento com frequência semanal de amostragem, pois são mais afetadas pela poluição de origem fecal. As demais praias possuem frequência mensal pois apresentam, de um modo geral, boas condições de banho. Os resultados da balneabilidade das praias de reservatórios encontram-se na Tabela 3.14, que indica a classificação anual de 2009 a 2014 das praias de reservatório e de rio monitoradas.

Ressalta-se que a classificação anual das praias é calculada a partir das porcentagens de classificação nas diversas categorias obtida em cada praia durante o ano, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000.

Na UGRHI 02, as praias foram monitoradas com frequência semanal. A praia de Redenção da Serra foi classificada como Ruim indicando uma piora na condição de balneabilidade em relação àquela observada em 2013. Em decorrência do período de estiagem prolongado, o nível d'água baixo desta praia tem impossibilitado as coletas para o monitoramento desde agosto. Já as praias do Rio Piracuama e do Ribeirão Grande obtiveram classificação Regular que representa a melhor condição de balneabilidade obtida desde 2009.

Na UGRHI 05, os resultados obtidos na praia da Tulipa (reservatório Cachoeira), na praia do condomínio Novo Horizonte e da Serrinha (reservatório Jaguari/Jacareí) e na Rodovia D. Pedro II (reservatório Atibainha) mantiveram Índice de Balneabilidade na categoria Ótima. No reservatório Atibainha, as praias do Utinga e do Lava-pés melhoraram passando respectivamente de Regular e Bom para Ótimo.

Na UGRHI 06, os reservatórios têm suas praias monitoradas semanalmente. No Guarapiranga, os resultados obtidos para as praias do Sol, Crispim e Guarujapiranga, indicaram uma classificação Regular para o ano de 2014, mantendo estabilidade na classificação em relação ao ano anterior, isto é, com condições próprias para o banho na maior parte do tempo. A praia Marina Guaraci, em frente ao píer do Yacht Club Paulista, a praia do píer da Escola de Esportes Naúticos Wind Club e a praia Aracati mantiveram a classificação Péssima, ao passo que a praia do Hidroavião piorou a sua condição de Ruim para Péssima.

No reservatório Rio Grande, todas as praias monitoradas tiveram uma classificação Regular, porém, com a condição Própria para banho na maior parte do tempo. Destaque para a prainha próxima ao Zoológico do Parque Municipal cuja condição de balneabilidade piorou em relação àquela de 2013. No reservatório Billings, a prainha em frente à ETE manteve a classificação Péssima, permanecendo imprópria na maior parte do ano.

Na UGRHI 07, o ponto de monitoramento no rio Perequê, localizado no município de Cubatão, é avaliado semanalmente através da análise de cinco amostras de Enterococos (UFC/100 ml). Este rio recebeu classificação Regular piorando em relação aos anos anteriores.

As praias da UGRHI 09 são monitoradas com frequência semanal. A praia Cachoeira de Emas, no Rio Mogi Guaçu, esteve imprópria para banho em 27% do tempo em decorrência da presença elevada de coliformes termotolerantes obtendo classificação Ruim no ano corrente. Este quadro, contudo, representa avanço em relação a 2013 quando a praia foi classificada como Péssima. Já a praia de Sta. Cruz da Conceição, no lago Euclides Morelli, obteve classificação Regular por apresentar 6% do tempo a classificação Imprópria, permanecendo própria para banho na maior parte do ano.

Na UGRHI 10, os resultados obtidos mensalmente nas praias do Club ACM de Sorocaba e prainha do Piratuba no

reservatório Itupararanga mostraram uma condição Ótima, estando próprias para o banho em todas as semanas do ano.

A prainha de Igaraçu do Tietê, na UGRHI 13, teve sua classificação Regular, estando a maioria do tempo Própria para o banho ao passo que a prainha Municipal de Arealva obteve classificação Péssima, permanecendo com 58% do seu tempo Imprópria para o banho devido a ocorrência frequente de floração de algas, que comprometem a qualidade de suas águas para o banho devido ao risco de toxicidade.

Por fim, na UGRHI 16, a praia do Sabino, monitorada semanalmente, permaneceu própria para banho na maior parte do ano, porém os resultados para a presença de *E. coli* na água a classificaram como Regular em 2014.

TABELA 3.14
BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RESERVATÓRIOS E DE RIOS POR UGRHI DE 2009 A 2014

UGRHI	Reservatório/ Rio	Praia/Local de amostragem	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	Reservatório de Paraitinga	Prainha de Redenção da Serra	Ótima	Regular	Regular	Péssima	Regular	Ruim
	Ribeirão Grande	À montante do bar do Edmundo	Ruim	Péssima	Ruim	Ruim	Péssima	Regular
	Rio Piracuama	Balneário Piracuama – Reino Águas Claras	Péssima	Péssima	Ruim	Péssima	Péssima	Regular
5	Reservatório Cachoeira	Praia da Tulipa	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	Reservatório Jaguari	Praia no Condomínio Novo Horizonte	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
		Praia da Serrinha (Píer da Marina Confiança) (1)	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
	Rio Atibainha	Praia do Utinga	Ótima	Boa	Boa	Regular	Regular	Ótima
		Praia do Lavapés	Ótima	Regular	Regular	Boa	Boa	Ótima
		Rod. D. Pedro II	Regular	Boa	Boa	Ótima	Ótima	Ótima
6	Reservatório Guarapiranga	Praia do Sol (ex-Marina Guarapiranga)	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
		Prainha do Bairro do Crispim	Ótima	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular
		Marina Guaraci	Ótima	Ruim	Ruim	Ruim	Péssima	Péssima
		Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)	Regular	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular
		Hidroavião (ex-Prainha do Jardim Represa)	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Péssima
		Aracati (ex- Miami Paulista)	Regular	Ruim	Ruim	Péssima	Péssima	Péssima
	Reservatório Billings	Prainha em frente à ETE	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Péssima	Péssima
	Reservatório Rio Grande	Clube Prainha Taiti	Regular	Boa	Boa	Boa	Regular	Regular
		Prainha do Parque Municipal do Estoril	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
		Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril	Ótima	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular
		Clube de Campo do Sind. dos Metalurg. do ABC	Ótima	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
7	Rio Perequê	Prainha do Parque Ecológico de Cubatão(2)	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular
9	Rio Mogi Guaçu	Cachoeira de Emas	Péssima	Regular	Péssima	Ruim	Péssima	Ruim
	Lago Euclides Morelli	Praia Mun. de Sta. Cruz da Conceição	Ruim	Regular	Regular	Regular	Ruim	Regular
10	Reservatório Itupararanga	Clube ACM de Sorocaba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
		Prainha do Piratuba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
13	Rio Tietê	Prainha de Igaraçu do Tietê	Ótima	Regular	Regular	Ótima	Ótima	Regular
	Reservatório Ibitinga	Prainha Municipal de Arealva	Ótima	Regular	Regular	Regular	Ótima	Péssima
16	Res. Promissão/ Braço do Sabino	Em frente à Praia do Munic. de Sabino	Ruim	Regular	Regular	Regular	Ótima	Regular

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

(1) 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 píer da Marina Confiança, que fica muito próximo do antigo local.

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

3.1.3 Uso da água

Com o objetivo de apresentar as principais características do uso da água no estado, são apresentados a seguir os dados de disponibilidade e demanda hídrica por UGRHI e para o estado de São Paulo. A disponibilidade hídrica superficial é estimada por meio de vazões de referência, como o $Q_{7,10}$[5], $Q_{95\%}$[6] e $Q_{médio}$[7]. Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis[8] que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.15 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI do estado de São Paulo.

TABELA 3.15

DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI

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

Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

5 $Q_{7,10}$: representa a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos, considerado um volume restritivo e conservador (SSRH/CRHi, 2011).

6 $Q_{95\%}$: representa a vazão disponível em 95% do tempo da bacia. A representação da disponibilidade, neste parâmetro, representa a vazão "natural" (sem interferência) das bacias (SSRH/CRHi, 2011).

7 $Q_{médio}$: 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 (SSRH/CRHi, 2011).

8 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 (SSRH/CRHi, 2011).

A Tabela 3.16 apresenta a demanda de água por origem e tipos de usos para o ano de 2013.

TABELA 3.16

DEMANDA DE ÁGUA POR ORIGEM E TIPO DE USO POR UGRHI EM 2013

UGRHI	Demanda de Água (m³/s)						
	Origem		Tipo de Uso				Total
	Superficial	Subterrânea	Urbano	Industrial	Rural	Outros	
01 – Mantiqueira	0,72	0,01	0,07	0,00	0,63	0,02	0,72
02 – Paraíba do Sul	6,66	3,27	3,68	2,07	4,07	0,12	9,94
03 – Litoral Norte	2,56	0,18	2,20	0,01	0,50	0,03	2,74
04 – Pardo	7,33	5,52	5,26	2,59	4,86	0,14	12,85
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	50,69	2,94	43,77	7,55	1,87	0,44	53,63[1]
06 – Alto Tietê	46,11	5,86	31,60	8,14	0,94	11,29	51,98
07 – Baixada Santista	18,80	0,04	11,87	6,93	0,02	0,02	18,84
08 – Sapucaí/Grande	3,91	1,08	1,00	0,48	3,40	0,11	4,99
09 – Mogi-Guaçu	17,69	3,22	4,16	7,07	9,52	0,16	20,91
10 – Tietê/Sorocaba	9,63	1,73	6,19	2,75	2,26	0,16	11,36
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	3,39	0,09	0,41	2,22	0,84	0,00	3,47
12 – Baixo Pardo/Grande	12,43	1,65	1,46	1,68	10,70	0,24	14,08
13 – Tietê/Jacaré	11,56	6,43	5,13	5,53	7,01	0,31	17,99
14 – Alto Paranapanema	11,45	0,40	1,75	3,03	7,06	0,02	11,85
15 – Turvo/Grande	11,20	5,24	4,86	4,00	7,54	0,04	16,44
16 – Tietê/Batalha	6,61	2,70	1,24	1,31	6,75	0,01	9,31
17 – Médio Paranapanema	8,99	1,23	2,37	2,47	5,35	0,04	10,23
18 – São José dos Dourados	1,53	1,79	1,46	0,75	1,11	0,00	3,32
19 – Baixo Tietê	8,05	1,64	1,04	3,80	4,05	0,80	9,70
20 – Aguapeí	2,43	2,11	1,44	1,58	1,47	0,04	4,53
21 – Peixe	2,44	1,03	1,64	1,17	0,65	0,00	3,47
22 – Pontal do Paranapanema	1,06	1,26	0,80	0,95	0,43	0,15	2,33
ESTADO DE SÃO PAULO	**245,24**	**49,43**	**133,42**	**66,09**	**81,03**	**14,13**	**294,67**

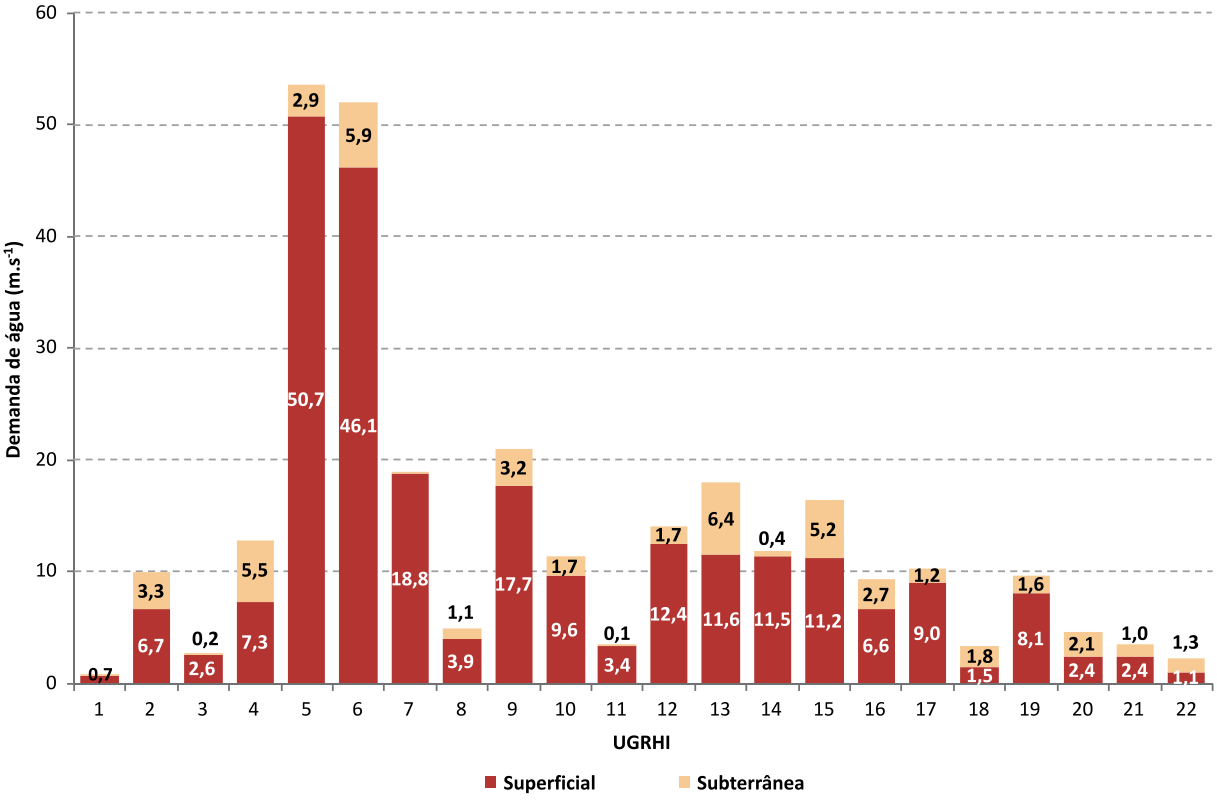
Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

[1] Na demanda da UGRHI 05 estão incluídos 31 m³/s que são destinados à UGRHI 06.

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

FIGURA 3.16

ORIGEM DA DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2013



Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Destacam-se as UGRHIs 05 (PCJ) e 06 (Alto Tietê), que apresentam as maiores demandas entre todas as bacias, representando juntas mais de 35% de toda água com outorga junto ao DAEE. Nessas duas UGRHIs observa-se predominância do uso urbano, que representa 81,6% da demanda total da UGRHI 05 e 60,8% do total da UGRHI 06. O uso urbano ainda predomina nas UGRHIs 03, 04, 07, 10, 18 e 21 com 80,2%, 40,9%, 63%, 54,5%, 43,9% e 47,4% do total de cada UGRHI, respectivamente. Para o estado de São Paulo, a demanda urbana também foi superior aos demais usos com 45,3%.

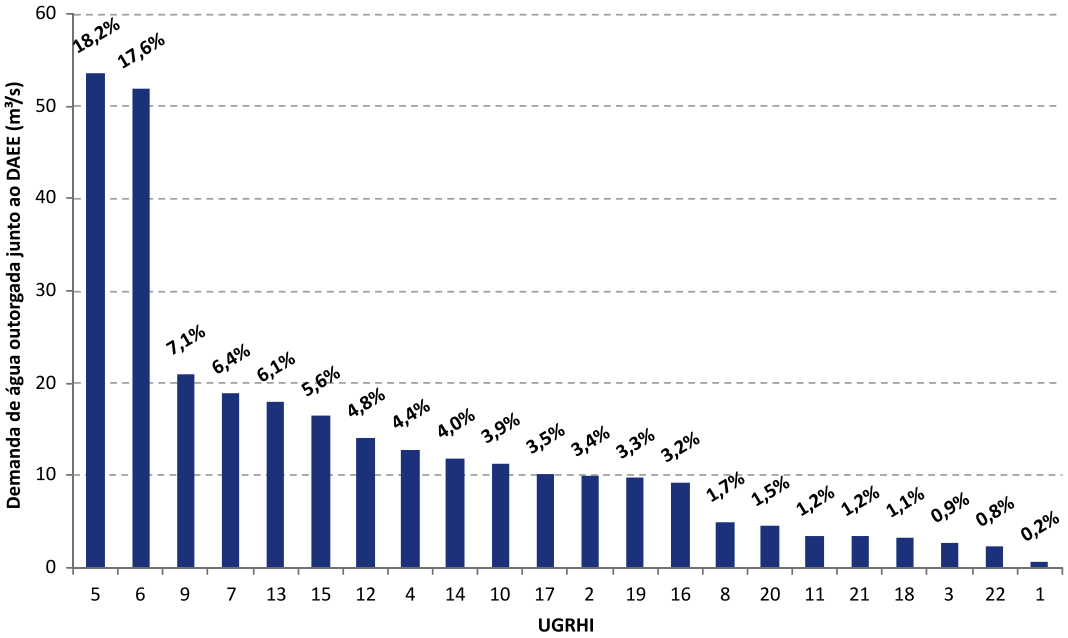
Quanto ao uso rural, em termos absolutos, destacaram-se as UGRHIs 12 e 09 em 2013 como as detentoras das maiores demandas por esse tipo de uso, com 10,7 m³/s e 9,52 m³/s, respectivamente e que representam 45,5% e 76% da demanda interna de cada UGRHI. Vale destacar também, em termos percentuais, a UGRHI 01 que tem 87,5% de sua demanda total comprometida com o uso rural, seguida pelas UGRHIs 08, 14, 16 e 17 com mais de 50% da demanda total de cada UGRHI utilizada para o uso rural.

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

A Figura 3.17 apresenta os valores da demanda de água outorgada junto ao DAEE por UGRHI e o percentual em relação ao total consumido no estado de São Paulo em 2013. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio existente entre as regiões do estado.

FIGURA 3.17

DEMANDA DE ÁGUA ABSOLUTA E PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2013

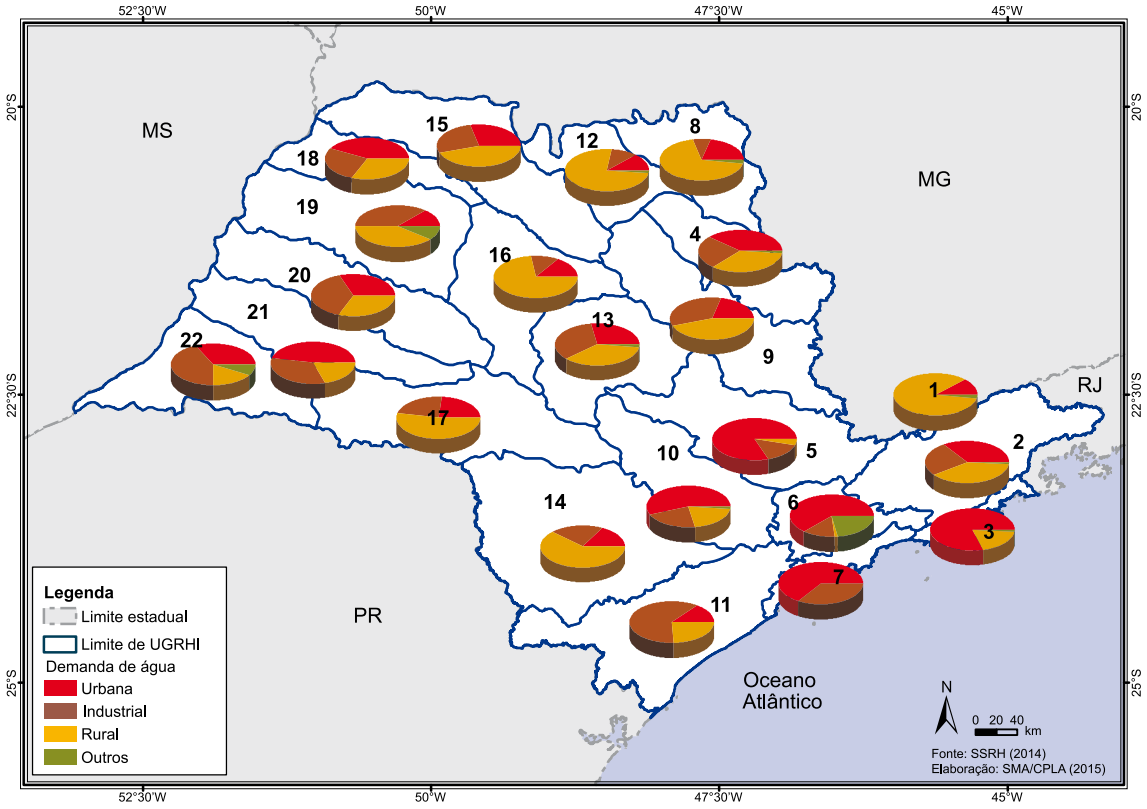


Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.18 apresenta a distribuição da demanda de água outorgada por tipo de uso e por UGRHI em 2013.

FIGURA 3.18

DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA QUANTO AO USO POR UGRHI EM 2013

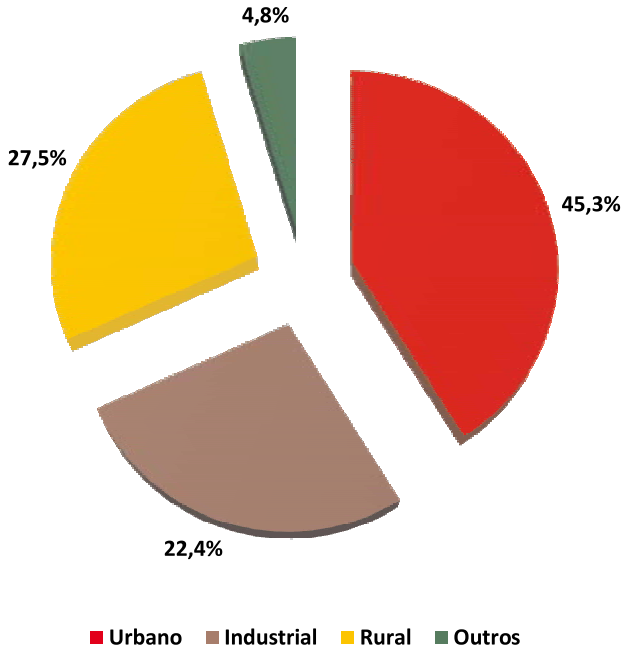


Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Destaca-se que, para o estado como um todo, a maior demanda ocorre para o uso urbano da água, com 45,3%, em seguida se destaca o uso rural com 27,5%. O uso industrial representa 22,4% da demanda de água outorgada pelo DAEE, como pode ser visto na Figura 3.19. Quanto à origem da água, verificou-se que o estado de São Paulo apresenta maior demanda de água superficial, com 245,2 m³/s, o que corresponde a 83,2% da vazão outorgada pelo DAEE em 2013 e 49,4 m³/s de água subterrânea (16,8%).

FIGURA 3.19

DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO AO USO EM 2013



Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Tabela 3.17 apresenta os valores de referência para o balanço entre a demanda outorgada e a disponibilidade hídrica e os critérios de criticidade para classificação das bacias hidrográficas.

TABELA 3.17

VALORES DE REFERÊNCIA PARA O BALANÇO ENTRE A DEMANDA OUTORGADA E A DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Demanda Total / $Q_{95\%}$	Demanda Total / $Q_{médio}$	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 (2015).

A Tabela 3.18 mostra o balanço das UGRHIs do estado, apresentando a relação entre a demanda total e de duas vazões de referência ($Q_{95\%}$ e $Q_{médio}$) e classificando-as quanto à sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.17.

TABELA 3.18

BALANÇO ENTRE A DEMANDA OUTORGADA E A DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI EM 2013

UGRHI	$Q_{95\%}$	$Q_{médio}$	Demanda total (m³/s)	Balanço (Demanda / $Q_{95\%}$)	Balanço (Demanda / $Q_{médio}$)
01 – Mantiqueira	10	22	0,72	7,2	3,3
02 – Paraíba do Sul	93	216	9,94	10,7	4,6
03 – Litoral Norte	39	107	2,74	7,0	2,6
04 – Pardo	44	139	12,85	29,2	9,2
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	65	172	53,63	82,5	31,2
06 – Alto Tietê	31	84	51,98	167,7	61,9
07 – Baixada Santista	58	155	18,84	32,5	12,2
08 – Sapucaí/Grande	46	146	4,99	10,9	3,4
09 – Mogi-Guaçu	72	199	20,91	29,0	10,5
10 – Tietê/Sorocaba	39	107	11,36	29,1	10,6
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	229	526	3,47	1,5	0,7
12 – Baixo Pardo/Grande	31	87	14,08	45,4	16,2
13 – Tietê/Jacaré	50	97	17,99	36,0	18,5
14 – Alto Paranapanema	114	255	11,85	10,4	4,6
15 – Turvo/Grande	39	121	16,44	42,2	13,6
16 – Tietê/Batalha	40	98	9,31	23,3	9,5
17 – Médio Paranapanema	82	155	10,23	12,5	6,6
18 – São José dos Dourados	16	51	3,32	20,7	6,5
19 – Baixo Tietê	36	113	9,70	26,9	8,6
20 – Aguapeí	41	97	4,53	11,1	4,7
21 – Peixe	38	82	3,47	9,1	4,2
22 – Pontal do Paranapanema	47	92	2,33	4,9	2,5
ESTADO DE SÃO PAULO	**1.260**	**3.121**	**294,67**	23,4	9,4

Fonte: SSRH/CRHi (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Observando o balanço entre a demanda outorgada em 2013 e a disponibilidade hídrica, destaca-se que as UGRHIs 05 e 06 se mantiveram classificadas como críticas tanto em relação à vazão $Q_{95\%}$ (>50%) quanto à vazão $Q_{médio}$ (>20%). Estas UGRHIs possuem os principais corpos d'água com regularizações e, portanto, o valor do balanço entre demanda total e a vazão $Q_{médio}$ é mais representativo. É importante destacar que na demanda da UGRHI 05 estão incluídos 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. Os principais usos da água tanto na UGRHI 06 quanto na UGRHI 05 são para abastecimento urbano e industrial.

A UGRHI 02, que possui uma grande disponibilidade hídrica (a terceira do estado em relação a vazão $Q_{médio}$), também merece destaque. A demanda no período de 2013 foi de 9,94 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 Metropolitanas para a disponibilização de cerca de 160 m³/s para o estado do Rio de Janeiro. Assim, se for considerada essa vazão comprometida, o balanço da UGRHI torna-se Crítico, fato que deve ser considerado na gestão e planejamento dos recursos hídricos na bacia.

Quanto às UGRHIs do litoral (03, 07 e 11), destaca-se a boa relação entre a demanda e a disponibilidade de água nas UGRHIs 03 e 11, principalmente devido ao baixo valor de vazão outorgada nessas regiões. Por outro lado, a UGRHI 07 apresentou tanto no balanço de demanda total em relação ao $Q_{95\%}$, quanto no de demanda total em relação ao $Q_{médio}$ um estado de Atenção, com 32,5% e 12,2%, respectivamente, sendo que sua alta demanda pode estar associada às altas taxas de densidade demográfica e forte industrialização.

Nas UGRHIs 12 (Baixo Pardo/Grande), 13 (Tietê/Jacaré) e 15 (Turvo/Grande), que apresentam maior demanda para o uso rural, o balanço mostra estado de Atenção.

É importante ainda ressaltar que se deve atentar para o consumo de água nas UGRHIs 04 (Pardo), 09 (Mogi-Guaçu) e 10 (Tietê/Sorocaba), que, apesar de ainda estarem em uma situação boa, apresentam valores superiores a 29%, quanto ao balanço entre demanda outorgada e vazão $Q_{95\%}$. Já os balanços das demais UGRHIs do estado foram classificados como bons.

3.2 Recursos Pesqueiros

A exploração dos recursos pesqueiros é muito antiga, e possui relevância econômica, social e cultural para muitos povos. Desde a antiguidade, a pesca tem sido responsável não somente pela reprodução física e social dos membros da sociedade, como também por importantes representações sociais e culturais que marcaram a vida social (DIEGUES, 2004).

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. A atividade é fonte de renda e alimento de populações ribeirinhas e, em alguns casos, a única oportunidade de emprego para determinadas populações (CASTRO et al., 2003; MARUYAMA, 2007).

No Brasil, o termo recurso pesqueiro é utilizado para definir espécies da fauna aquática retiradas da natureza com o propósito de utilização pelo homem, principalmente como item alimentar (SMA/CPLA, 2013). Os recursos pesqueiros, ainda que renováveis, em casos de intensa exploração, podem ser levados à exaustão decorrente do desequilíbrio ecológico. A sobrepesca, também denominada sobre-exploração, sobre-explotação, e/ou sobreuso, pode ser classificada em três tipos:

Sobrepesca de recrutamento: situação na qual o estoque adulto é reduzido a tal ponto que os recrutas produzidos são insuficientes para manter a população. Nesse caso, a ameaça à reprodução do estoque é imposta pela retirada dos membros que atingirão idade de reprodução. Tal tipo de sobrepesca é mais comum em peixes que apresentam crescimento considerável (K-estrategistas), mesmo depois de maduros sexualmente (tubarões, grandes linguados, pintados, dourados etc.).

Sobrepesca de crescimento: ocasiona o decréscimo no número de recrutas pelo excesso de captura de indivíduos jovens, que são retirados antes de atingirem um tamanho considerado adequado em termos de biomassa.

Sobrepesca ecossistêmica: quando a composição e dominância das espécies são grandemente modificadas pela pesca.

Para que a atividade pesqueira seja sustentável às gerações presentes e futuras, é necessário que instrumentos de gestão sejam aprimorados de forma a evitar a perda de biodiversidade marinha e todas as suas consequências. O ordenamento dos recursos pesqueiros tem um papel essencial, tanto no controle da sobrepesca em atividades comerciais e amadoras quanto na manutenção do equilíbrio dos ambientes aquáticos, ao prevenir a poluição dos corpos de água, a introdução de espécies exóticas invasoras, os desmatamentos de regiões costeiras e ribeirinhas.

A Lei Estadual nº 11.165/2002, além de instituir o Código da Pesca e Aquicultura, estabelece diretrizes para a Política Estadual da Pesca, prevê o Registro Geral da Pesca (RGP) no estado e traz seções específicas para cada categoria de pesca. Por outro lado, a Lei Federal nº 11.959/2009, em seu art. 8º define as categorias de pesca e normas específicas para cada uma delas: pesca comercial/profissional (artesanal e industrial/empresarial); e não comercial (amadora/esportiva, científica e de subsistência) (Tabela 3.19).

TABELA 3.19

CATEGORIAS DE PESCA E SUAS DESCRIÇÕES CONFORME LEI FEDERAL Nº 11.959/2009

Categoria de Pesca		Descrição
Comercial/Profissional	**Pesca artesanal**	Praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato com parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte.
	Pesca profissional	Praticada por pessoa física ou jurídica, envolve pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial.
Não Comercial	**Pesca Científica**	Praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica. Requer autorização do órgão ambiental competente, conforme estabelecido pela Instrução Normativa MMA nº 04/2005.
	Pesca Amadora	Praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto.
	Pesca de Subsistência	Praticada com artes de pesca tradicionais, tem por objetivo fundamental a obtenção de espécies comestíveis para a subsistência do pescador e seus familiares, sem natureza de venda e podendo haver escambo ou troca de produtos (pescado) entre grupos de pessoas da comunidade ou familiares próximos.

Fonte: Lei Federal nº 11.959/2009, elaborado por SMA/CPLA (2015).

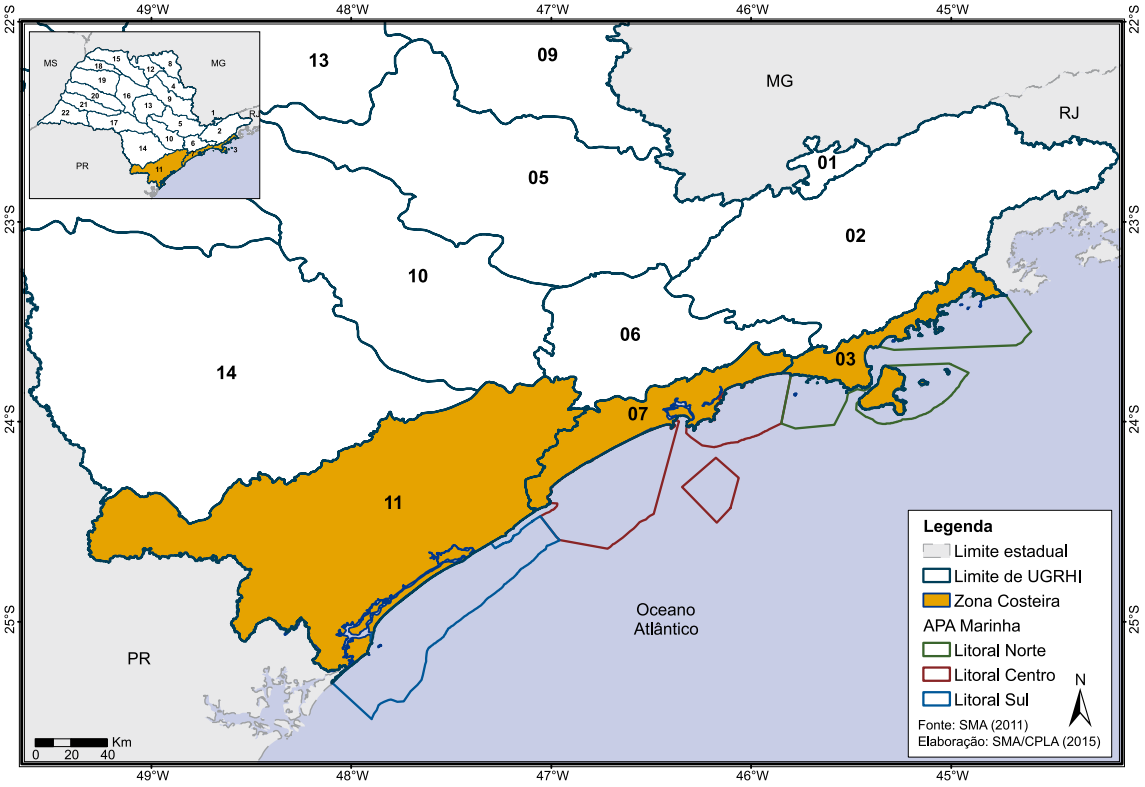
Áreas de Proteção Ambiental Marinhas

O ordenamento territorial busca conciliar a conservação da natureza e as atividades humanas. A instituição de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Marinhas visou disciplinar, de modo participativo, o uso e a exploração dos recursos marinhos como forma de proteger a biodiversidade. A criação das APAs Marinhas teve como objetivos: compatibilizar a conservação da natureza com a utilização dos recursos naturais; valorizar as funções sociais, econômicas, culturais e ambientais das comunidades tradicionais da zona costeira, por meio de estímulos a alternativas adequadas ao seu uso sustentável; garantir a sustentabilidade do estoque pesqueiro em águas paulistas; e o uso ecologicamente correto e responsável do espaço marinho, especialmente em relação às atividades turísticas.

As três APAs Marinhas, a saber, Litoral Norte, Litoral Centro e Litoral Sul, somadas, protegem aproximadamente de 1.123.108 ha da costa paulista, conforme indicado na Figura 3.20.

FIGURA 3.20

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Pesca continental

A atividade pesqueira continental, no estado de São Paulo, é praticada por meio da pesca artesanal profissional, incluindo a de subsistência, e da pesca amadora/esportiva, cada vez mais comum e crescente em grandes rios e reservatórios do estado, tais como rios Paraná, Grande, Paranapanema, Tietê, Mogi-Guaçu e Pardo (SANTOS et al., 1995; VERMULM JUNIOR et al., 2001; CASTRO et al., 2003; CASTRO et al., 2014a,b).

Os grandes rios do estado tornaram-se importantes hidrovias utilizadas para o transporte de grãos e outros produtos. Tal fato, somado às políticas de geração de energia elétrica e ao avanço crescente dos processos de industrialização em diferentes regiões paulistas relegaram a importância dos grandes rios como geradores de alimentos provenientes da pesca a um papel secundário (CASTRO et al., 2004), quando comparados aos rios da Amazônia e reservatórios do Nordeste.

Entretanto, a atividade pesqueira de pequena escala destaca-se como fonte de geração de renda, alimento e emprego para as populações ribeirinhas e para aqueles que vivem no entorno de reservatórios, os chamados pescadores de barragens (PETRERE, 1995). O pescador emprega, na maioria das vezes, redes de espera, de diferentes tamanhos de malha, dependendo da espécie alvo de interesse. Além das redes de emalhar, a pesca artesanal é praticada com anzóis, espinhéis, covos, tarrafas, batida e peneiras (CASTRO et al., 2014b). Alterações de natureza antrópica influenciam diretamente na abundância dos estoques e na composição da ictiofauna nesses reservatórios e consequentemente, na produtividade pesqueira, bem como induzem a mudanças de hábitos do pescador artesanal e em suas estratégias de pesca (MARUYAMA et al., 2009).

A pesca amadora/esportiva continental no estado de São Paulo é realizada basicamente em duas modalidades: desembarcada e embarcada. A pesca desembarcada é praticada em barrancos de braços de rios, nas encostas dos reservatórios e em lagos artificiais de empreendimentos de pesque-pagues. Na pesca embarcada, os pescadores geralmente utilizam embarcações e materiais alugados e guias de pesca para suas pescarias; caracteriza-se, normalmente, como atividade de recreação, realizada na companhia amigos ou familiares e os reservatórios e grandes rios, como o Paraná, Paranapanema e Grande, são os mais procurados.

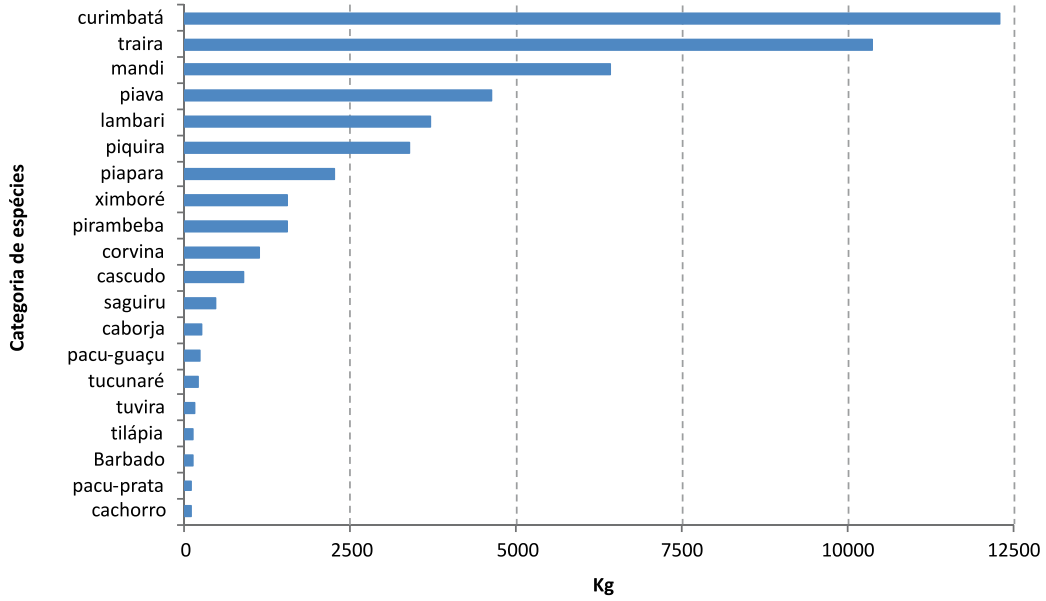
O controle estatístico pesqueiro em águas continentais paulistas é incipiente por ainda não haver cobertura satisfatória de todos os rios e represas do estado; ocorre, em parte, devido às características difusas da atividade artesanal continental. O Instituto de Pesca, vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, realizou monitoramento da pesca continental nos principais rios do estado de São Paulo, entre 2003 e 2009, levantando as principais espécies em volume desembarcado, a saber:

- Rio Paranapanema: curimbatá *(Prochilodus lineatus)*, traira *(Hoplias malabaricus)*, mandi *(Pimelodus maculatus)* (Figura 3.21);
- Rio Paraná: acará *(Geophagus brasiliensis)*, cascudos (várias espécies), corvina* *(P. squamosissimus)* (Figura 3.22);
- Rio Grande: apaiari *(Astronotus. crassipinnis)*, piracanjuba *(Brycon orbignyanus)* e curimbatá *(Prochilodus lineatus)* (Figura 3.23).

Nota-se a presença de espécies introduzidas (*) nos rios do estado, com destaque para a corvina, o apaiari, o tucunaré, a tilápia e a carpa – as três primeiras possuem hábitos carnívoros, um fator preocupante para a preservação da diversidade nativa local.

FIGURA 3.21

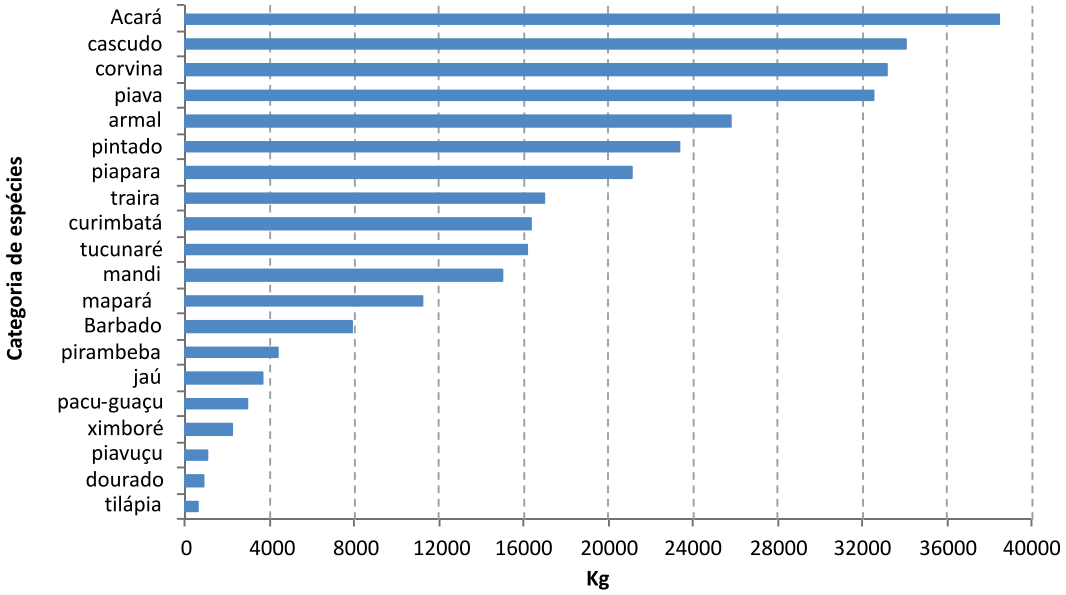
PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVISTA MONITORADA PARA O RIO PARANAPANEMA (2003-2009)



Fonte: Vermulm Junior e Giamas (2006, 2007a,b, 2009a,b) e Vermulm Junior, Giamas e Romano (2010, 2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.22

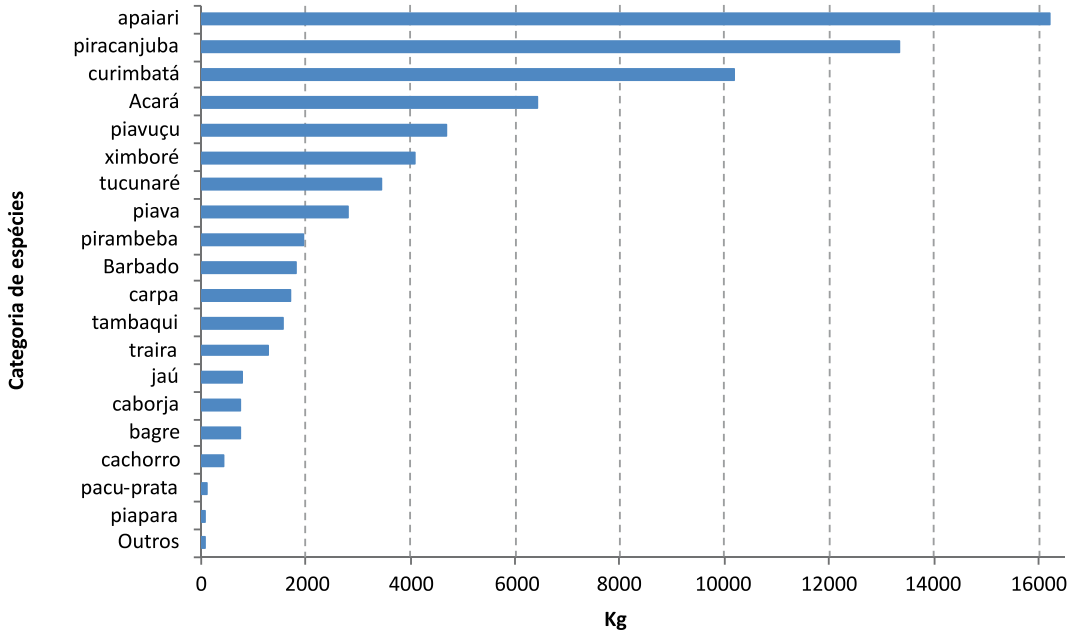
PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVISTA MONITORADA PARA O RIO PARANÁ, PERÍODO 2003-2009



Fonte: Vermulm Junior e Giamas (2006, 2007a,b, 2009a,b) e Vermulm Junior, Giamas e Romano (2010, 2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.23

PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVISTA MONITORADA PARA O RIO GRANDE (2003-2009)



Fonte: Vermulm Junior e Giamas (2006, 2007a,b, 2009a,b) e Vermulm Junior, Giamas e Romano (2010, 2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.24 ilustra a série histórica das quantidades de pescado capturado, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2013). Do período considerado, destaca-se a produção dos anos de 2008 e 2011, respectivamente, 12.927 toneladas e 12.317 toneladas.

FIGURA 3.24

PESCA EXTRATIVISTA CONTINENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 2003 A 2011



Fonte: MPA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Atualmente, devido a diversos fatores, entre eles a insuficiência de recursos físicos e financeiros, este monitoramento pesqueiro encontra-se paralisado pelo Instituto de Pesca, sendo monitorado apenas em algumas regiões pelas concessionárias de hidroelétricas, tais como AES-Tietê, Companhia Energética de São Paulo (CESP) e Duke Energy, o que tem dificultado a atualização de dados sobre a pesca em águas interiores paulistas.

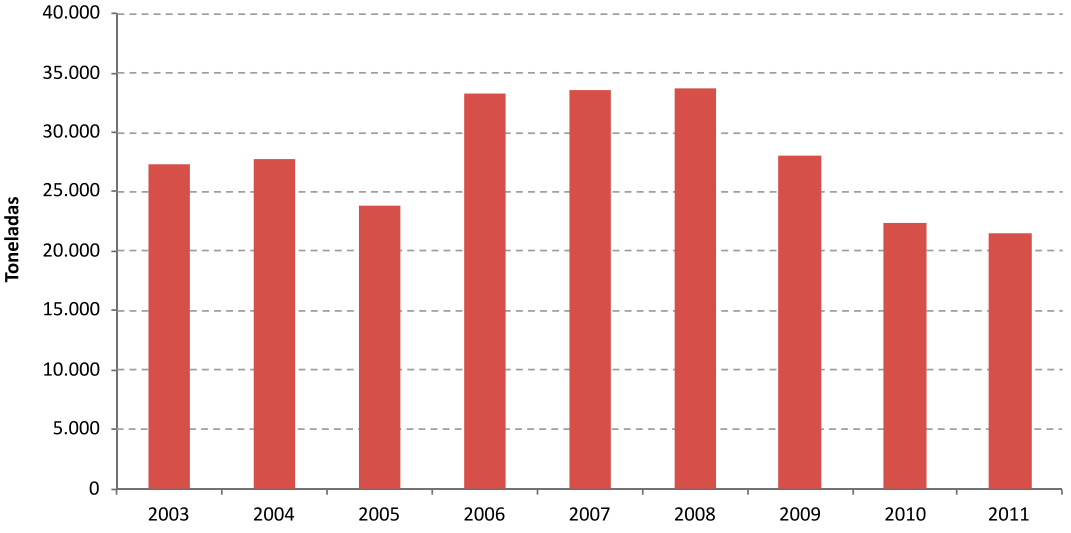
Pesca marinha

A pesca extrativista marinha é praticada em todo litoral paulista embora cada região apresente suas especificidades: o Litoral Norte com seus recortes e pequenas baías, a Baixada Santista com suas características metropolitanas e o Litoral Sul com o Complexo Estuarino-Lagunar Iguape-Cananéia-Ilha Comprida. Tais especificidades determinam o tipo de pesca, técnicas utilizadas, as espécies presentes e a quantidade capturada.

A Figura 3.25 ilustra a evolução da pesca extrativista marinha de 2003 a 2011. Após um período de crescimento da produção, entre 2006 e 2008, nota-se uma queda na mesma, atingindo em 2011 o menor valor desde 2003, com 21.563 toneladas. No ano de 2012, segundo dados do Instituto de Pesca (2012), a produção extrativista marinha apresentou melhora, superando a marca de 25 mil toneladas desembarcadas.

FIGURA 3.25

PESCA EXTRATIVISTA MARINHA NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 2003 A 2011



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

Aquicultura

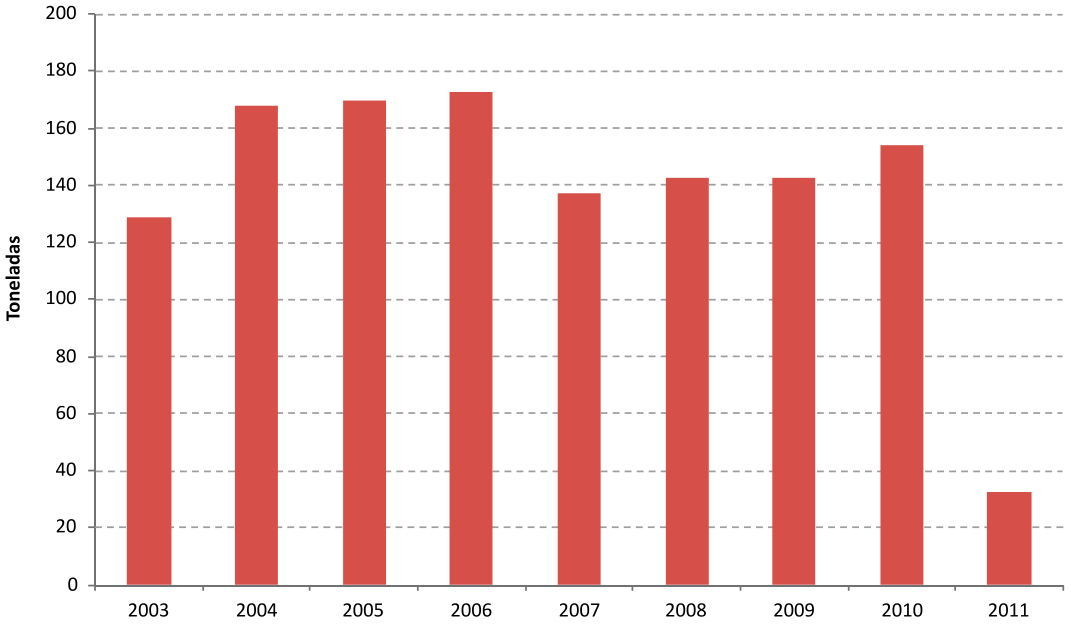
A aquicultura é definida como o cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais ocorre total ou parcialmente em meio aquático. Praticada seja em água doce ou água salgada, consiste em uma alternativa sustentável de produção de pescado, desde que realizada dentro da capacidade de suporte do ambiente; pode ser empregada para a produção de peixes (tilápias, carpas, trutas, pacus, piaparas), moluscos (ostras e mexilhões), camarões, algas e rãs. Os meios mais utilizados para cultivo são tanques-rede, mantidos em rios, lagos ou mar; ou viveiros, caracterizados como reservatórios artificiais.

A grande diferença da aquicultura em relação à pesca extrativista é que os organismos não são extraídos a esmo da natureza para posterior cultivo. Em muitos cultivos, é possível realizar todo o processo em criadouros, o que diminui o impacto às comunidades naturais pela retirada desenfreada de organismos, permitindo que retomem seu equilíbrio natural.

Embora a aquicultura alivie a pressão sobre os estoques pesqueiros, marinhos e continentais, caso não seja executada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental, esta atividade 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 pelo descarte de efluentes. Evidencia-se assim, a necessidade de instrumentos de gestão apropriados de forma a garantir a sustentabilidade do setor aliada à conservação ambiental (FAO, 2006). Nas Figuras 3.26 e 3.27, observa-se a produção da aquicultura marinha e continental, respectivamente, no período de 2003 a 2011.

FIGURA 3.26

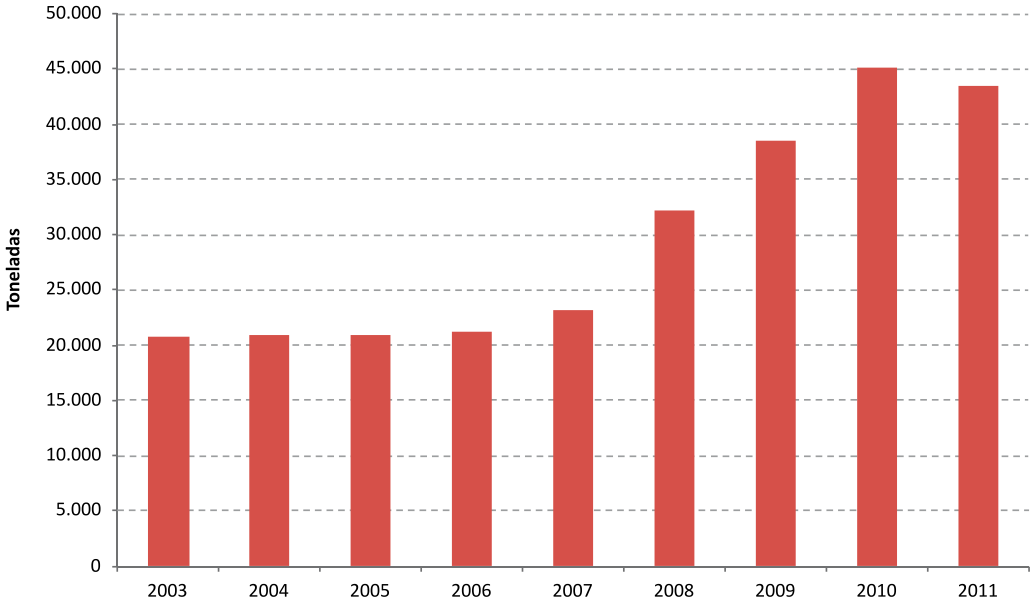
AQUICULTURA MARINHA NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 2003 A 2011



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

FIGURA 3.27

AQUICULTURA CONTINENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 2003 A 2011



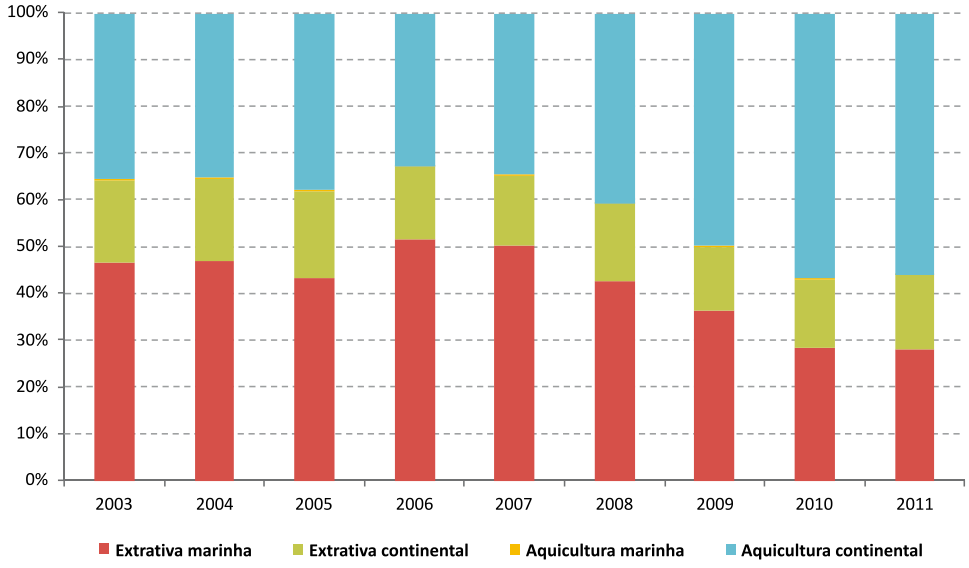
Fonte: MPA (2013), elaborado por SMA/CPLA (2013).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) incluiu na publicação anual Produção da Pecuária Municipal – 2013, a investigação da aquicultura continental e marinha com vistas a retratar o desempenho desse setor produtivo no país. No tocante à produção de peixes, 107 municípios do estado de São Paulo forneceram dados, os quais indicaram a produção total – marinha e continental – de 26.715 toneladas no ano de 2013, correspondente a 6,8% da produção nacional. A espécie mais cultivada pela aquicultura paulista, foi a tilápia, com 24.329 toneladas produzidas, seguida por pacu e patinga, que somados correspondem a 1.489 toneladas.

A Figura 3.28 apresenta, proporcionalmente, a contribuição da pesca extrativa e da aquicultura, em ambos os casos tanto marinha quanto continental, na produção de pescado no estado, de 2003 a 2011. A série histórica apresentada se limita ao período cujos dados relativos à pesca continental e aquicultura foram disponibilizados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em seus relatórios estatísticos.

FIGURA 3.28

PARTICIPAÇÃO NA PRODUÇÃO DA PESCA E DA AQUICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO, PERÍODO DE 2003 A 2011



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

Como pode ser observado, os dados indicam uma mudança significativa na origem do pescado produzido no estado de São Paulo, com a redução da participação da pesca extrativa marinha e a consolidação da aquicultura continental como a principal modalidade produtora. Destaca-se o reduzido percentual de pescado oriundo da aquicultura marinha, sinalizando a necessidade de mais esforços em seu fomento.

Devido a essa alteração na estrutura de produção tradicional do pescado, em parte fruto da sobre-explotação das espécies que impede a renovação dos estoques naturais, a produção da aquicultura terá um papel crucial nas próximas décadas como alternativa à pesca e em face da crescente demanda por consumo de organismos aquáticos e seus subprodutos. Para tanto, é necessário o estabelecimento de marcos regulatórios, normatização e implementação de boas práticas de produção, além de instrumentos socioeconômicos de incentivo e inclusão para o setor.

3.3 Saneamento Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais e a política federal de saneamento, o saneamento básico é composto pelo conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A concepção de saneamento ambiental, por sua vez, amplia o horizonte estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, incluindo também a gestão de outras categorias de resíduos sólidos, como os provenientes de serviços de saúde e de obras de construção e demolição, assim como a identificação e a recuperação de áreas contaminadas, de maneira a promover a manutenção e a melhoria da qualidade ambiental, fator essencial para a qualidade de vida da população.

3.3.1 Abastecimento de água

Entre as quatro vertentes do saneamento básico, o abastecimento de água potável é a que se encontra mais consolidada no Brasil. No estado de São Paulo, o quadro se assemelha ao nacional, com todos os municípios paulistas contando com rede de distribuição de água (IBGE, 2010). Entretanto, a oferta deste serviço ainda não atinge a totalidade dos domicílios, conforme dados do Ministério das Cidades (MCIDADES/SNSA, 2014).

Segundo a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que 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 3.20.

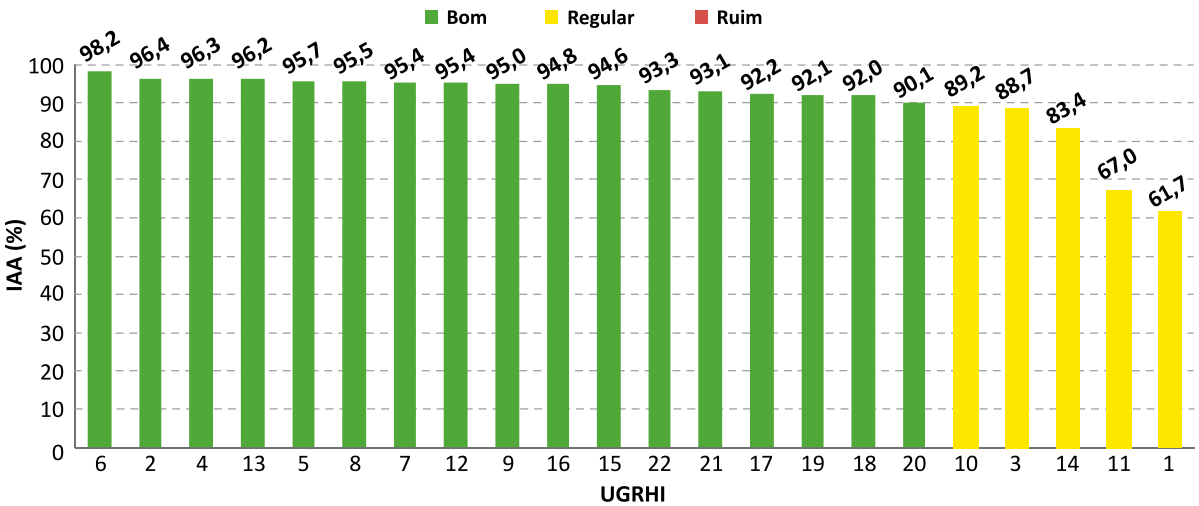
TABELA 3.20
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

Intervalo	Classes
IAA < 50%	Ruim
50% ≤ IAA < 90%	Regular
IAA ≥ 90%	Bom

Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.29 mostra o IAA médio referente a cada uma das UGRHIs paulistas para o ano de 2013.

FIGURA 3.29
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2013



Fonte: MCidades/SNSA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

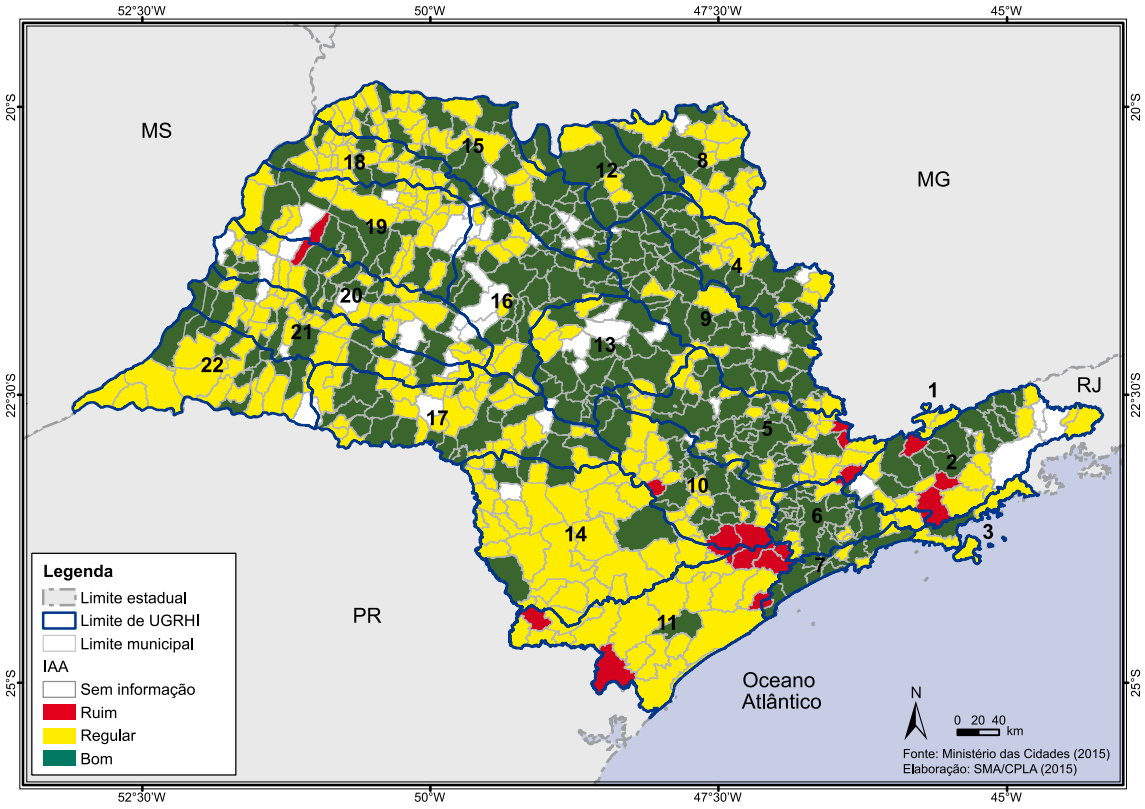
Segundo os dados do Ministério das Cidades (MCIDADES/SNSA, 2014), no estado de São Paulo, aproximadamente 96% da população é atendida por redes de distribuição de água potável. Considerando as 22 UGRHIs, verificou-se que 17 estão enquadradas na categoria Boa do IAA. As outras cinco bacias paulistas foram classificadas como regular.

Os melhores desempenhos foram verificados nas UGRHIs 06 (Alto Tietê), 02 (Paraíba do Sul), 04 (Pardo) e 13 (Titê/Jacaré) com valores do índice superiores a 96%. Por outro lado, a situação das UGRHIs 01 (Mantiqueira) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) sinaliza a necessidade de investimentos que levem à universalização deste serviço.

A Figura 3.30, por sua vez, mostra o mapa dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo ao ano de 2013.

FIGURA 3.30

ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



Fonte: MCidades/SNSA (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.3.2 Esgotamento sanitário

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

Para além da perda de biodiversidade, os baixos níveis de oxigênio dissolvido possibilitam a proliferação de microrganismos que sobrevivem em condições de anaerobiose e que geram, em seus processos metabólicos, compostos como o metano (CH_4) e o gás sulfídrico (H_2S), 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 11.445/2007, estes sistemas compreendem desde a coleta do esgoto gerado nos domicílios, seu transporte para as estações de tratamento, nas quais se reduz o potencial poluidor e de geração de agravos à saúde, e o lançamento dos efluentes nas coleções d'água, visando atender aos padrões estabeleci-

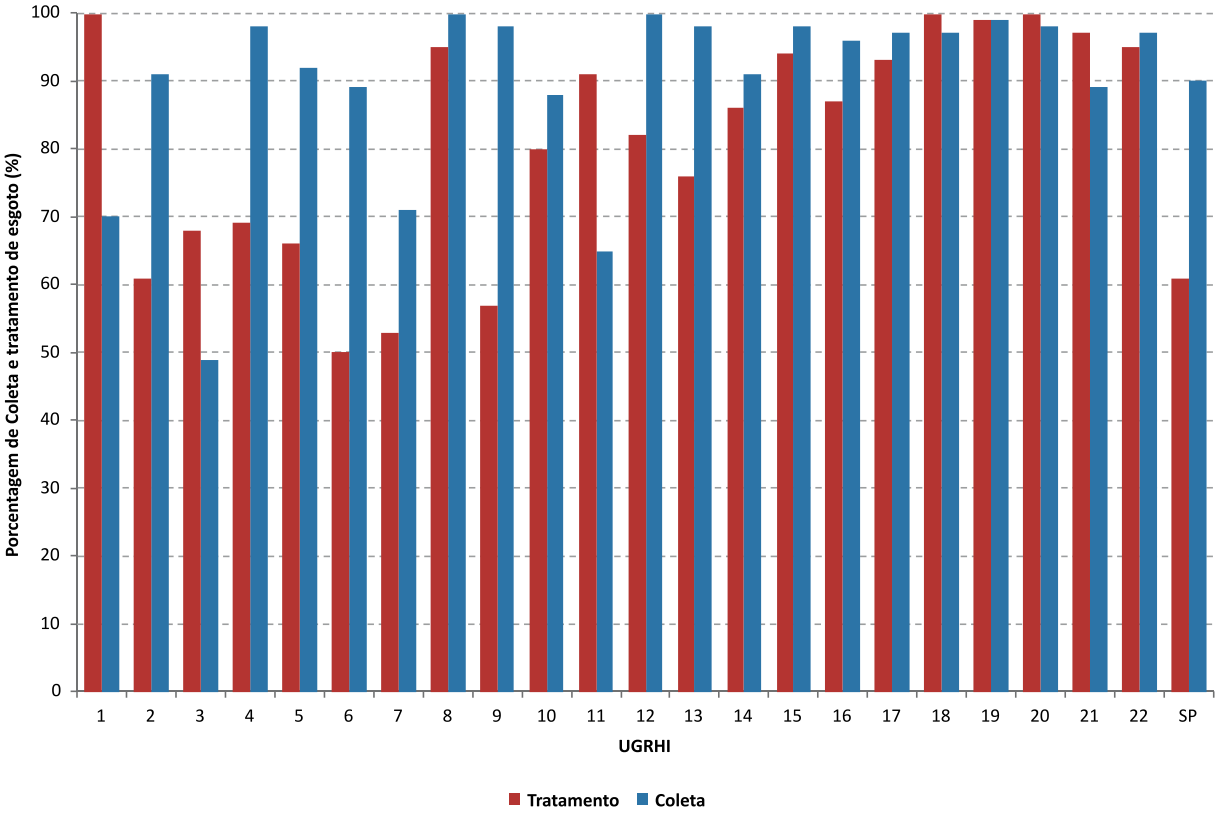
dos na legislação federal e estadual.

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 2014, 90% da população urbana dos municípios paulistas tiveram seus esgotos coletados, sendo a parcela da população cujos esgotos foram tratados igual a 61%.

A Figura 3.31 apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2014.

FIGURA 3.31

PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Constatou-se que a maioria das bacias apresenta percentual de coleta de esgotos que atinge 80% de sua população, à exceção das UGRHIs 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. Merecem destaque as UGRHIs 01 (Mantiqueira), 08 (Sapucaí/Grande), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê), 20 (Aguapeí), 21 (Peixe) e 22 (Pontal do Paranapanema) que tratam mais de 95% da totalidade dos esgotos coletados. Vale destacar que a UGRHI 01 melhorou seu índice de tratamento devido a implantação da ETE de Campos do Jordão.

Em 2007, a CETESB desenvolveu o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) para aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento. Este índice 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 3.21 mostra os elementos que compõem o índice e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.21

COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM)

Elementos do índice	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 e Lopes Neto (2007), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 ETEs. 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 3.22.

TABELA 3.22

CLASSES DO ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM)

Intervalo
ICTEM ≤ 2,5
2,5 < ICTEM ≤ 5,0
5,0 < ICTEM ≤ 7,5
7,5 < ICTEM ≤ 10,0

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Na Tabela 3.23 são apresentados os dados de 2008 a 2014 por UGRHI e para o estado de São Paulo.

TABELA 3.23

ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR UGRHI DE 2008 A 2014

UGRHI	ICTEM						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
01 – Mantiqueira	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9	7,1
02 – Paraíba do Sul	4,1	5,1	5,1	5,3	5,5	5,3	5,8
03 – Litoral Norte	4,2	4,2	4,2	4,3	5	4,3	4,4
04 – Pardo	6,3	7,1	7,5	7,9	8	7,5	7,6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4,4	4,6	4,9	5,3	5,9	6,3	6,9
06 – Alto Tietê	4,1	4,2	4,3	4,9	5	5,2	5,5
07 – Baixada Santista	1,8	1,9	2	2,6	2,8	2,8	2,6
08 – Sapucaí/Grande	6,6	7,2	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8
09 – Mogi-Guaçu	4	4,4	4,3	5	5,5	5,4	5,4
10 – Sorocaba/Médio Tietê	5,1	5,7	6,5	6,6	7,1	6,9	7,1
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,2	5,2	5,2	5,3	5,6	5,8	5,8
12 – Baixo Pardo/Grande	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6
13 – Tietê/Jacaré	4,1	5,1	5,3	5,6	5,8	6	6,0
14 – Alto Paranapanema	6,5	6,9	6,8	6,8	7	7,2	6,3
15 – Turvo/Grande	3,7	6,6	7,1	7,7	7,9	7,8	7,9
16 – Tietê/Batalha	6,3	6,8	7	6,9	7	7	6,9
17 – Médio Paranapanema	7,2	7,4	6,9	7,3	9,6	8,1	7,9
18 – São José dos Dourados	9,7	9,8	9,7	8,4	8,3	8,2	8,2
19 – Baixo Tietê	6,8	7,1	7,1	7	8,3	8	8,2
20 – Aguapeí	7,5	8,1	8	9,7	8,4	9,7	9,7
21 – Peixe	4,4	4,4	4,8	4,9	4,9	4,9	5,1
22 – Pontal do Paranapanema	7,7	8,4	8,2	8,3	8,4	8,4	8,4
ESTADO DE SÃO PAULO	4,5	4,9	5	5,5	5,7	5,8	6,0

Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A implantação da ETE de Campos do Jordão melhorou o índice de tratamento da UGRHI 01 (Mantiqueira). As UGRHIs com maiores notas do ICTEM, isto é, acima de 9, foram as UGRHIs 08 (Sapucaí/Grande) e 20 (Aguapeí). Por outro lado, as piores continuam sendo as UGRHIs 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista), uma vez que utilizam sistemas de disposição oceânica sem tratamento prévio, o que vem prejudicando seus índices de tratamento. Nos municípios litorâneos, onde existem emissários submarinos, o tratamento dos esgotos, antes de seu lançamento no mar, é realizado em nível preliminar com desinfecção, constituído por gradeamento, peneiramento e caixa de areia, onde ocorre apenas a remoção dos sólidos grosseiros e da areia. A CETESB adota, desde 2008, uma eficiência nula para este tipo de tratamento, em relação à remoção de DBO, o que reduz a nota do ICTEM dessas UGRHIs. A partir de 2008, visando à recuperação da qualidade ambiental, a CETESB exige no licenciamento ambiental níveis de remoção de sólidos suspensos superiores ao padrão de emissão legal.

Nas UGRHIs situadas a oeste do estado de São Paulo, verificou-se uma descontinuidade da UGRHI 21 (Peixe), que apresentou uma nota de ICTEM bem inferior à média da região.

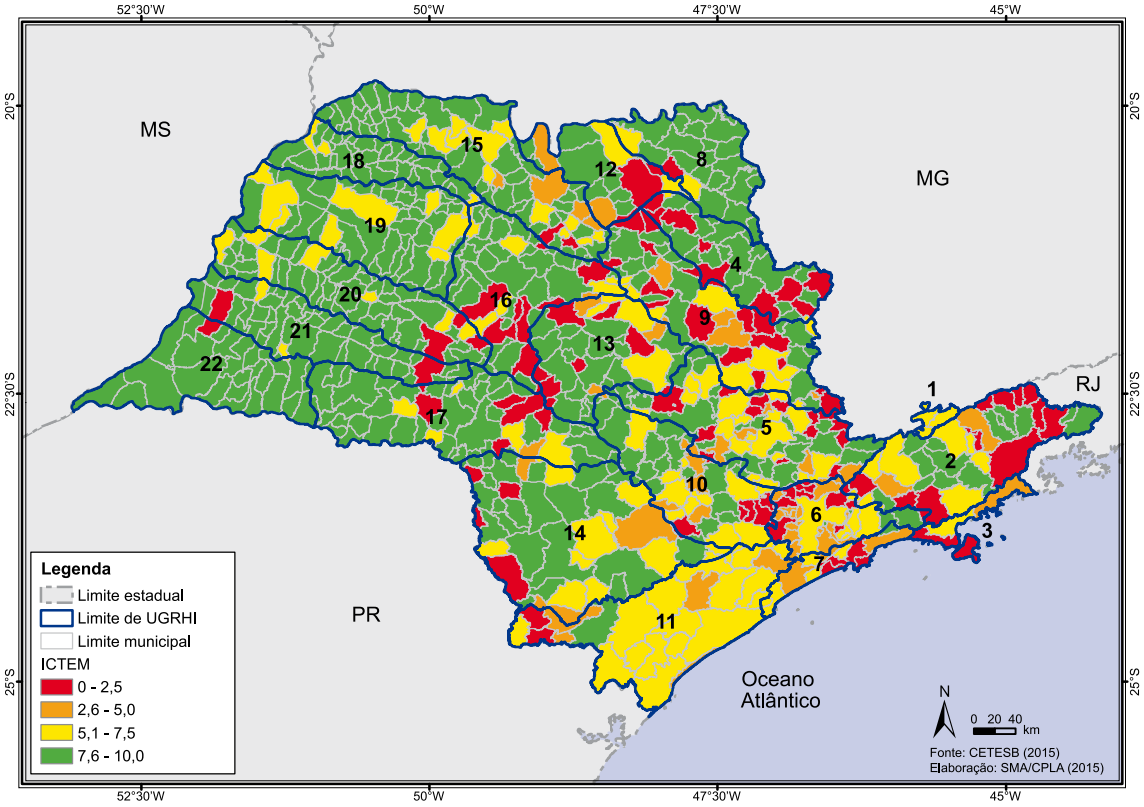
De acordo com a Tabela 3.23, oito UGRHIs destacaram-se por possuir sistemas de esgotamento sanitários classificados como bons em 2014, sendo elas as UGRHIs: 04 (Pardo), 08 (Sapucaí/Grande), 15 (Turvo/Grande), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê), 20 (Aguapeí) e 22 (Pontal do Paranapanema).

As UGRHIs 18 e 22 são as únicas que tiveram desde 2008 seu sistema de esgotamento sanitário classificado como Bom.

Para o estado de São Paulo como um todo, verificou-se uma melhora do ICTEM de 2008 para 2013, quando o indicador foi de 4,5 para 6,0 passando da categoria Ruim para a categoria Regular. A Figura 3.32 apresenta as notas do ICTEM por município em 2014.

FIGURA 3.32

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: CETESB (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.3.3 Gestão de resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos compreende o conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os diversos tipos de resíduos sólidos gerados: urbanos, serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transportes, mineração.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010, determina diretrizes gerais e instrumentos a serem adotados pelos estados e municípios na gestão dos resíduos sólidos. A PNRS define a seguinte ordem de prioridade para a gestão e gerenciamento dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Também classifica os resíduos quanto à origem e periculosidade, além de distinguir resíduo (material que pode ser reaproveitado ou reciclado) ou rejeito (não passível de reaproveitamento ou reciclagem e, portanto, deve ser destinado à disposição final).

A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim como o reconhecimento da importância do papel do catador de materiais recicláveis na cadeia produtiva, prevendo incentivos a mecanismos que fortaleçam a atuação de associações ou cooperativas.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) de São Paulo, instituída pela Lei Estadual nº 12.300/2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645/2009, define princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos no estado de São Paulo. A PERS, instituída anteriormente à PNRS, categoriza os resíduos sólidos conforme a origem e define gestão integrada e compartilhada; é inovadora

ao estabelecer princípios como a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, a prevenção da poluição por redução na fonte, a adoção dos princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade pós-consumo.

Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos

O planejamento e a execução de ações voltadas ao enfrentamento dos problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes da geração de resíduos sólidos envolvem algumas dificuldades no que tange a recursos técnicos e financeiros, articulação entre os diferentes setores envolvidos, previsão financeira no planejamento de ações a serem executadas, soluções alternativas a serem implementadas, ações permanentes de educação ambiental, e regulação e controle social para o setor.

O Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, foi instituído pelo Decreto Estadual nº 57.817/2012, sob coordenação da SMA, para a realização de ações necessárias à execução da Política Estadual de Resíduos Sólidos. O Programa prevê projetos para:

1. Elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
2. Apoio a:
   a) gestão municipal de resíduos sólidos;
   b) atividades de reciclagem, coleta seletiva e melhoria na destinação final dos resíduos sólidos;
3. Educação ambiental para a gestão de resíduos sólidos.

Plano Estadual de Resíduos Sólidos

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos é um importante instrumento, previsto nas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, que visa permitir ao Estado programar e executar atividades capazes de transformar a situação atual em uma condição desejada, de modo a aumentar a eficácia e a efetividade da gestão dos resíduos sólidos. O documento aborda questões de curto, médio e longo prazos, com vistas não só a resolver problemas imediatos, mas também a evitar e mitigar problemas futuros e potencializar boas práticas e soluções inovadoras na área.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos é composto por quatro seções: **Panorama dos Resíduos**, que retrata a situação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no estado; **Estudo de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais**, que objetiva fomentar a descentralização das políticas públicas voltadas à gestão dos resíduos sólidos e o compartilhamento de serviços e atividades de interesse comum aos municípios a fim de permitir a otimização dos recursos – financeiros, materiais e humanos – e a geração de economia de escala; **Proposição de Cenários**, que busca a visualização de possíveis configurações futuras para os resíduos sólidos, a partir de projeções de geração; e **Diretrizes, Metas e Ações**, que tratam de estratégias a serem adotadas ao longo de dez anos para assegurar a implementação do Plano Estadual, norteadas pela obrigatoriedade de adoção da hierarquização na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos – não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos.

O Plano foi lançado em 29 de outubro de 2014 e contou com uma etapa de validação do documento pela sociedade – realizada por meio de consultas e audiências públicas –, fundamental para o aperfeiçoamento e a construção do documento com participação social.

Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos

A gestão integrada dos resíduos sólidos produzidos em seu território é atribuição da administração pública municipal, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização de determinados órgãos federais e estaduais, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos específicos, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O envolvimento e a articulação entre os diferentes órgãos da administração pública e a sociedade civil são essenciais para que a gestão de resíduos sólidos seja participativa e as ações sejam integradas. Na tomada de decisão, é extremamente necessário considerar as questões sociais envolvidas nos processos, assim como devem ser estimuladas ações voltadas para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de modo a diminuir a quantidade de resíduos gerados e dispostos.

A PNRS estabeleceu a obrigatoriedade por parte dos municípios da elaboração dos respectivos Planos Municipais

de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), sendo, portanto, instrumentos pelos quais os municípios definem, a partir da realização de um diagnóstico aprofundado de sua situação atual, estratégias para a implementação de uma adequada gestão dos resíduos sólidos gerados.

Com vistas ao apoio técnico aos municípios na elaboração de seus PMGIRS, a SMA coordenou o Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos (GIREM), no âmbito do Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. O projeto GIREM foi executado em parceria com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e apoio do Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal "Fundação Prefeito Faria Lima" (CEPAM) e objetivou apoiar tecnicamente os municípios paulistas com até 100.000 habitantes não inseridos em regiões metropolitanas, na elaboração, aperfeiçoamento e adequação dos PMGIRS, a partir da realização de Oficinas Regionais.

O projeto foi implementado em três etapas: em 2012, as oficinas tiveram como foco a elaboração do diagnóstico do PMGIRS, incluindo-se a identificação de entraves para sua realização; em 2013, foi discutido o conteúdo mínimo para a elaboração do PMGIRS; e em 2014, foram abordadas matérias de interesse relacionadas a temas como responsabilidade compartilhada e arranjos intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos. Em 2013 e 2014, foram realizados eventos adicionais voltados à capacitação dos municípios com população superior a 100.000 habitantes ou localizados em regiões metropolitanas.

Em 2011, 97 municípios declararam ao Programa Município Verde Azul (PMVA) possuírem PMGIRS elaborados; em 2012, 132 municípios depositaram seus PMGIRS na base de dados do PMVA ou o enviaram diretamente à SMA; em 2013, 210 municípios; e em 2014, 285 municípios.

Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos

O Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) foi instituído pelo Decreto Estadual nº 60.520/2014, sob coordenação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e gerenciamento da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. O SIGOR foi criado para auxiliar o monitoramento da gestão dos resíduos sólidos desde sua geração até sua destinação final, incluindo transporte e destinações intermediárias, e permitir o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos no estado de São Paulo. O SIGOR deverá possibilitar o registro, controle e acesso às informações previstas na Política Estadual de Resíduos, em especial no que se refere ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Sistema Declaratório Anual e Inventário Estadual de Resíduos Sólidos.

O SIGOR está sendo organizado por módulos, de acordo com as categorias de resíduos sólidos previstos na Política Estadual de Resíduos Sólidos a saber: resíduos urbanos; industriais; serviços de saúde; atividades rurais; provenientes de portos; aeroportos; terminais rodoviários e ferroviários; postos de fronteiras e estruturas similares; e construção civil.

Construção civil é o primeiro módulo em processo de implementação e tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de resíduos da construção civil no estado de São Paulo, da sua geração à destinação final, incluindo seu transporte.

Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos

Nos municípios paulistas, um dos instrumentos para o monitoramento da operação dos locais onde é realizada disposição final de resíduos sólidos urbanos é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), elaborado e publicado pela CETESB anualmente no "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos". O IQR é um índice que considera as situações verificadas durante as inspeções técnicas, permitindo efetuar um balanço confiável das condições ambientais, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no estado.

Para composição do IQR, os locais de tratamento e disposição de resíduos são inspecionados periodicamente por técnicos da CETESB; durante as inspeções, as informações são coletadas por meio do preenchimento de um questionário padronizado constituído por segmentos relativos às características locacionais, estruturais e operacionais. A partir desta avaliação, é atribuída uma nota, que varia de 0 a 10.

Até 2010, as instalações eram classificadas em função da nota obtida em: de 0,0 a 6,0 – condição Inadequada (I); de 6,1 a 8,0 – condição Controlada (C); e de 8,1 a 10,0 – condição Adequada (A).

A partir de 2011, a CETESB adotou uma nova metodologia de avaliação do Índice de Qualidade de Resíduos (IQR), denominada IQR – Nova Proposta, agregando novos critérios de pontuação e de classificação dos locais de destinação, importantes do ponto de vista técnico e ambiental, tais como: adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro, ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto, análise da vida útil do aterro e ocorrência de restrições legais ao uso do solo (CETESB, 2015d).

De acordo com a nova proposta, há duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada, conforme Tabela 3.24.

TABELA 3.24
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE RESÍDUOS (IQR)

Intervalo	Aterro Sanitário
IQR ≤ 7,0	Inadequado
7,0 < IQR ≤ 10,0	Adequado

Fonte: CETESB (2015d), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Tabela 3.25 apresenta o IQR médio ponderado pela geração de resíduos para as UGRHIs e para o estado de São Paulo entre 2011 e 2014, considerando a atual metodologia e classificação adotadas pela CETESB. A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada nos municípios foi estimada utilizando-se a população urbana de cada município de acordo com o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e índices estimados de produção de resíduos por habitantes[9]. Excetua-se a esta regra o município de São Paulo, para o qual foram adotadas as quantidades de resíduos informadas oficialmente pelas concessionárias responsáveis pelo serviço municipal.

9 Para municípios com população de até 25.000 habitantes, considera-se a geração de 0,7 kg/hab.dia, aumentando-se para 0,8 kg/hab.dia para municípios com população entre 25.001 e 100.000 habitantes, 0,9 kg/hab.dia para municípios entre 100.001 e 500.000 habitantes e 1,1 kg/ hab.dia para municípios com população maior do que 500.000 habitantes (CETESB, 2015d).

TABELA 3.25

ÍNDICE DE QUALIDADE DE RESÍDUOS (IQR) POR UGRHI DE 2011 A 2014

UGRHI	IQR			
	2011	2012	2013	2014
01 – Mantiqueira	10	10	9,8	10
02 – Paraíba do Sul	9,2	9,7	9,6	9,5
03 – Litoral Norte	9,1	10	9,8	10
04 – Pardo	9,2	9,5	9,5	9,6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	9,4	9,3	9,4	9,4
06 – Alto Tietê	9,1	9,2	9,3	9,3
07 – Baixada Santista	8,5	8,8	9	9,4
08 – Sapucaí/Grande	9,3	9,1	8,6	9,1
09 – Mogi-Guaçu	8,3	8,6	8,6	8,7
10 – Tietê/Sorocaba	8,6	9,1	9	9,1
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	7,1	7,2	8	7,9
12 – Baixo Pardo/Grande	8,4	8,9	8,8	8,9
13 – Tietê/Jacaré	7,8	7,4	8,5	7,5
14 – Alto Paranapanema	6,4	7	6	8,1
15 – Turvo/Grande	9,1	9,4	9,3	9,5
16 – Tietê/Batalha	7,8	8,2	8	8,3
17 – Médio Paranapanema	6,5	7,6	7,3	8,3
18 – São José dos Dourados	8,4	7,9	8,1	9,1
19 – Baixo Tietê	8,4	8,7	8,7	8,6
20 – Aguapeí	8,2	8,3	8	7,8
21 – Peixe	9	8,4	8,7	8,5
22 – Pontal do Paranapanema	5,1	4,4	4,7	4,8
ESTADO DE SÃO PAULO	8,9	9	9,1	9,1

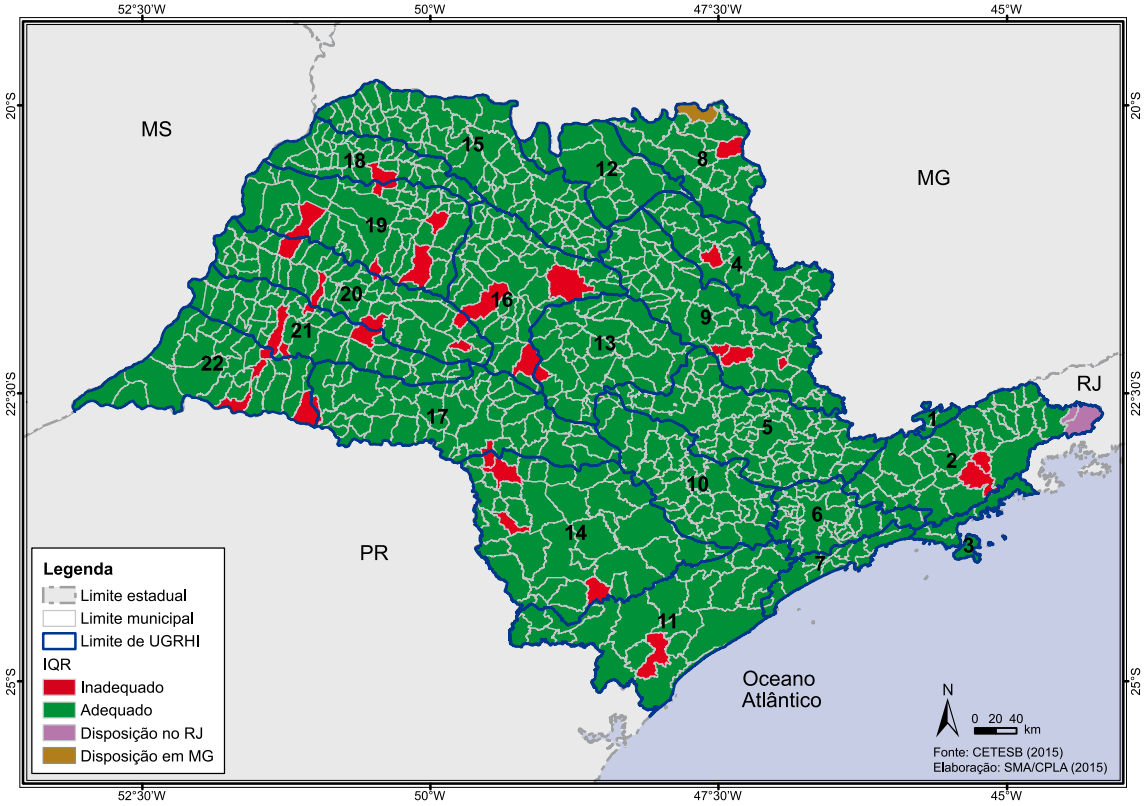
Fonte: CETESB (2015d), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Como pode ser observado, o IQR médio do estado de São Paulo vem mostrando progressiva melhora desde 2011 e está, majoritariamente, classificado como Adequado em relação ao conjunto das UGRHIs. Nota-se que a pior classificação foi da UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema, a única enquadrada na categoria Inadequada em 2014.

A Figura 3.33 apresenta o IQR 2014 por faixa de enquadramento relativa a cada município paulista. Destaca-se que foram avaliados apenas locais de disposição de resíduos sólidos localizados no estado de São Paulo, logo, não foi atribuída pontuação referente ao IQR 2014 para os municípios de Arapeí e Bananal – que dispõem seus resíduos no estado do Rio de Janeiro – e Igarapava – que dispõe no estado de Minas Gerais.

FIGURA 3.33

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: CETESB (2015d), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Índice de Gestão de Resíduos Sólidos

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) foi desenvolvido em 2008, pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Meio Ambiente como um complemento ao Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR). O IGR é composto por indicadores de resíduos sólidos que avaliam instrumentos para Política de Resíduos Sólidos, programas, coleta e triagem, tratamento e disposição final. Seu objetivo é avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas, subsidiando a proposição e implementação de políticas públicas estaduais e municipais.

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) é calculado ponderando-se nas seguintes proporções os valores dos Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG), Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC).

$$IGR = 0,6*IQG + 0,35*IQR + 0,05*IQC$$

O resultado é avaliado e dividido em três categorias, conforme Tabela 3.26.

TABELA 3.26

CLASSES DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

Intervalo	Gestão Municipal
IGR ≤ 6,0	Ineficiente
6,0 < IGR ≤ 8,0	Mediana
8,0 < IGR ≤ 10,0	Eficiente

Fonte: SMA/CPLA (2014).

Os índices IQR e IQC são calculados pela CETESB a partir de informações coletadas em inspeções de cada instalação de tratamento e/ou disposição de resíduos, processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por partes relativas às características locacionais, estruturais e operacionais. A partir disso, são apurados os índices, cuja pontuação varia de 0 a 10, e divulgados anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

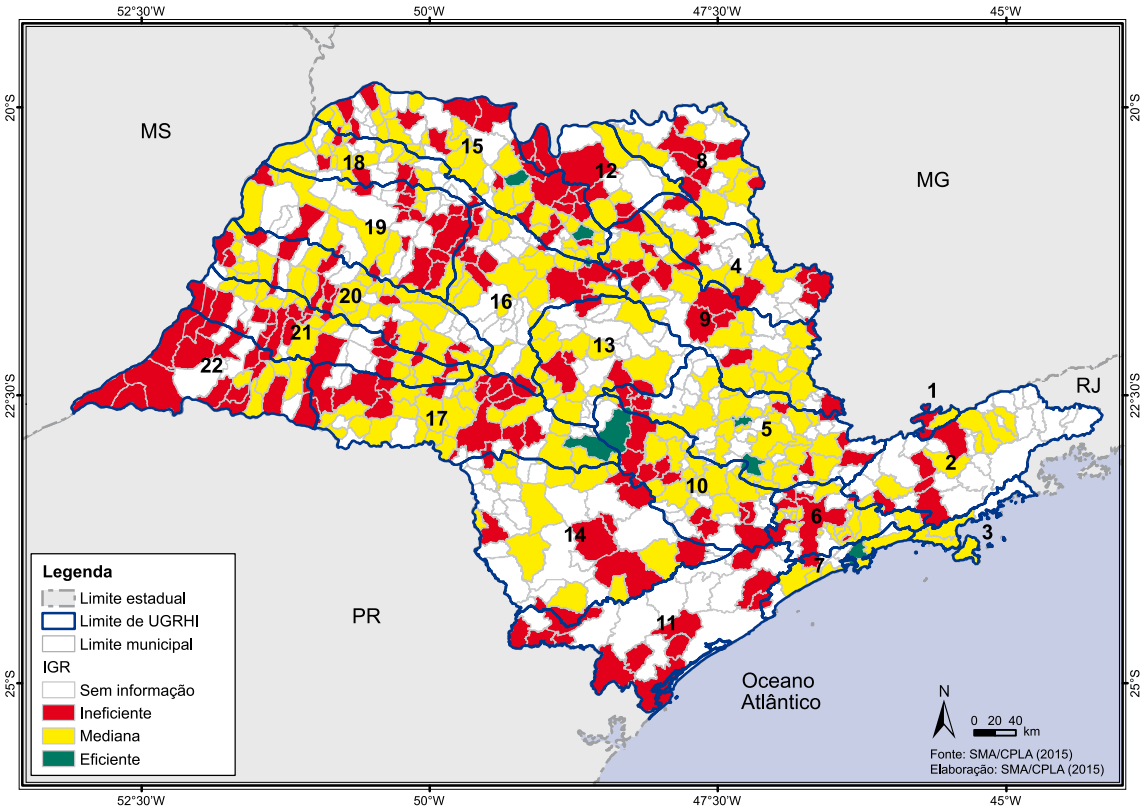
O Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos (IQG) é calculado a partir da aplicação de um questionário autodeclaratório, cujo preenchimento não é obrigatório por parte dos municípios. Para cada questão é atribuído um peso e a nota final é expressa de 0 a 10, resultando no IQG municipal.

A formulação do IQG vem sendo aprimorada de modo a captar por meio do questionário a evolução dos municípios em consonância à Política de Resíduos Sólidos. A nova composição do IQG busca verificar junto aos municípios a existência de: normativas e instrumentos voltados para aplicação da Política de Resíduos Sólidos; destinação de orçamento específico do município; participação em consórcio intermunicipal voltado para a gestão de Resíduos Sólidos; existência de órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de Resíduos Sólidos; aprimoramento da gestão de Resíduos Sólidos; programas de educação ambiental voltados à gestão de Resíduos Sólidos; forma de gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), Resíduos da Construção Civil (RCC) e de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS); programa de coleta ou ações de coleta seletiva; iniciativas voltadas às organizações de catadores de materiais recicláveis e à viabilização comercial e ao mercado de recicladados; existência de cadastro de grandes geradores de resíduos sólidos na prefeitura e da apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos por estes grandes geradores; iniciativas de gestão compartilhada com fabricantes e/ou importadores, ou suas associações e sindicatos, de produtos; e aproveitamento dos resíduos de poda e capina.

A Figura 3.34 apresenta os resultados do IGR por município do estado de São Paulo em 2013.

FIGURA 3.34

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) POR MUNICÍPIO EM 2013

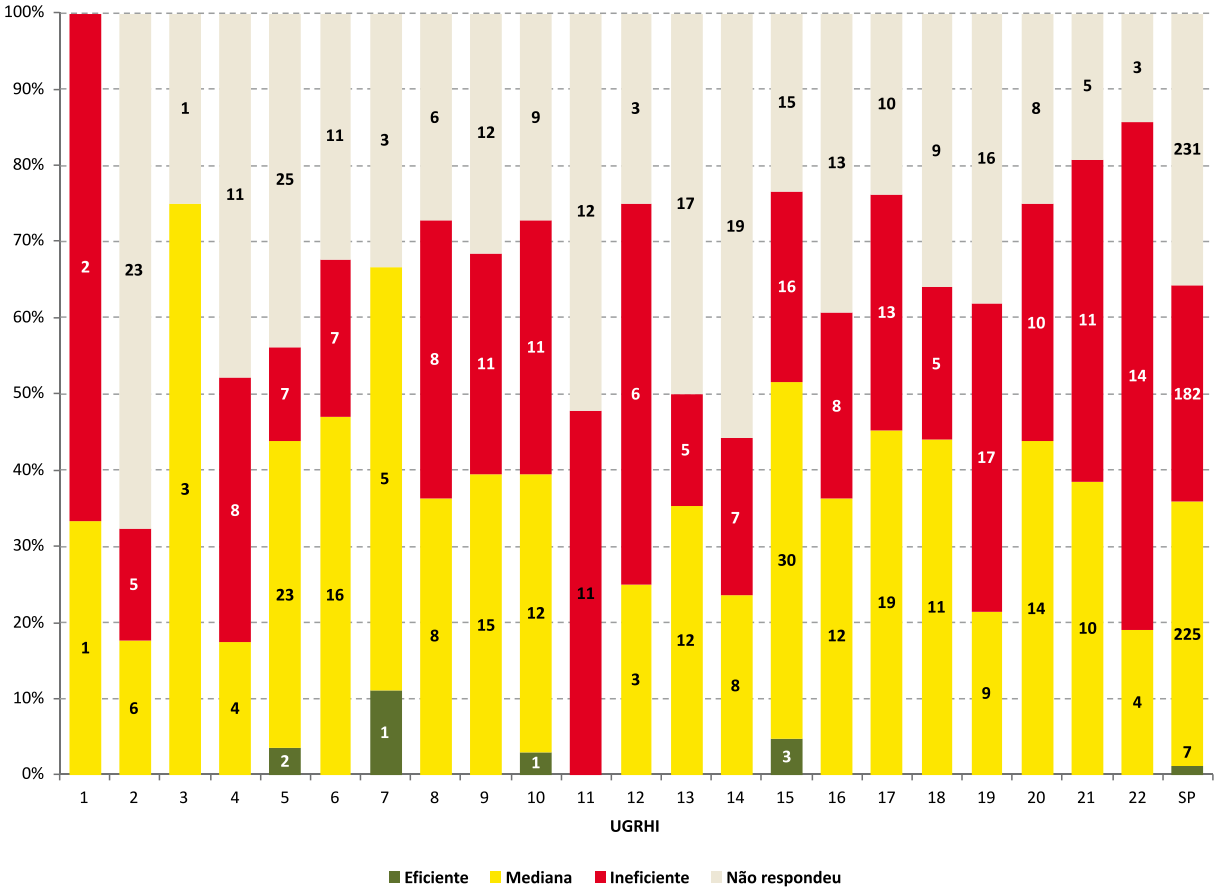


Fonte: SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.35 apresenta os números de municípios por UGRHI que responderam o questionário para obtenção do IGR, distribuídos por classe (eficiente, mediana e ineficiente), bem como o número de municípios que não responderam. Além disso, é possível visualizar a porcentagem de cada uma das classes definidas.

FIGURA 3.35

PORCENTAGEM E NÚMEROS ABSOLUTOS DE MUNICÍPIOS POR UGRHI, DISTRIBUÍDOS POR CLASSE DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) EM 2013



Fonte: SMA/CPLA (2015).

Para o estado, observa-se que, em 2013, 35% dos municípios (225 municípios), apresentam uma gestão mediana de seus resíduos sólidos, 1% (7 municípios) apresentam uma gestão eficiente, 28% (182 municípios) foram considerados ineficientes e 36% (231 municípios) não responderam ao questionário para obtenção do IGR.

Em relação às UGRHIs, a categoria eficiente esteve presente apenas nas UGRHIs 05 (2 municípios), 07 (1 município), 10 (1 município) e 15 (3 municípios). Constatou-se que em catorze UGRHIs, a classe mediana apresenta um maior número de municípios que a classe ineficiente. Por outro lado, nas UGRHIs 01, 04, 11, 12, 19, 21 e 22, o número de municípios com gestão ineficiente é superior à gestão mediana. A UGRHI 11 ainda merece destaque visto que dos 11 municípios que responderam ao IGR, todos apresentam gestão ineficiente.

Outro destaque refere-se ao número de municípios que não responderam ao questionário de IGR. Com exceção da UGRHI 01, em que os três municípios responderam, as demais destacam-se pela alta porcentagem de não adesão dos municípios. Como exemplo, destaca-se a UGRHI 02, na qual 23, dos 34 municípios que compõem essa UGRHI, não responderam ao questionário do IGR. Ou ainda, as UGRHIs 11, 13 e 14 em que mais de 50% dos municípios não responderam ao questionário.

Vale destacar que a obtenção dos dados para o cálculo do IQG, um dos componentes do IGR, ocorre por meio de informações voluntárias fornecidas pelos municípios, fato que reforça a necessidade de comprometimento por parte das administrações municipais, para que sua análise esteja em consonância com a realidade, evitando distorções no indicador.

3.3.4 Drenagem de águas pluviais urbanas

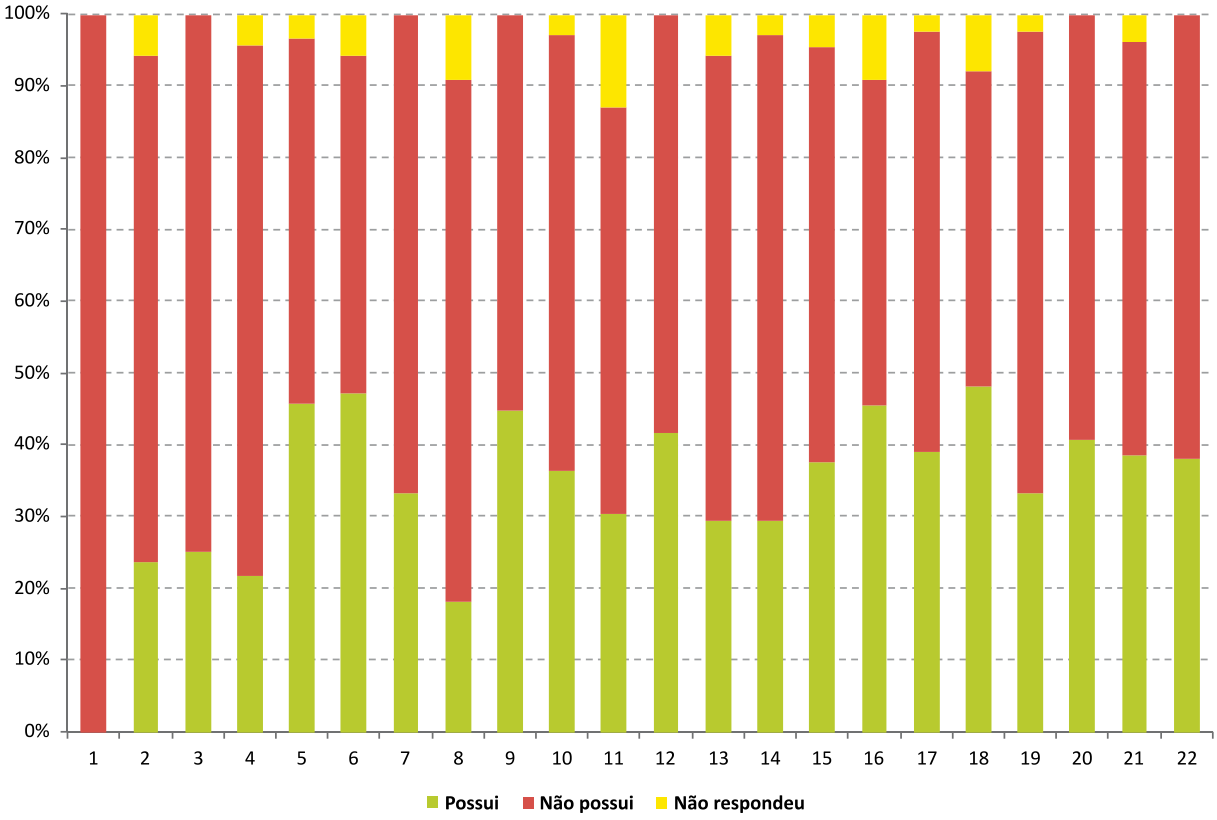
A drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas constituem a vertente do saneamento que apresenta menor acúmulo de dados e informações, sendo muitas vezes desconhecida pelas próprias municipalidades a distribuição espacial das respectivas redes de drenagem pluvial. Esta deficiência se explica, em parte, 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 3.36 apresenta os percentuais de municípios em cada UGRHI que possuem ou não cadastro da rede de drenagem, enquanto a Figura 3.37 apresenta os municípios que possuem ou não o cadastro.

FIGURA 3.36

PERCENTUAL DE MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM POR UGRHI

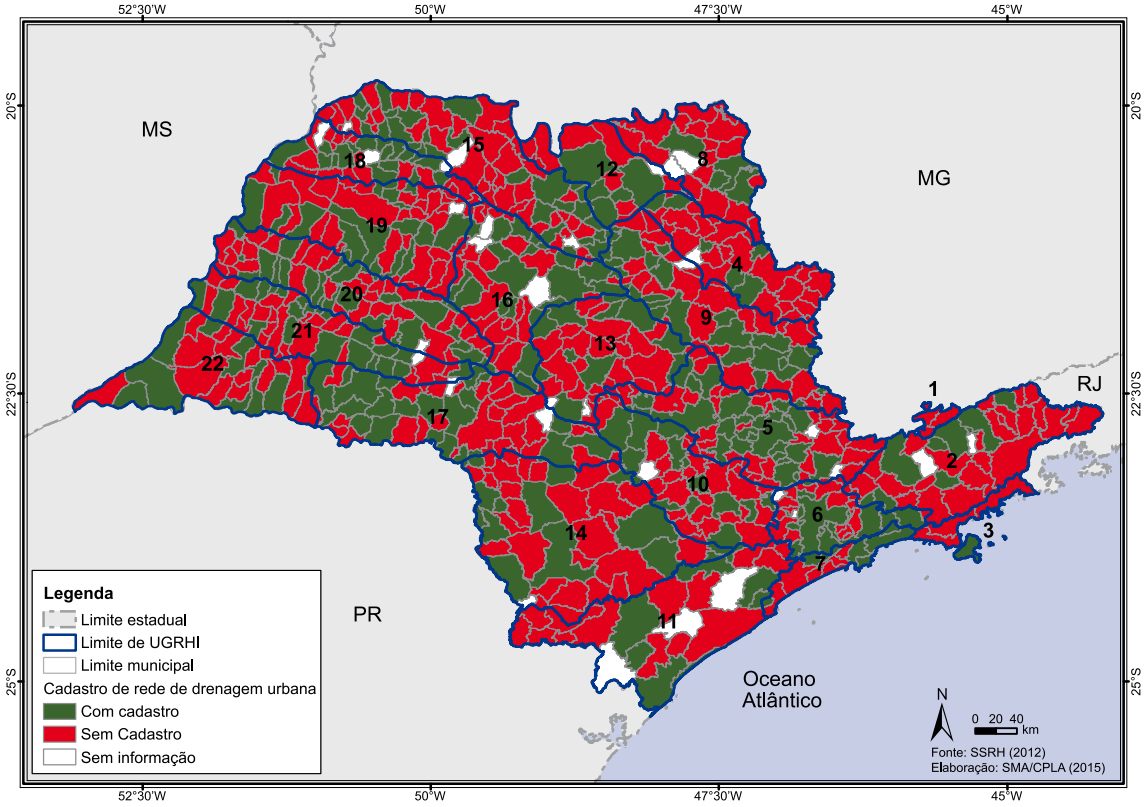


Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 3.37

MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.4 Solo

Este subcapítulo aborda os problemas ambientais decorrentes da interação entre o meio físico e os processos de apropriação do território e de seus recursos. Esse campo de interação, sob a influência do homem como ser social, ocorre em uma estreita faixa que compreende a parte superior da litosfera e a baixa atmosfera, denominada de estrato geográfico (ROSS, 1994).

Os indicadores de qualidade ambiental selecionados, referentes ao tema Solos, relacionam-se a três subtemas: áreas contaminadas, desastres naturais e mineração, cujas fontes de dados utilizadas neste trabalho são, respectivamente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

A ocorrência de contaminação do solo e da água subterrânea relaciona-se ao desconhecimento ou desrespeito aos "procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos" (CETESB, 2001).

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

A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais, amplamente empregadas na produção de equipamentos e obras de infraestrutura, que servem de base para o estilo de vida da sociedade moderna.

3.4.1 Áreas contaminadas

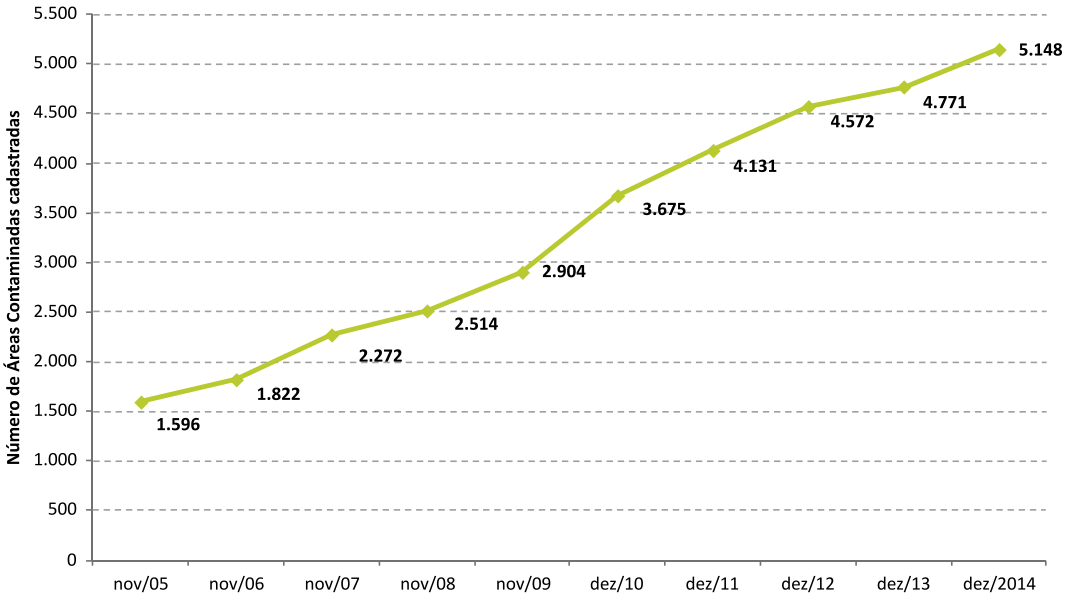
Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.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

A origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, ao desrespeito a esses procedimentos 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, 2015e).

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 para 5.148 em dezembro de 2014 (Figura 3.38). 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, 2015e). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.

FIGURA 3.38

NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014



Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Observa-se que até dezembro de 2013 existiam 4.771 áreas cadastradas, enquanto que em 2014 esse valor aumentou para 5.148, um incremento de 377 novas áreas.

Para contabilização da distribuição das áreas contaminadas no estado de São Paulo adota-se a seguinte regionalização:

São Paulo: Capital do estado;

RMSP- outros: Os 38 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, já excluída a capital;

Litoral: Municípios do Litoral Sul, da Baixada Santista, do Litoral Norte e do Vale do Ribeira;

Vale do Paraíba: Municípios do Vale do Paraíba e da Mantiqueira;

Interior: Os municípios não relacionados anteriormente.

A Tabela 3.27 apresenta a distribuição das áreas contaminadas nestas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

TABELA 3.27

ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ DEZ/2014 POR REGIÃO E ATIVIDADE GERADORA

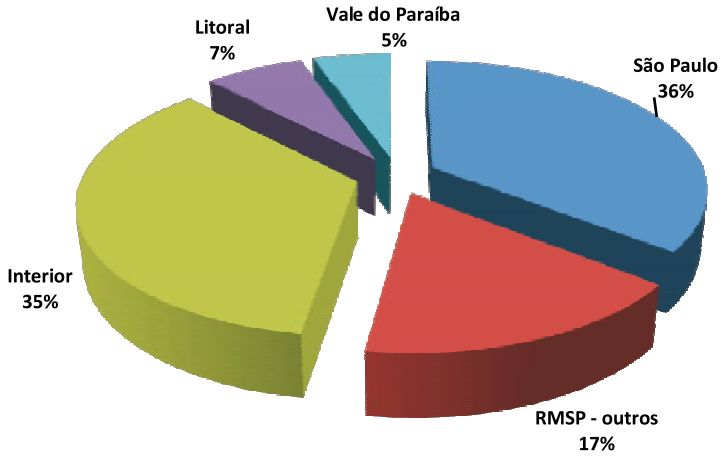
Região	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes /Desconhecida/ Agricultura	Total
São Paulo	87	288	45	1.398	15	1.833
RMSP- outros	54	214	24	558	11	861
Interior	87	260	52	1.407	17	1.823
Litoral	30	42	26	253	2	353
Vale do Paraíba	5	58	4	209	2	278
Total	263	862	151	3.825	47	5.148

Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Verifica-se que o município de São Paulo sozinho concentra um número de áreas contaminadas equivalente a todos os municípios da região do interior (aproximadamente 530 municípios). A Figura 3.39 ilustra a distribuição percentual das áreas contaminadas por região.

FIGURA 3.39

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR REGIÃO ATÉ DEZ/2014



Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Seguindo a lógica de regionalização do Relatório de Qualidade Ambiental por bacia hidrográfica, a Tabela 3.28 apresenta a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI de 2006 a 2014.

TABELA 3.28

NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2006 A 2014

UGRHI	nov/06	nov/07	nov/08	nov/09	dez/10	dez/11	dez/12	dez/13	dez/14
01 – Mantiqueira	5	8	8	8	8	8	13	13	13
02 – Paraíba do Sul	107	145	147	159	208	229	263	262	276
03 – Litoral Norte	28	42	51	52	60	60	63	63	64
04 – Pardo	17	19	19	45	67	68	79	81	82
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	239	352	380	435	552	629	664	681	722
06 – Alto Tietê	961	1.175	1.260	1.335	1.778	2.022	2.302	2.463	2.675
07 – Baixada Santista	96	99	101	186	198	212	227	234	235
08 – Sapucaí/Grande	18	20	25	27	38	42	44	44	44
09 – Mogi-Guaçu	21	32	37	58	70	111	121	122	130
10 – Tietê/Sorocaba	75	92	92	114	117	140	149	151	172
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	15	16	27	33	45	51	61	63	67
12 – Baixo Pardo/Grande	17	25	35	45	46	46	46	45	45
13 – Tietê/Jacaré	59	59	70	71	75	75	84	87	97
14 – Alto Paranapanema	10	14	33	70	109	114	116	116	127
15 – Turvo/Grande	57	69	95	123	132	136	145	147	158
16 – Tietê/Batalha	20	21	32	37	50	51	52	55	59
17 – Médio Paranapanema	18	19	24	22	20	23	24	23	23
18 – São José dos Dourados	7	9	15	18	20	22	18	20	23
19 – Baixo Tietê	22	22	23	21	23	25	29	29	61
20 – Aguapeí	7	7	9	12	14	19	23	23	26
21 – Peixe	10	11	15	18	22	25	26	26	26
22 – Pontal do Paranapanema	13	16	16	15	23	23	23	23	23
ESTADO DE SÃO PAULO	**1.822**	**2.272**	**2.514**	**2.904**	**3.675**	**4.131**	**4.572**	**4.771**	**5.148**

Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As UGRHIs que apresentam a maior quantidade de áreas contaminadas cadastradas representam os principais polos de desenvolvimento econômico do estado, como a UGRHI 06 (Alto Tietê), com 2.675 áreas até dezembro de 2014, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 722 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 276 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 235 áreas, mantendo a tendência observada nos anos anteriores.

Observa-se ainda que a UGRHI 14 (Alto Paranapanema) foi a que mais registrou aumento no número de áreas contaminadas desde 2006. Enquanto em 2006 esse valor era de 10 áreas, em 2014 passou para 127 áreas. A UGRHI 01 (Mantiqueira) se mantém, nesse mesmo intervalo, como a bacia de menor número de áreas contaminadas cadastradas.

Do total de áreas contaminadas registradas até dezembro de 2014, 3.825 (74,3%) estão relacionadas a postos de combustíveis, seguido da atividade industrial com 862 áreas (16,7%), das atividades comerciais com 263 áreas (5,1%), das instalações para destinação de resíduos com 151 áreas (2,9%) e dos casos de acidentes, fontes agrícolas e fonte de contaminação de origem desconhecida, com 47 áreas (0,9%). Em todas as UGRHIs predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.29.

TABELA 3.29

NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE ATÉ 2014

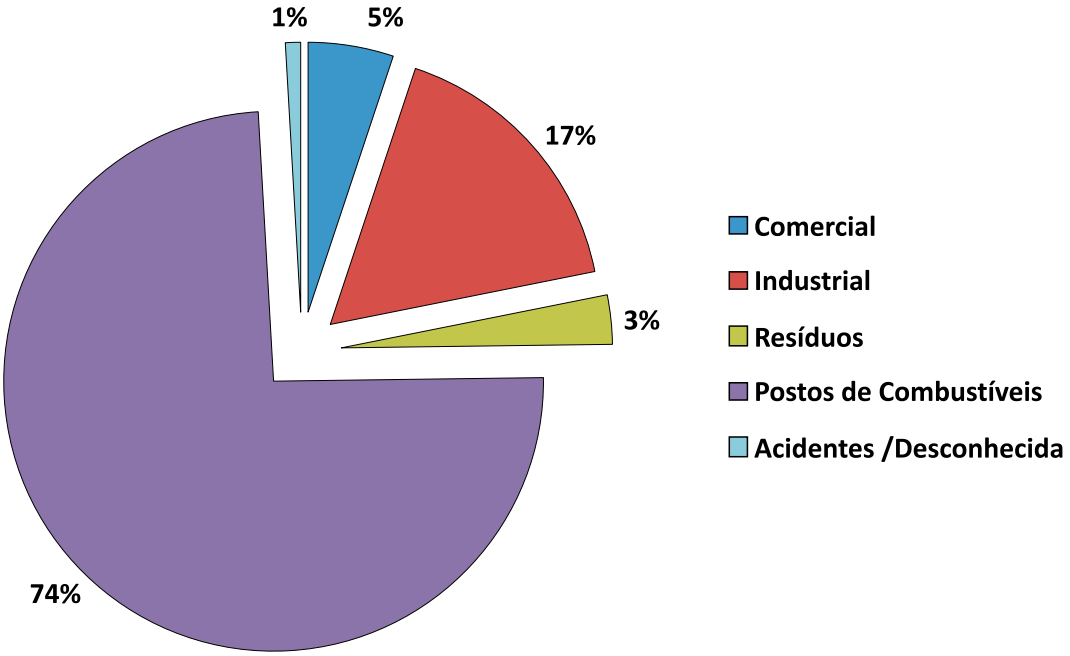
UGRHI	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/ Desconhecida	Total
01 – Mantiqueira	0	0	0	12	1	13
02 – Paraíba do Sul	7	61	5	201	2	276
03 – Litoral Norte	3	2	6	51	2	64
04 – Pardo	1	5	1	75	0	82
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	45	156	28	490	3	722
06 – Alto Tietê	139	498	68	1.945	25	2.675
07 – Baixada Santista	27	34	18	156	0	235
08 – Sapucaí/Grande	0	3	1	40	0	44
09 – Mogi-Guaçu	5	14	1	107	3	130
10 – Tietê/Sorocaba	2	44	5	115	6	172
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	57	0	67
12 – Baixo Pardo/Grande	1	0	1	43	0	45
13 – Tietê/Jacaré	5	10	6	74	2	97
14 – Alto Paranapanema	3	4	3	117	0	127
15 – Turvo/Grande	12	8	3	132	3	158
16 – Tietê/Batalha	2	3	1	53	0	59
17 – Médio Paranapanema	6	0	0	17	0	23
18 – São José dos Dourados	1	1	0	21	0	23
19 – Baixo Tietê	2	4	0	55	0	61
20 – Aguapeí	0	2	0	24	0	26
21 – Peixe	2	2	1	21	0	26
22 – Pontal do Paranapanema	0	3	1	19	0	23
ESTADO DE SÃO PAULO	263	862	151	3.825	47	5.148

Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

É importante destacar que a predominância de áreas contaminadas relacionadas a postos de combustíveis deve-se, em grande parte, à Resolução CONAMA nº 273/2000, 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 3.40 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica até dezembro de 2014.

FIGURA 3.40
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR ATIVIDADE ATÉ DEZ/2014



Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Pela simples observação da Figura 3.40, é notória a importância dos postos de combustíveis como fator de contaminação, seja pela sua quantidade e presença em todo o território do estado, como também pela facilidade que este grupo representa para critérios de fiscalização.

Segundo CETESB (2015e), 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 classes. No ano de 2013, foram revistos os critérios de classificação dessas áreas, conforme segue:

- **Área Contaminada sob Investigação (ACI)** – área onde foram constatadas, por meio de investigação confirmatória, concentrações de poluentes que colocam ou podem colocar em risco os bens a proteger;

- **Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)** – área onde foi constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação do solo ou em águas subterrâneas, a existência de riscos à saúde ou à vida humana, ecológicos, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aceitáveis;

- **Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)** – área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas de contenção e/ou isolamento;

- **Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)** – área na qual não foi constatado risco, ou as metas de remediação foram atingidas, após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;

- **Área Reabilitada para Uso Declarado (AR)** – área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, submetida às medidas de intervenção, e ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger;

- **Área Contaminada Crítica** – áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram iminente risco à vida ou saúde humanas, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação.

- **Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)** – área contaminada onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação.

Como forma de mensurar a eficácia dos processos de remediação aplicados às áreas contaminadas do estado, apresenta-se, na Tabela 3.30, o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação em 2014. O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas é a proporção da soma das áreas em processo de monitoramento para encerramento (AME) e das reabilitadas (AR), sobre o total de áreas contaminadas cadastradas.

TABELA 3.30

ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013 E 2014

Ano	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	Índice de Reabilitação (%)
2013	425	1556	987	1047	32	724	4.771	**29,6**
2014	563	1.635	1.204	1.028	87	631	5.148	**34,3**

Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Índice de Reabilitação = (AR+AME)/Total*100%.

O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas aumentou em relação a 2013 quando o mesmo era de 29,6%. A Tabela 3.31 apresenta os dados por UGRHI, considerando a nova classificação adotada em 2013.

TABELA 3.31

ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI ATÉ DEZ/2014

UGRHI	Classificação							Índice de reabilitação
	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	
01 – Mantiqueira	0	2	8	3	0	0	13	**61,5**
02 – Paraíba do Sul	7	121	50	82	0	16	276	**20,7**
03 – Litoral Norte	8	18	33	2	0	3	64	**64,1**
04 – Pardo	17	14	33	10	0	8	82	**61,0**
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	60	184	162	194	5	117	722	**30,7**
06 – Alto Tietê	326	884	568	507	82	308	2.675	**33,4**
07– Baixada Santista	35	86	35	26	0	53	235	**29,8**
08 – Sapucaí/Grande	6	5	17	12	0	4	44	**52,3**
09 – Mogi-Guaçu	10	33	36	29	0	22	130	**35,4**
10 – Tietê/Sorocaba	13	41	31	47	0	40	172	**25,6**
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1	29	8	21	0	8	67	**13,4**
12 – Baixo Pardo/Grande	7	13	16	9	0	0	45	**51,1**
13 – Tietê/Jacaré	11	29	40	6	0	11	97	**52,6**
14 – Alto Paranapanema	8	42	44	24	0	9	127	**40,9**
15 – Turvo/Grande	31	38	65	15	0	9	158	**60,8**
16 – Tietê/Batalha	7	20	18	5	0	9	59	**42,4**
17 – Médio Paranapanema	8	8	3	0	0	4	23	**47,8**
18 – São José dos Dourados	3	7	11	1	0	1	23	**60,9**
19 – Baixo Tietê	2	24	20	10	0	5	61	**36,1**
20 – Aguapeí	1	17	3	5	0	0	26	**15,4**
21 – Peixe	1	8	2	12	0	3	26	**11,5**
22 – Pontal do Paranapanema	1	12	1	8	0	1	23	**8,7**
ESTADO DE SÃO PAULO	**563**	**1.635**	**1.204**	**1.028**	**87**	**631**	**5.148**	**34,3**

Fonte: CETESB (2015e), elaborado por SMA/CPLA (2015).

É importante destacar que a CETESB tem disponibilizado importantes publicações sobre o tema: “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”; “Procedimento para identificação de passivos ambientais em postos de combustíveis”; “Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis”; “Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo”; e “Procedimento para execução de investigação detalhada em postos e sistemas retalhistas de combustíveis”.

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 também 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, e o apoio às futuras iniciativas para a revitalização de regiões industriais abandonadas.

Destaca-se ainda a Resolução CONAMA nº 420/2009 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

Gestão de Riscos de Desastres No Estado de São Paulo: Cenário 2014

Muitos dos problemas associados a riscos de desastres devem-se ao crescimento acelerado da urbanização em encostas e margens de rios, observado nas últimas décadas no país, agravados pelos efeitos adversos das chuvas, provocando sérios prejuízos sociais e econômicos. No estado de São Paulo, os principais processos causadores de desastres naturais estão ligados a fenômenos hidrometeorológicos que causam escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e temporais. O crescente impacto desses tipos de fenômenos naturais relaciona-se na sua maioria a um conjunto de fatores decorrentes do modelo de desenvolvimento socioeconômico adotado, tais como deficiência no planejamento da ocupação territorial, deficiência na implementação de políticas públicas habitacionais populares, deficiência na implementação e aplicação de normas e instrumentos regulamentares, além de estrutura institucional centralizada, deficiente e pouco integrada na gestão de riscos e falta de informação da população para avaliar suas vulnerabilidades (BROLLO; FERREIRA, 2009; FERREIRA, 2012).

Portanto, os desastres naturais e os riscos geológicos constituem problemas ambientais decorrentes da interação entre o meio físico e os processos de apropriação do território e de seus recursos. Este tema tem como fonte de dados principais no estado de São Paulo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e o Grupo de Articulação de Ações Executivas do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (GAAE-PDN). Desta forma, os dados estatísticos de acidentes e desastres compõem importante fonte de informação para a avaliação da qualidade ambiental, na forma de indicadores.

São utilizadas as seguintes definições de acidente e desastre:

Desastre: interrupção séria do funcionamento de uma comunidade ou sociedade que envolva perdas e impactos humanos, materiais, econômicos ou ambientais de grande monta, a qual excede a capacidade de gerenciamento da comunidade ou sociedade afetada com seus próprios recursos. Normalmente são utilizados como critérios para a definição de um desastre: 10 ou mais óbitos, ou 100 ou mais pessoas afetadas, ou declaração de estado de emergência, ou chamado para assistência internacional (GUHA-SAPIR; HOYOIS; BELOW, 2014).

Acidente: qualquer interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade devido à ocorrência de um evento natural geodinâmico que envolva qualquer perda, quer seja humana, material, econômica ou ambiental e que tenha sido reportada.

Assim, são aqui tratados os indicadores de situação e os indicadores de resposta frente ao tema Riscos de Desastres, tendo como horizonte temporal o período de 2000-2014 (Tabela 3.32):

- os **indicadores de situação** incluem quatro tipos de indicadores, que consideram os acidentes e desastres relacionados a eventos geológicos ou de movimentos de massa (escorregamentos, erosão, colapsos e subsidências e processos correlatos), hidrológicos ou de inundações (e processos associados, como enchentes, transbordamentos, alagamentos, enxurradas etc.), meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo etc.) e climatológicos (seca, geadas etc.), conforme classificações nacional (MI, 2012) e internacional (GUHA-SAPIR; BELOW; HOYOIS, 2015). Estes indicadores também tratam dos danos associados aos acidentes e desastres, em termos de óbitos (inclui desaparecidos nos dados a partir de 2010), pessoas afetadas (desabrigados[10] e desalojados[11], incluindo feridos a partir de 2010) e edificações afetadas (dados a partir de 2010, incluindo edificações destruídas, danificadas, atingidas).

- os **indicadores de resposta** são relacionados aos instrumentos de gestão de riscos aplicados aos municípios paulistas para enfrentar os cenários de riscos de desastres: Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização de Risco Alto e Muito Alto; Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação; e Campanha "Construindo Cidades Resilientes".

10 Desabrigados: pessoas cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessita de abrigo provido pelo Sistema (BRASIL, 1998, in FURTADO; SILVA, 2014).

11 Desalojados: pessoas obrigadas a abandonarem temporária ou definitivamente sua habitação, em função de evacuações preventivas, destruição ou avaria grave, decorrentes do desastre, e que não necessariamente carecem de abrigo provido pelo Sistema (BRASIL, 1998 in FURTADO; SILVA, 2014).

TABELA 3.32
INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES

Tipo	Indicador	Unidade	Horizonte temporal	Aspecto ambiental medido	Fonte de dados
Indicadores de situação	**Nº de acidentes** (Número de acidentes e desastres)	Nº absoluto	Anual (2000-2014)	Forma da apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico	CEDEC (2014); IG-SMA (2015a)
	Nº de óbitos (Número de óbitos em consequência de acidentes e desastres)	Nº absoluto	Anual (2000-2014)	Forma da apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico	CEDEC (2014); IG-SMA (2015a)
	Nº de pessoas afetadas (Número de pessoas afetadas em consequência de acidentes e desastres)	Nº absoluto	Anual (2000-2014)	Forma da apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico	CEDEC (2014); IG-SMA (2015a)
	Nº de edificações afetadas (Número de edificações afetadas em consequência de acidentes e desastres)	Nº absoluto	Anual (2010-2014)	Forma da apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico	CEDEC (2014); IG-SMA (2015a)
Indicadores de resposta	**Número de municípios com instrumentos de gestão de risco – TIG**	% de municípios na UGRHI	Anual (2000-2014)	Gestão de áreas de risco	CEDEC (2014)

Fonte: Brollo e Ferreira (2009), Ferreira et al. (2010)e Brollo et al. (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O registro sistemático das ocorrências de desastres e acidentes relacionados a eventos geodinâmicos no estado de São Paulo é feito pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). No período entre 2000-2010, o registro dos dados concentrava-se nos relatórios das Operações Verão realizadas entre os meses de dezembro e março de cada ano (SANTORO, 2009), consolidados em Casa Militar/CEDEC (2014). Esses dados constituíram a base para que muitos autores retratassem a dimensão dos problemas e suas consequências, o que vem auxiliando a eficaz gestão das situações de risco e desastre (BROLLO; FERREIRA, 2009; PELLEGRINA et al., 2009; FERREIRA et al., 2010; BROLLO et al. 2011a,b, 2012, 2013, 2014; BROLLO; TOMINAGA, 2012).

A partir de 2011, a CEDEC implantou no estado de São Paulo, o Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC), visando estimular a obtenção descentralizada, a partir do nível municipal, de informações de desastres. A utilização de dados do sistema, complementada por levantamento de notícias de mídia (ANDRADE et al., 2010; FERREIRA et al., 2011) permitiu um levantamento de dados, a partir de 2010, que compreendesse uma distribuição por todos os meses do ano.

Dessa forma, o presente relatório apresenta uma mudança metodológica, pois utiliza tanto os dados das Operações Verão para o período 2000-2009 (CASA MILITAR/CEDEC, 2014), referente a apenas quatro meses do ano, como os dados anuais completos para o período 2010-2014 (SMA/IG, 2015a).

Deve-se ressaltar que os dados provenientes da CEDEC ainda mostram problemas quanto a desagregação por tipo de acidente. Por exemplo: o termo “movimentos de massa” 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 gravidades diferentes, são utilizados de forma geral, por vezes não retratando a realidade do problema. Para o levantamento referente ao período 2000-2009, a classe “outros” inclui diversos tipos de acidentes cadastrados como chuvas fortes, vendavais ou mesmo casos em que é cadastrada apenas a consequência do acidente, como

desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros etc. Em relação aos dados anuais completos (2010-2014) procurou-se sempre que possível por meio do registro completo do evento no SIDEC, a correlação com os tipos de eventos, assim não existem registros na classe “Outros”.

Outro problema observado é a heterogeneidade na alimentação do banco de dados. Muitos municípios ainda não aderiram ao sistema e não informam as ocorrências, quer por deficiência na estrutura de defesa civil municipal, quer pela existência de banco de dados próprios e falta de comunicação entre estes e o sistema estadual. Assim, os resultados obtidos devem ser interpretados a partir desta limitação e refletem os dados registrados, não necessariamente todos os eventos e desastres ocorridos no estado.

A seguir é apresentado o cenário 2014 da situação de riscos de desastres no estado de São Paulo e como vêm sendo enfrentados pelo Poder Público por meio de instrumentos de gestão.

Cenário de 15 anos (período 2000-2014)

A síntese das ocorrências de desastres em termos totais para o período 2000-2014 é exibida na Tabela 3.33 e Figuras 3.41 a 3.46. Os totais para o estado de São Paulo são:

- 6.972 acidentes, dos quais: 1.139 são de movimentos de massa ou geológicos (escorregamentos, erosão, colapsos e subsidências e processos correlatos); 4.090 são de inundações ou hidrológicos (e processos associados, como enchentes, transbordamentos e alagamentos); 1.117 são meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo etc.); 626 climatológicos ou de outros tipos (tempestades, vendavais, elevados acumulados de chuva, granizo etc.);

- 475 óbitos (e desaparecidos);

- 304.313 pessoas afetadas (desabrigados, desalojados e, a partir de 2010, feridos);

- 90.664 edificações afetadas (a partir de 2010).

Os valores médios dos indicadores no período de 15 anos (2000-2014) para o estado de São Paulo são de: 465 acidentes/ano, 32 óbitos/ano, 20.288 afetados/ano. No período de 5 anos (2010-2014) o valor médio de edificações afetadas é de 18.133/ano.

TABELA 3.33A

RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS POR UGRHI

	2000			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009		
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	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas	total acidentes	óbitos	pessoas afetadas
01 – Mantiqueira	3	0	0	0	0	0	3	0	40	5	0	0	8	0	30	4	0	1	5	3	16	2	0	37	1	0	5	12	1	454
02 – Paraíba do Sul	8	0	0	15	5	21	27	2	107	14	0	10	24	0	45	36	4	181	51	0	1.259	10	1	59	28	3	2.293	101	3	10.003
03 – Litoral Norte	2	0	0	1	1	0	2	0	61	5	1	40	7	0	0	11	0	553	7	0	72	2	0	0	1	1	0	9	2	213
04 – Pardo	1	0	0	0	0	0	9	1	19	7	2	0	13	0	91	6	0	0	4	0	60	13	1	1.042	6	0	957	12	1	10
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	1	0	0	10	9	40	13	0	119	42	10	782	11	0	149	32	4	5.227	47	5	1.636	17	3	472	24	3	175	58	7	9.982
06 – Alto Tietê	15	1	0	52	12	73	95	9	408	82	11	671	80	2	508	71	21	2.222	92	8	2.006	39	4	555	48	10	1.367	89	22	8.300
07 – Baixada Santista	11	0	8	1	1	0	4	0	82	9	1	10	19	0	432	18	1	128	16	4	38	10	4	290	6	3	1.391	15	2	6.527
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	20	3	0	9	2	0	0	8	1	186	4	2	0	9	1	17
09 – Mogi-Guaçu	1	0	0	1	0	0	5	0	39	6	0	520	12	12	35	4	0	15	5	1	16	9	2	27	2	1	6	6	0	69
10 – Tietê/Sorocaba	0	0	0	1	0	62	7	0	10	11	1	20	12	0	243	8	0	4	13	2	152	7	0	312	5	1	0	14	1	42
11 – Ribeira de Iguape/ Lit. Sul	0	0	0	11	1	77	15	0	420	51	3	1.463	30	2	1.984	28	0	3.612	6	0	209	4	1	159	11	2	10.403	19	2	4.773
12 – Baixo Pardo/ Grande	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	4	2	521	3	0	175	1	0	0	0	0	0
13 – Tietê/Jacaré	0	0	0	2	3	0	6	1	52	9	0	65	13	1	0	12	0	96	9	1	26	12	2	20	3	1	0	6	0	213
14 – Alto Paranapanema	0	0	0	2	0	17	2	0	0	5	0	8	28	5	1.210	3	0	127	2	0	112	3	0	30	0	0	0	4	3	15
15 – Turvo/Grande	0	0	0	0	0	0	6	0	49	12	0	0	12	0	13	5	1	4	5	0	71	7	1	150	8	0	0	7	3	2
16 – Tietê/Batalha	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	5	0	0	7	0	15	3	0	0	9	0	181	4	0	40	7	1	52
17 – Médio Paranapanema	0	0	0	2	0	0	3	0	66	7	0	0	2	0	0	4	0	631	7	0	68	4	0	652	1	0	20	4	0	90
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	0	112	6	2	67	2	0	15	3	1	0	1	0	0
19 – Baixo Tietê	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	51	5	1	0	9	10	29	2	0	30	6	0	113	2	4	0	1	0	200
20 – Aguapeí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	47	0	0	0	3	0	501
21 – Peixe	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	0	10	3	0	0	6	0	15	5	0	14	2	0	9	4	0	11	13	0	135
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	75	2	0	0	6	0	208	2	0	11	7	1	80	0	0	0	7	0	60
Total	**42**	**1**	**8**	**99**	**32**	**290**	**208**	**17**	**1.472**	**314**	**30**	**3.725**	**294**	**24**	**4.760**	**278**	**41**	**13.189**	**294**	**28**	**6.387**	**177**	**21**	**4.611**	**162**	**32**	**16.668**	**397**	**49**	**41.658**

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 3.33B

RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS POR UGRHI

	2010				2011				2012				2013				2014			
UGRHI	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificações afetadas	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificações afetadas	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificações afetadas	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificações afetadas	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	2.800	0	13	0	67	31	2	0	0	1
02 – Paraíba Do Sul	59	17	14.925	410	88	6	55.500	435	32	1	7	38	81	0	593	288	78	0	110	196
03 – Litoral Norte	3	1	15	5	48	1	603	307	1	0	12	2	42	5	972	657	46	0	234	403
04 – Pardo	10	0	8	0	16	0	50	4	25	0	658	90	14	0	60	47	22	0	16	11
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	35	2	97	110	291	8	5.301	68.994	170	1	34.721	323	63	0	135	73	249	2	13.867	331
06 – Alto Tietê	184	28	1.177	368	491	23	11.271	2.503	195	4	994	448	221	10	3347	478	500	14	2.565	1.793
07 – Baixada Santista	14	0	0	33	49	1	598	60	17	1	55	11	67	5	370	114	41	5	57	41
08 – Sapucaí/Grande	1	0	1	1	1	0	1	0	7	1	2	3	0	0	0	0	5	3	2	2
09 – Mogi-Guaçu	2	0	0	0	21	0	1.294	67	11	4	72	89	29	4	29	72	34	0	8	71
10 – Tietê/Sorocaba	12	1	2	41	44	2	1.105	518	43	1	115	24	62	5	68	186	97	0	1.861	169
11 – Ribeira De Iguape/ Litoral Sul	71	0	6.734	165	54	0	30.567	5.840	68	0	7.681	55	19	4	448	152	119	23	1.053	329
12 – Baixo Pardo/Grande	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	18	4	28	0	0	7
13 – Tietê/Jacaré	2	0	0	1	56	1	1.797	58	35	0	43	14	48	0	516	87	40	1	47	130
14 – Alto Paranapanema	1	0	12	0	3	0	109	40	11	0	147	2	9	0	127	61	28	0	43	114
15 – Turvo/Grande	5	4	1.184	297	13	0	800	80	13	0	26	2.227	41	1	30	53	41	0	0	41
16 – Tietê/Batalha	0	0	0	0	7	2	303	1	41	3	3	23	15	2	45	43	34	0	0	21
17 – Médio Paranapanema	0	0	0	0	36	0	80	100	19	0	143	23	10	0	24	121	55	0	5	40
18 – São José Dos Dourados	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	16	5	7	1	49	14
19 – Baixo Tietê	7	0	8	0	2	0	8	18	12	0	12	36	0	0	0	0	12	0	4	2
20 – Aguapeí	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0	48	12	18	0	188	56	31	0	7	14
21 – Peixe	6	0	0	11	12	0	0	1	7	0	450	35	45	0	625	95	20	0	49	41
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	11	2	2.206	200	27	0	120	24	7	0	25	122	2	0	0	0
Total	**413**	**53**	**24.163**	**1.442**	**1.252**	**46**	**111.593**	**79.227**	**741**	**16**	**48.109**	**3.479**	**810**	**36**	**7.703**	**2.745**	**1.491**	**49**	**19.977**	**3.771**

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 3.33C

RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS POR UGRHI

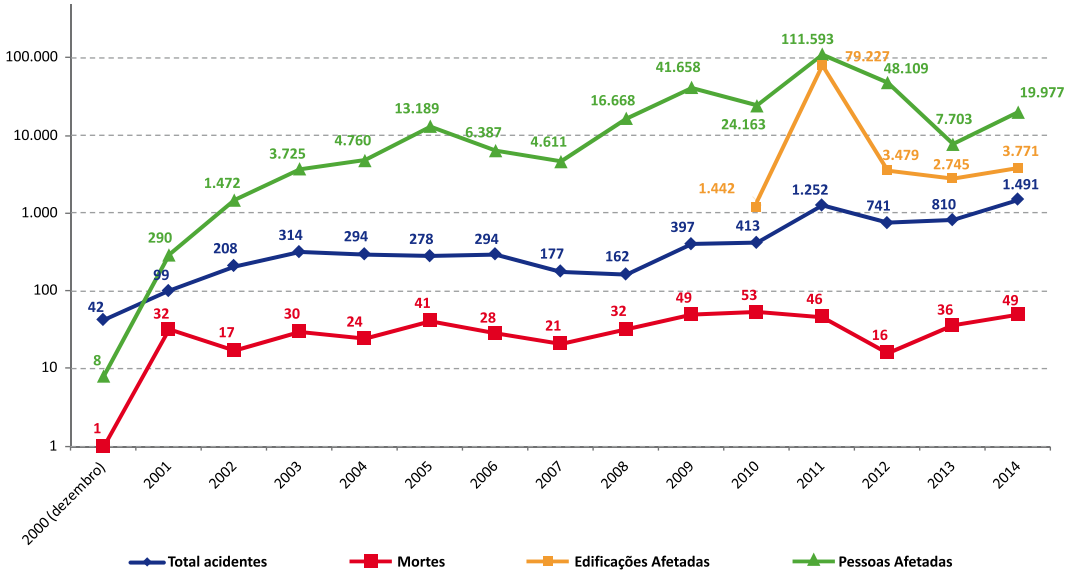
	2000-2014									Média								
UGRHI	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos (desde 2010)	Outros (2000-2009)	total acidentes	Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas (desde 2010)	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos (desde 2010)	Outros (2000-2009)	total acidentes	Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas (desde 2010)
01 – Mantiqueira	36	22	3	0	2	63	4	3.450	32	2	1	0	0	0	4	0	230	6
02 – Paraíba Do Sul	169	355	61	9	58	652	42	85.113	1.367	11	24	4	2	6	43	3	5.674	273
03 – Litoral Norte	46	121	13	0	7	187	12	2.775	1.374	3	8	1	0	1	12	1	185	275
04 – Pardo	2	100	39	1	16	158	5	2.971	152	0	7	3	0	2	11	0	198	30
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	130	652	187	14	80	1.063	54	72.703	69.831	9	43	12	3	8	71	4	4.847	13.966
06 – Alto Tietê	358	1.398	375	0	123	2.254	179	35.464	5.590	24	93	25	0	12	150	12	2.364	1.118
07 – Bai1ada Santista	121	111	45	0	20	297	28	9.986	259	8	7	3	0	2	20	2	666	52
08 – Sapucaí/Grande	6	22	8	0	9	45	10	238	6	0	1	1	0	1	3	1	16	1
09 – Mogi-Guaçu	24	89	20	5	10	148	24	2.130	299	2	6	1	1	1	10	2	142	60
10 – Tietê/Sorocaba	38	222	55	5	16	336	14	3.996	938	3	15	4	1	2	22	1	266	188
11 – Ribeira De Iguape/Litoral Sul	101	322	22	0	61	506	38	69.583	6.541	7	21	1	0	6	34	3	4.639	1.308
12 – Baixo Pardo/Grande	6	25	4	10	7	52	5	714	11	0	2	0	2	1	3	0	48	2
13 – Tietê/Jacaré	21	157	54	2	19	253	11	2.875	290	1	10	4	0	2	17	1	192	58
14 – Alto Paranapanema	9	52	17	0	23	101	8	1.957	217	1	3	1	0	2	7	1	130	43
15 – Turvo/Grande	19	65	51	17	23	175	10	2.329	2.698	1	4	3	3	2	12	1	155	540
16 – Tietê/Batalha	6	96	27	2	9	140	8	639	88	0	6	2	0	1	9	1	43	18
17 – Médio Paranapanema	14	82	44	1	13	154	0	1.779	284	1	5	3	0	1	10	0	119	57
18 – São José Dos Dourados	4	12	10	0	3	29	5	259	20	0	1	1	0	0	2	0	17	4
19 – Baixo Tietê	3	38	15	1	16	73	15	455	56	0	3	1	0	2	5	1	30	11
20 – Aguapeí	5	47	12	0	5	69	0	794	82	0	3	1	0	1	5	0	53	16
21 – Peixe	12	63	38	0	21	134	0	1.318	183	1	4	3	0	2	9	0	88	37
22 – Pontal Do Paranapanema	9	39	17	1	17	83	3	2.785	346	1	3	1	0	2	6	0	186	69
Total	**1.139**	**4.090**	**1.117**	**68**	**558**	**6.972**	**475**	**304.313**	**90.664**	**76**	**273**	**74**	**14**	**56**	**465**	**32**	**20.288**	**18.133**

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: a) eventos geológicos ou de movimentos de massa: escorregamentos, erosão, colapsos e subsidências e processos correlatos; b) eventos hidrológicos ou de inundações e processos associados: enchentes, transbordamentos, alagamentos, enxurradas etc.; c) eventos meteorológicos: temporais, raios, vendavais, granizo etc.; d) eventos climatológicos: seca, geadas etc.; e) outros eventos (2000-2009): tempestades, vendavais, elevados acumulados de chuva, granizo etc.; f) óbitos (inclui desaparecidos a partir de 2010); g) pessoas afetadas: desabrigados e desalojados, incluindo feridos a partir de 2010; h) edificações afetadas: destruídas, danificadas, atingidas (dados a partir de 2010).

FIGURA 3.41

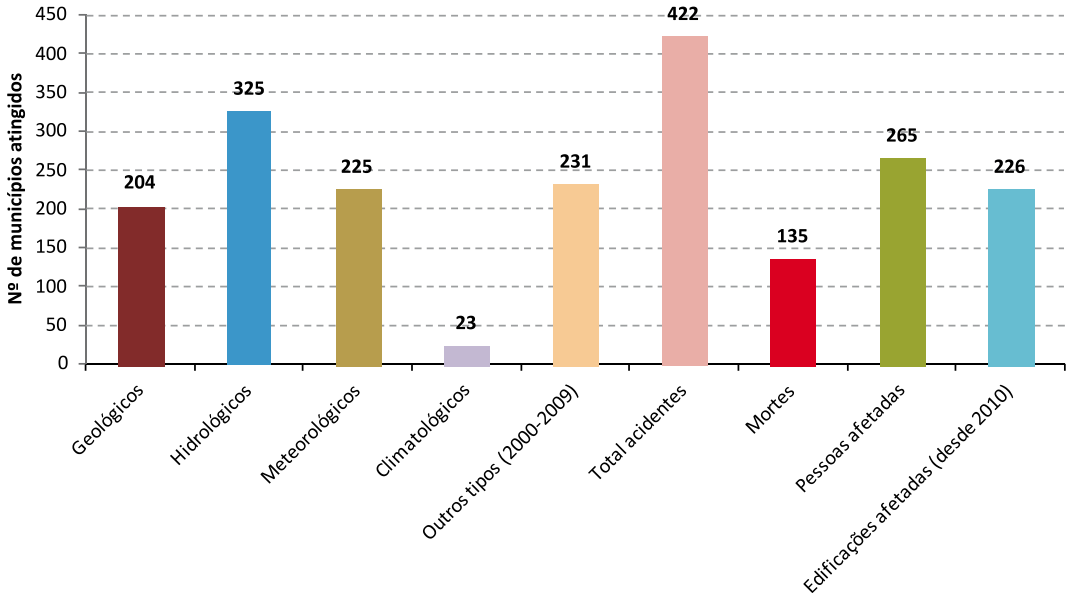
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.42

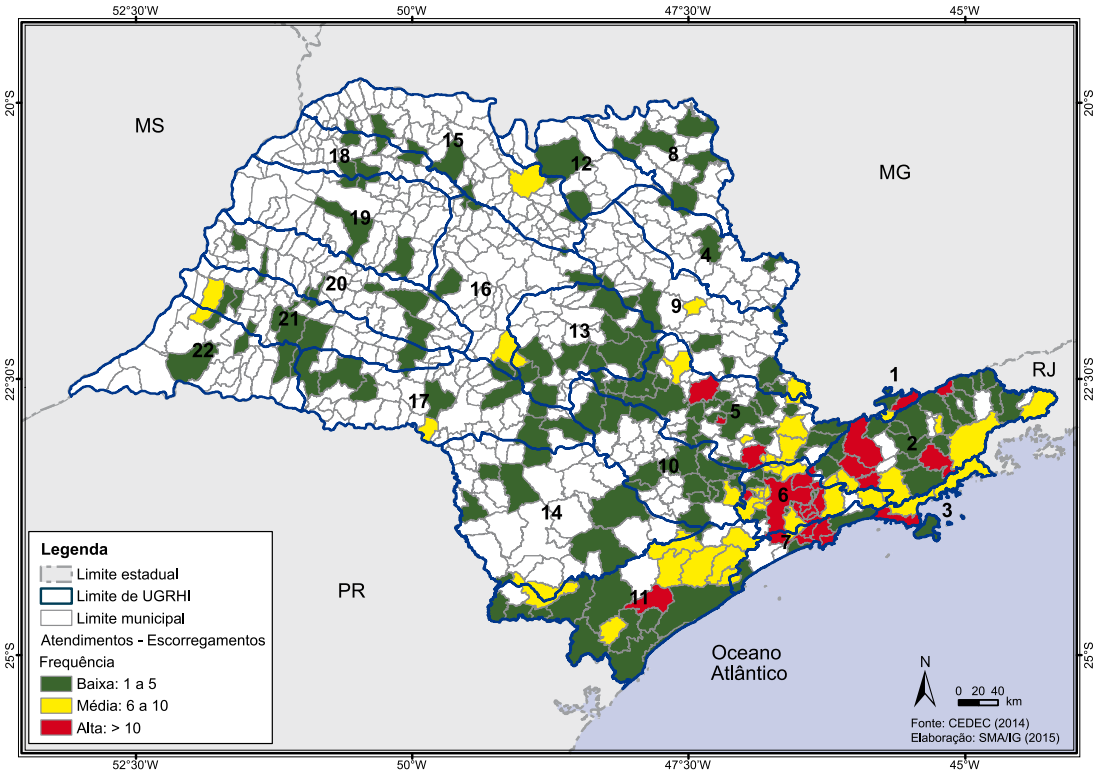
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): NÚMERO DE MUNICÍPIOS AFETADOS CONFORME TIPO DE DESASTRE E DE DANO



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.43

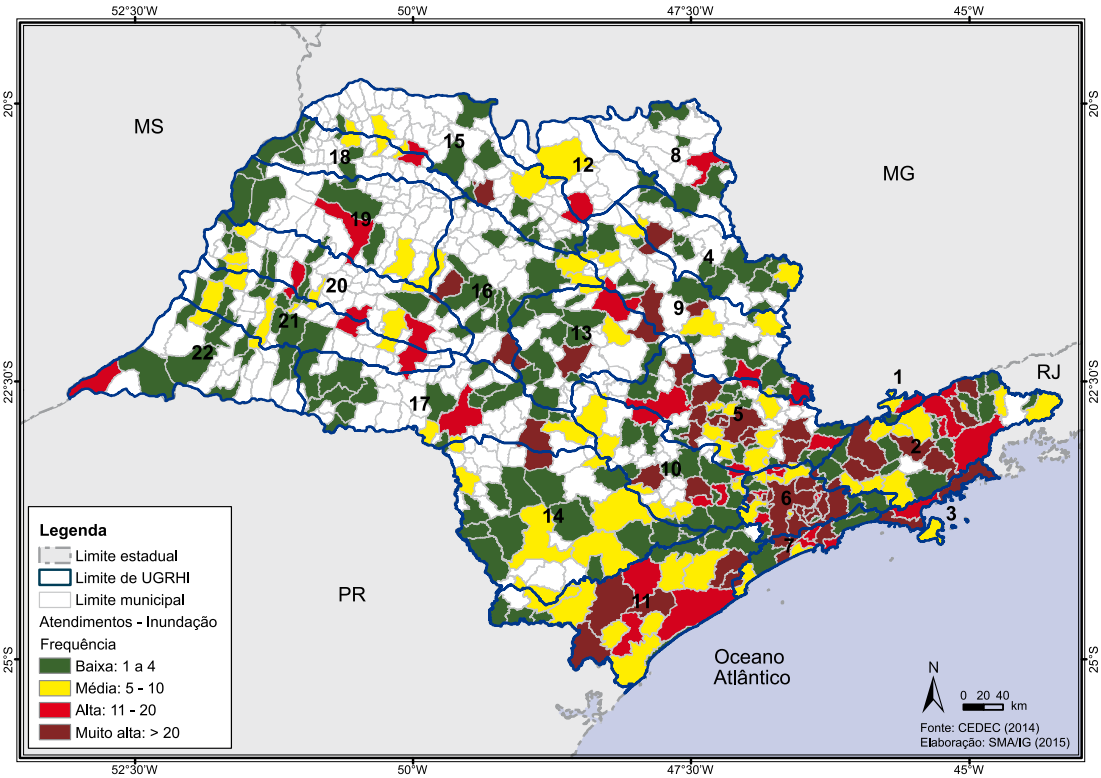
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): FREQUÊNCIA DE ACIDENTES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS OU DE MOVIMENTOS DE MASSA (ESCORREGAMENTOS, EROSÃO, COLAPSOS E SUBSIDÊNCIAS E PROCESSOS CORRELATOS)



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.44

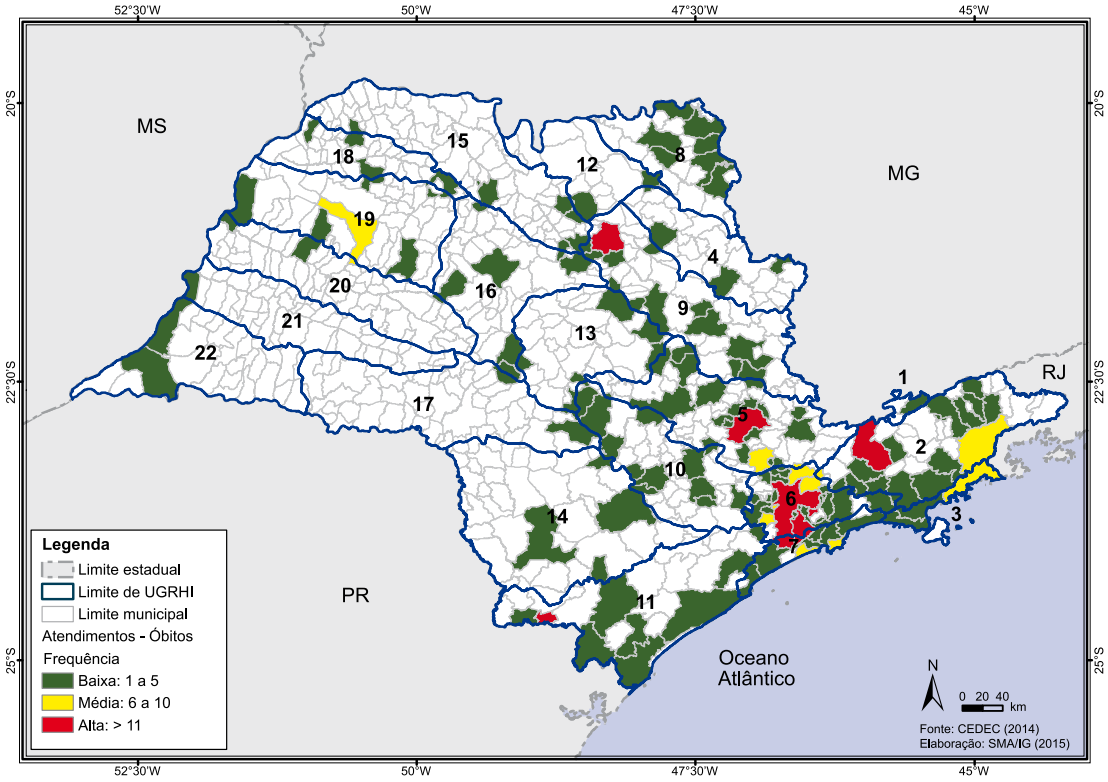
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): FREQUÊNCIA DE ACIDENTES RELACIONADOS A FENÔMENOS HIDROLÓGICOS OU DE INUNDAÇÕES (E PROCESSOS ASSOCIADOS, COMO ENCHENTES, TRANSBORDAMENTOS, ALAGAMENTOS, ENXURRADAS ETC.)



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.45

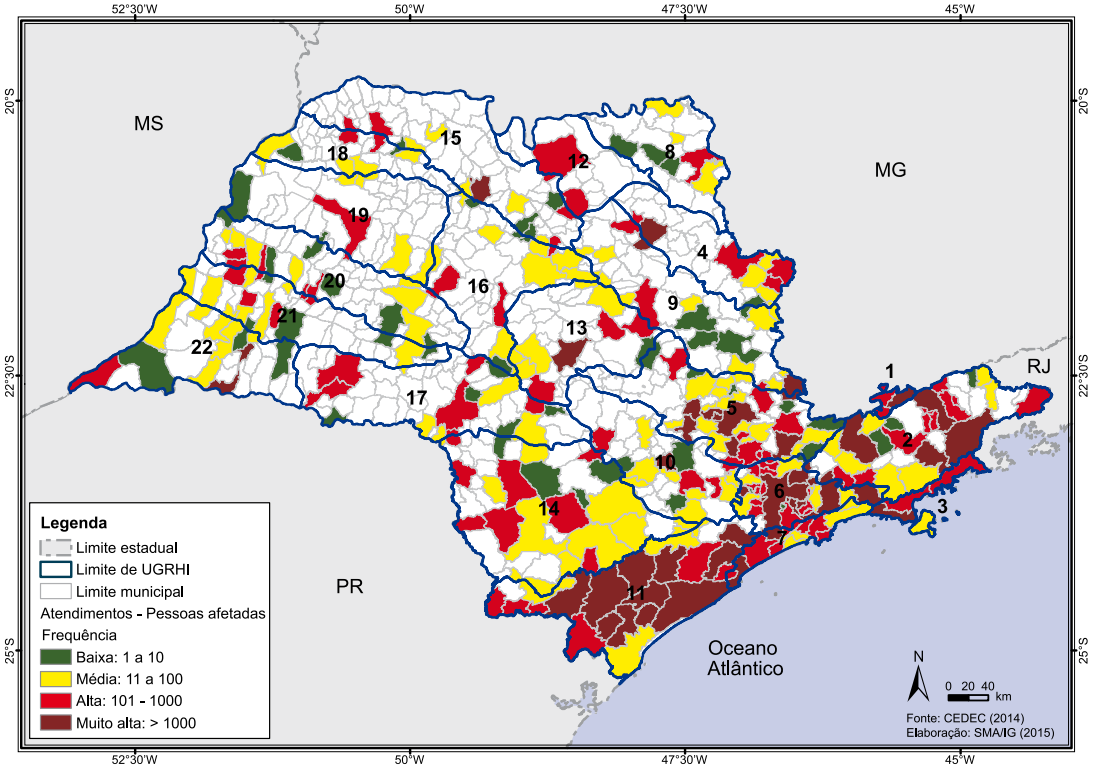
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): FREQUÊNCIA DE MORTES (INCLUI DESAPARECIDOS A PARTIR DE 2010)



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.46

RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2000-2014): FREQUÊNCIA DE PESSOAS AFETADAS (DESABRIGADOS E DESALOJADOS, INCLUINDO FERIDOS A PARTIR DE 2010)



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Cenário de 2014

No ano de 2014 os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 185 municípios (29% do total do estado). Para o estado foram registrados 1.491 acidentes, que causaram a morte de 49 pessoas (em 16 municípios) e afetaram cerca de 19.977 pessoas (em 78 municípios) e 3.771 edificações (em 133 municípios), valores acima da média para todos os indicadores, exceto para as edificações afetadas.

A Tabela 3.34 mostra a totalização dos acidentes e danos em 2014 distribuídos pelas UGRHIs.

TABELA 3.34
RISCOS DE DESASTRES NO ESTADO DE SÃO PAULO (2014): DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS

Ano 2014	TIPO DE ACIDENTES					TIPO DE DANO		
UGRHI	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Total acidentes	Mortes	Pessoas afetadas	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	1	0	1	0	2	0	0	1
02 – Paraíba do Sul	5	37	27	9	78	0	110	196
03 – Litoral Norte	14	28	4	0	46	0	234	403
04 – Pardo	0	13	8	1	22	0	16	11
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	21	127	87	14	249	2	13.867	331
06 – Alto Tietê	37	317	146	0	500	14	2.565	1.793
07 – Baixada Santista	5	20	16	0	41	5	57	41
08 – Sapucaí/Grande	1	2	2	0	5	3	2	2
09 – Mogi-Guaçu	0	21	8	5	34	0	8	71
10 – Tietê/Sorocaba	11	52	29	5	97	0	1.861	169
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	29	80	10	0	119	23	1.053	329
12 – Baixo Pardo/Grande	4	11	3	10	28	0	0	7
13 – Tietê/Jacaré	4	17	17	2	40	1	47	130
14 – Alto Paranapanema	3	13	12	0	28	0	43	114
15 – Turvo/Grande	2	6	16	17	41	0	0	41
16 – Tietê/Batalha	3	21	8	2	34	0	0	21
17 – Médio Paranapanema	7	11	36	1	55	0	5	40
18 – São José dos Dourados	0	0	7	0	7	1	49	14
19 – Baixo Tietê	0	8	3	1	12	0	4	2
20 – Aguapeí	2	21	8	0	31	0	7	14
21 – Peixe	0	5	15	0	20	0	49	41
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	1	1	2	0	0	0
TOTAL	**149**	**810**	**464**	**68**	**1.491**	**49**	**19.977**	**3.771**

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e SMA/IG (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: a) eventos geológicos ou de movimentos de massa: escorregamentos, erosão, colapsos e subsidências e processos correlatos; b) eventos hidrológicos ou de inundações e processos associados: enchentes, transbordamentos, alagamentos, enxurradas etc.; c) eventos meteorológicos: temporais, raios, vendavais, granizo etc.; d) eventos climatológicos: seca, geadas etc.; e) óbitos (inclui desaparecidos); g) pessoas afetadas: desabrigados, desalojados, feridos; h) edificações afetadas: destruídas, danificadas, atingidas.

Dos 1.491 **acidentes** registrados, 149 são do tipo geológico ou escorregamentos, 810 se relacionam a eventos hidrológicos ou de inundações, 464 acidentes são meteorológicos, e 68 acidentes são do tipo climatológico. Os cinco municípios com maior número de registros de acidentes foram São Paulo, Santa Bárbara d'Oeste, Ourinhos, Sorocaba e Taboão da Serra (respectivamente com 233, 53, 45, 43 e 39 acidentes).

Reconhece-se uma distribuição pelas UGRHIs em quatro grupos:

a) Acima de 200 acidentes: UGRHI 06 (Alto Tietê) e UGRHI 05 (PCJ), respectivamente com 500 registros e 244 registros;

b) Entre 100 e 200 acidentes: UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 119 registros;

c) Entre 50 e 100 acidentes: UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba), UGRHI 2 (Paraíba do Sul), UGRHI 17 (Médio Paranapanema), respectivamente com 97, 78, 55 registros;

d) Demais UGRHIs, com registros entre 0 e 50.

Em termos do **número de óbitos** (e desaparecidos), destacam-se a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e a UGRHI 06 (Alto Tietê), respectivamente com 23 e 14 óbitos em 2014. Os 23 óbitos ocorridos na UGRHI 11 ocorreram no município de Itaóca, que em janeiro de 2014 sofreu um acidente desastroso de corrida de detritos associada a enxurradas e inundações, levando a um estado de calamidade pública (SMA/IG, 2015b).

O **número de pessoas afetadas** em 2014 tem seu maior valor na UGRHI 05 (PCJ), com 13.867 afetados (69% do total de afetados no ano). Os cinco municípios do estado com maior número de pessoas afetadas são Santa Bárbara D'Oeste (UGRHI 05), Boituva (UGRHI 10), Campinas (UGRHI 05), São Paulo (UGRHI 06) e Taboão da Serra (UGRHI 06), respectivamente com 12.171, 1.800, 1.500, 882 e 853 pessoas afetadas

Quanto ao **número de edificações afetadas** em 2014, destaca-se a UGRHI 06 (Alto Tietê), com 1.793 registros. Os cinco municípios do estado com maior número de edificações afetadas são Carapicuíba (UGRHI 06), São Sebastião (UGRHI 03), São Paulo (UGRHI 06), Taboão da Serra (UGRHI 06) e Ferraz de Vasconcelos (UGRHI 06), respectivamente com 801, 390, 241, 225 e 121 edificações afetadas.

Comparando-se os dados da Tabela 3.34 com o gráfico apresentado na Figura 3.41, ou seja, comparando-se apenas o ano de 2014 em relação ao histórico de 15 anos, verifica-se que em 2014 alguns dos indicadores de situação mantiveram seu padrão histórico, como os acidentes, com uma curva de ascensão, e os óbitos, com uma curva estável. Em contraposição, o número de pessoas afetadas em 2014 encontra-se em posição abaixo de uma curva de tendência de ascensão. Observa-se ainda que a comparação com o histórico do número de edificações afetadas ainda não permite uma análise conclusiva devido ao pequeno horizonte temporal levantado (5 anos).

O indicador de resposta aqui tratado refere-se ao "**número de municípios com instrumentos de gestão de risco**" (aqui denominado TIG), que permitem o enfrentamento das situações de riscos de desastres. Os seguintes instrumentos são agregados a este indicador: Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização de Risco Alto e Muito Alto; Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação; e Campanha "Construindo Cidades Resilientes".

Segue uma descrição sucinta dos instrumentos de gestão de riscos e de sua abrangência no estado de São Paulo em 2014 (ilustrados nas Figuras 3.47 a 3.53), bem como a agregação dos valores relacionados a estes diferentes instrumentos na forma do TIG (Tabela 3.35).

Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo em 2014

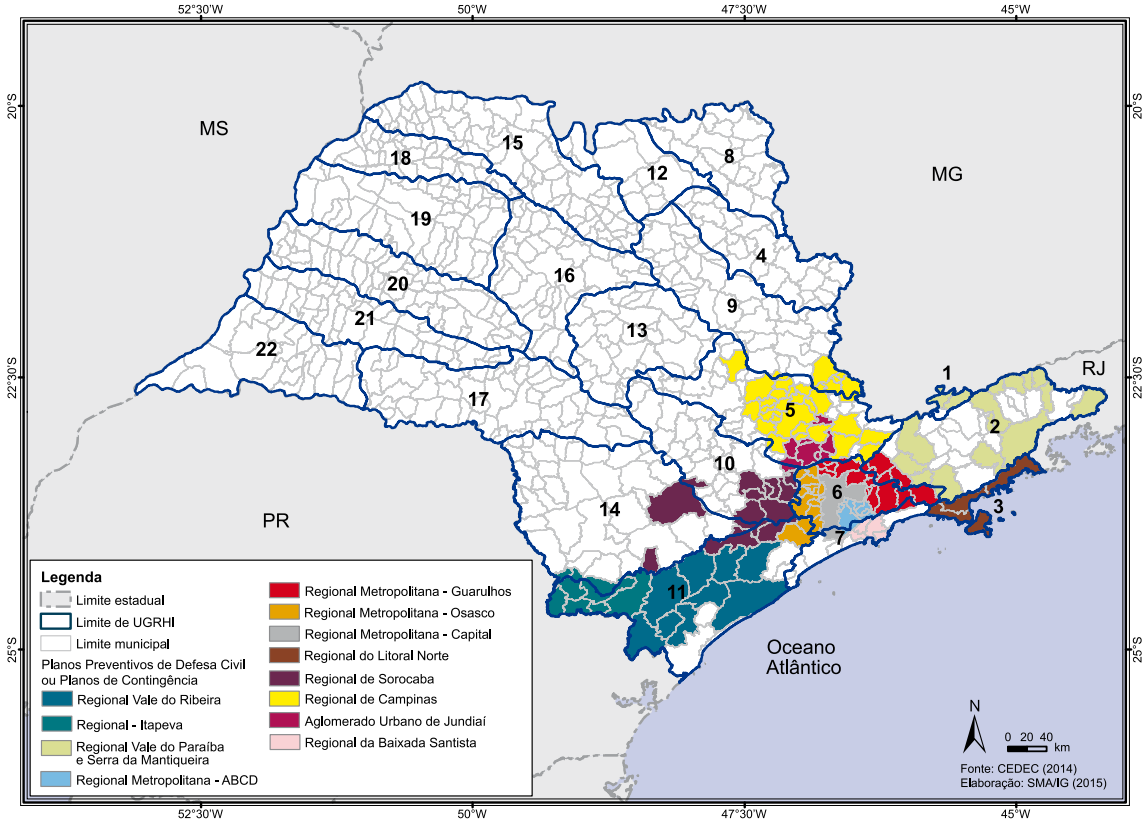
a) Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência.

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 3.47) e são coordenados pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC).

FIGURA 3.47

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL E PLANOS DE CONTINGÊNCIA (ATÉ DEZEMBRO DE 2014): 129 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



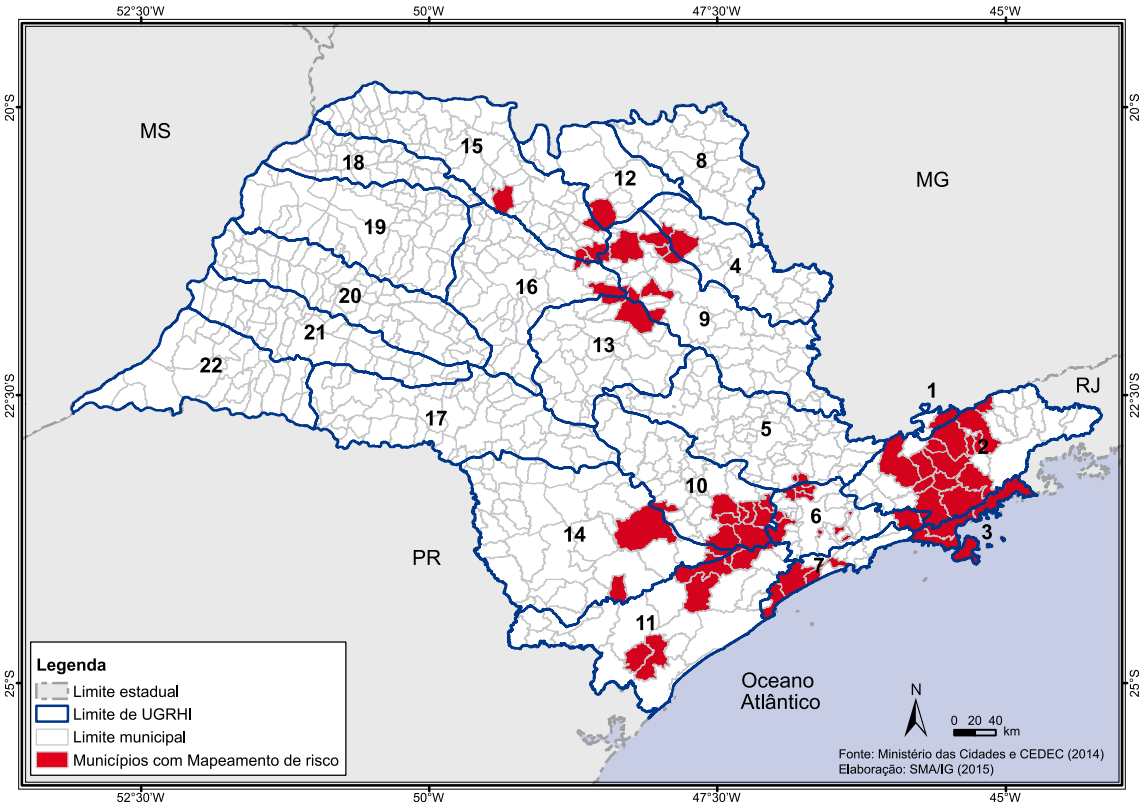
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

b) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão.

A partir de 2003, iniciou-se a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e sua localização, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil). Estes estudos têm sido elaborados por meio da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Casa Militar), ou do Ministério das Cidades, ou por iniciativa de prefeituras municipais, adotando-se em geral a metodologia recomendada pelo Ministério das Cidades (CERRI, 2006). Os mapeamentos enfocam as áreas de risco geralmente indicadas pelas equipes municipais de defesa civil, as quais passam por avaliação técnica, com definição de setores de risco a processos do meio físico e com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto (R1-Baixo, R2-Médio; R3-Alto; R4-Muito Alto). Até dezembro de 2014 foram mapeados 63 municípios no estado (Figura 3.48).

FIGURA 3.48

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTOS DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS, INUNDAÇÕES E EROSÃO (ATÉ DEZEMBRO DE 2014): 63 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



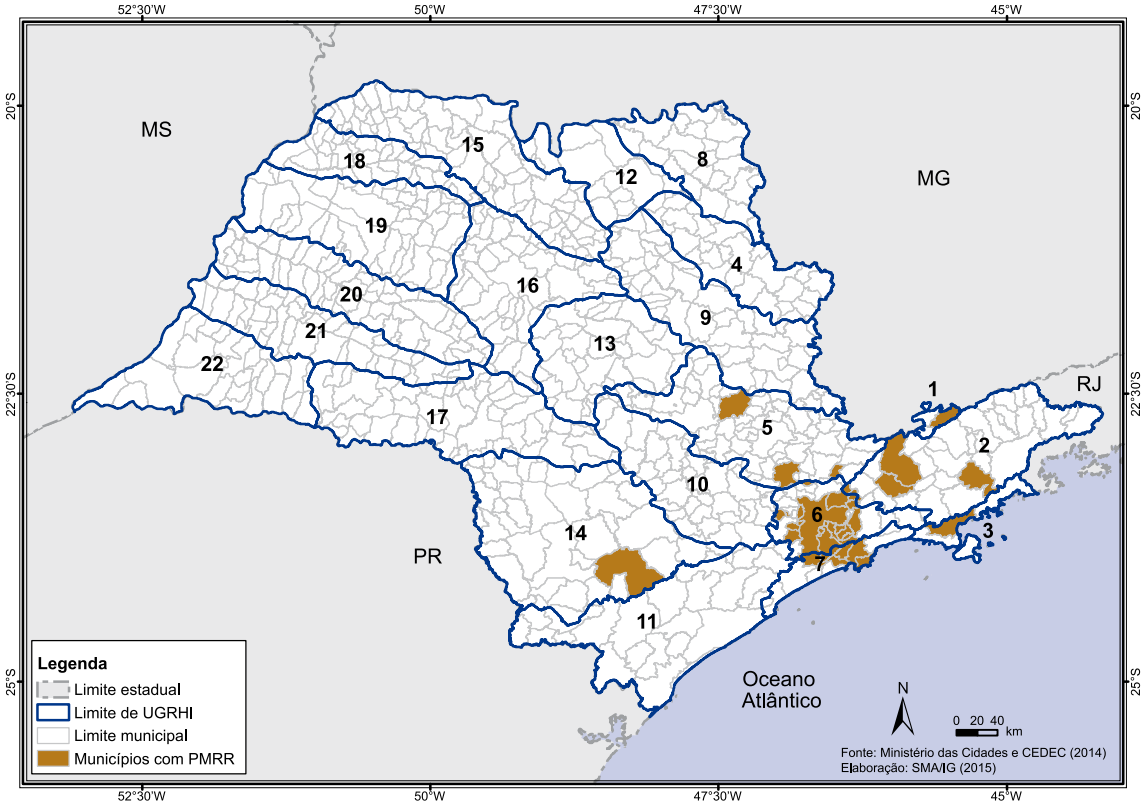
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

c) Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR).

Posteriormente passaram a ser elaborados os PMRR, segundo preceitos do Ministério das Cidades (CARVALHO; GALVÃO, 2006), por meio de financiamento deste órgão para prefeituras. O trabalho do PMRR envolve: a) treinamento das equipes municipais para elaboração de diagnóstico, prevenção e gerenciamento de risco, incluindo o mapeamento de áreas de risco nas áreas de ocupação irregular do município; b) apoio financeiro para elaboração pelo município, do plano de redução de risco, instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária; c) apoio financeiro para elaboração de projetos de contenção de encostas em áreas de risco consideradas prioritárias nos Planos Municipais de Redução de Riscos. Até dezembro de 2014, 32 municípios do estado de São Paulo possuíam PMRR (Figura 3.49). Os mapeamentos de risco que fazem parte do PMRR não foram incluídos na contagem dos municípios mapeados descritos no item anterior.

FIGURA 3.49

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PMRR (PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO) PRODUZIDOS ATÉ DEZEMBRO DE 2014: 32 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



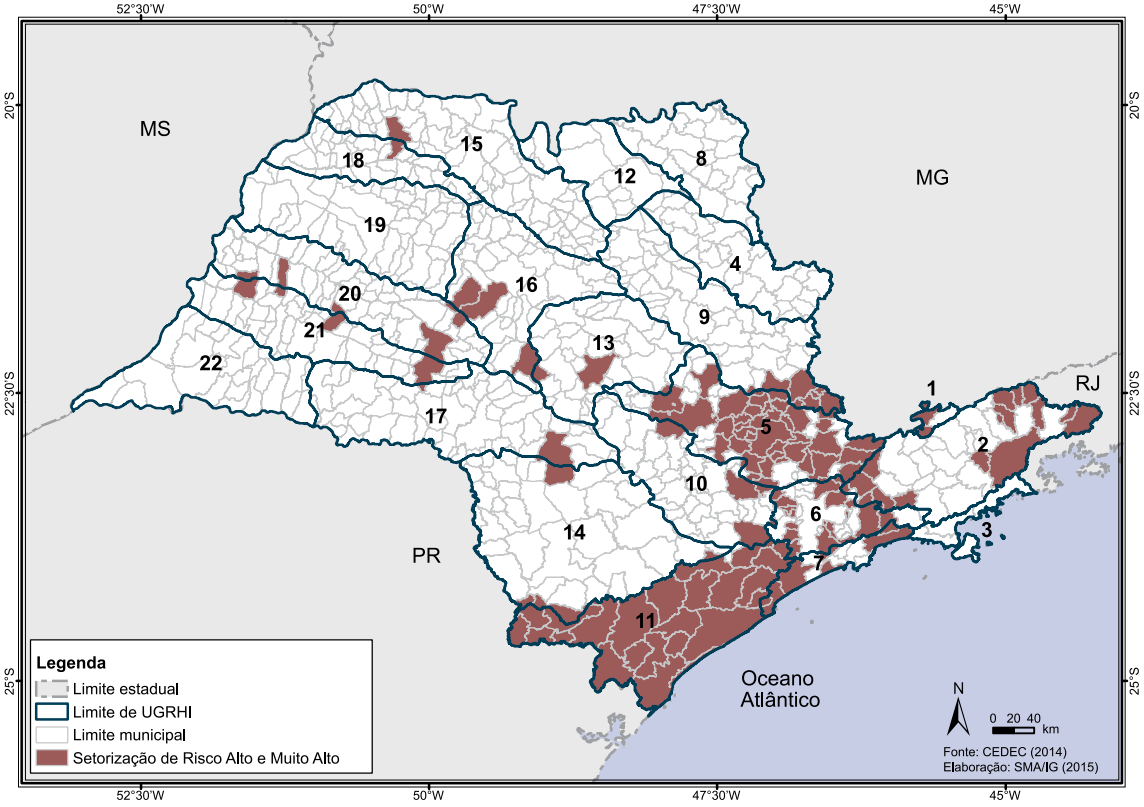
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

d) Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações.

A partir de 2012, iniciou-se em âmbito nacional e conforme política federal de redução de riscos (SAMPAIO et al., 2013) a elaboração de trabalho expedito de setorização de riscos alto e muito alto, visando subsidiar os sistemas de alarme e alerta dos municípios e atender às demandas de órgãos federais recém-criados como CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) e CENAD (Centro Nacional de Riscos e Desastres). No estado de São Paulo, estes trabalhos vêm sendo elaborados de forma expedita tanto para atender a política federal, como também para subsidiar a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) no monitoramento das áreas de riscos dos municípios que operam o PPDC. Até dezembro de 2014, 116 municípios detinham este instrumento de gestão de risco (Figura 3.50).

FIGURA 3.50

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM SETORIZAÇÃO DE RISCO ALTO E MUITO ALTO DE ESCORREGAMENTOS E INUNDAÇÕES (ATÉ DEZEMBRO DE 2014): 116 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



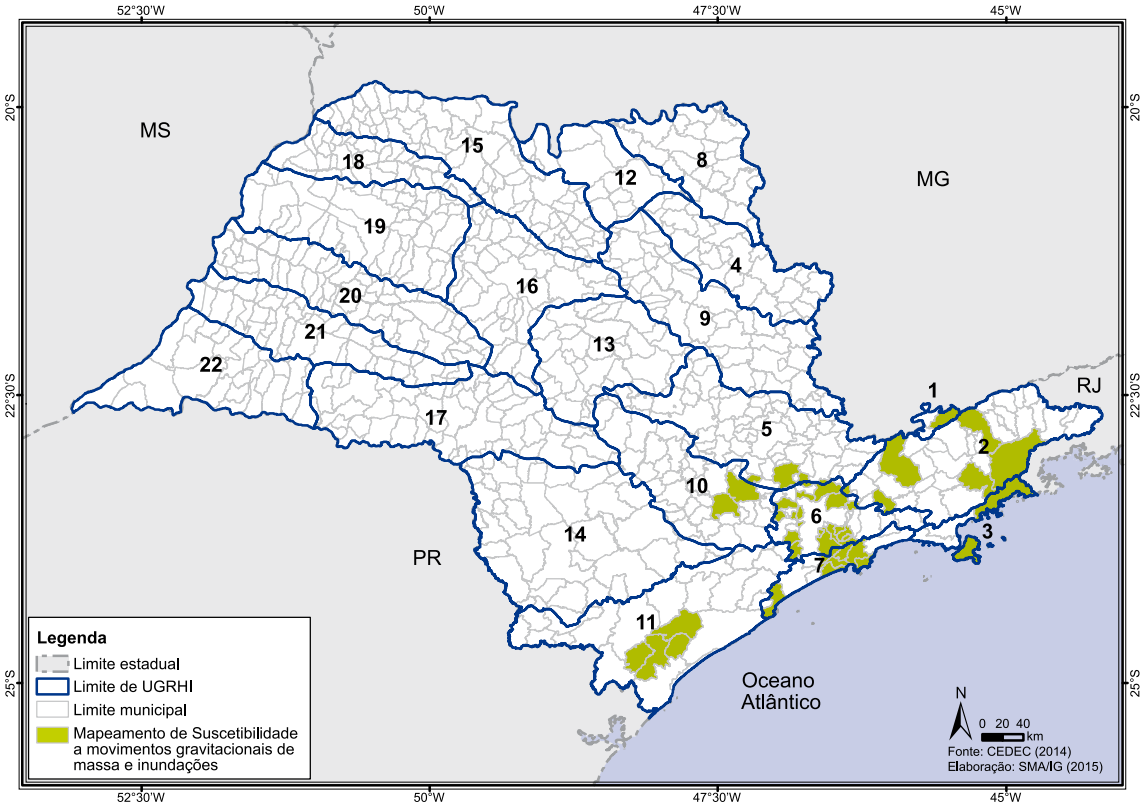
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

e) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação.

A partir de 2012, iniciou-se em âmbito nacional a elaboração de Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação, conforme Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC). A PNPDC altera o Estatuto das Cidades e torna obrigatório elaborar carta geotécnica (mapeamento) como ferramenta de planejamento urbano, de infraestrutura, de gestão de recursos hídricos e de uso e ocupação do solo. A PNPDC está estruturada em quatro eixos temáticos: Mapeamento; Prevenção; Monitoramento e Alerta; e Resposta. O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) recebeu a incumbência de atuar no primeiro eixo (mapeamento), com o objetivo de produzir cartas que identifiquem áreas próprias para a ocupação humana, diminuindo o surgimento de novas áreas de riscos e contribuindo para o planejamento urbano (SAMPAIO et al., 2013). Ao todo, 286 municípios de todas as regiões brasileiras estão previstos. Até dezembro de 2014, 40 municípios paulistas haviam sido contemplados com o mapeamento de suscetibilidade (Figura 3.51).

FIGURA 3.51

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTO DA SUSCETIBILIDADE DE ESCORREGAMENTO E INUNDAÇÃO (ATÉ DEZEMBRO DE 2014): 40 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



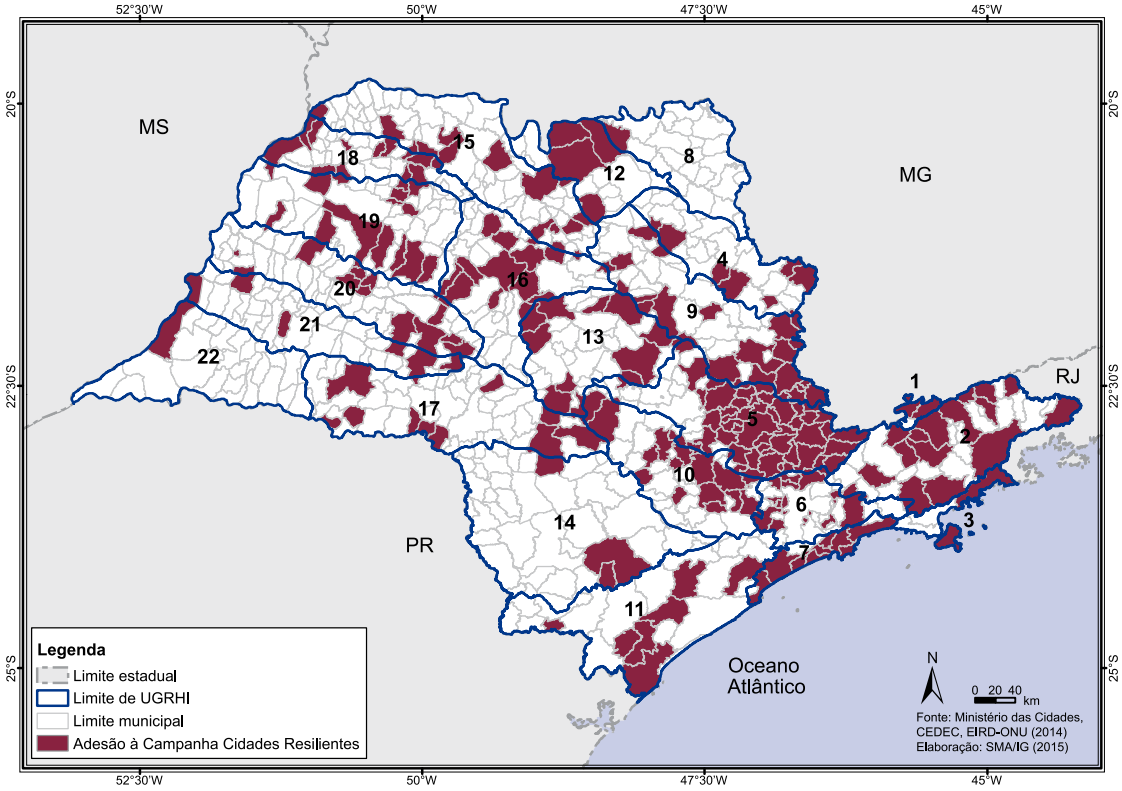
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

f) Campanha "Construindo Cidades Resilientes".

Esta campanha foi lançada no Brasil em 2013 e faz parte da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD), da Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), do Ministério da Integração Nacional (MI), e pretende sensibilizar governos e cidadãos para os benefícios de se reduzir os riscos por meio da implementação de 10 passos para construir cidades resilientes (UNISDR, 2012). Entende-se por cidade resiliente, aquela cidade que tem a capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre e de maneira organizada prevenir que vidas e bens sejam perdidos. O objetivo da ação é aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das práticas de desenvolvimento sustentável, como forma de diminuir as vulnerabilidades e propiciar o bem estar e segurança dos cidadãos. No estado de São Paulo, a CEDEC tem incentivado os municípios a aderirem a esta campanha, tendo como resultado, até dezembro de 2014, 213 municípios participando deste processo (Figura 3.52).

FIGURA 3.52

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DA CAMPANHA "CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES" (ATÉ DEZEMBRO DE 2014): 213 MUNICÍPIOS ATENDIDOS



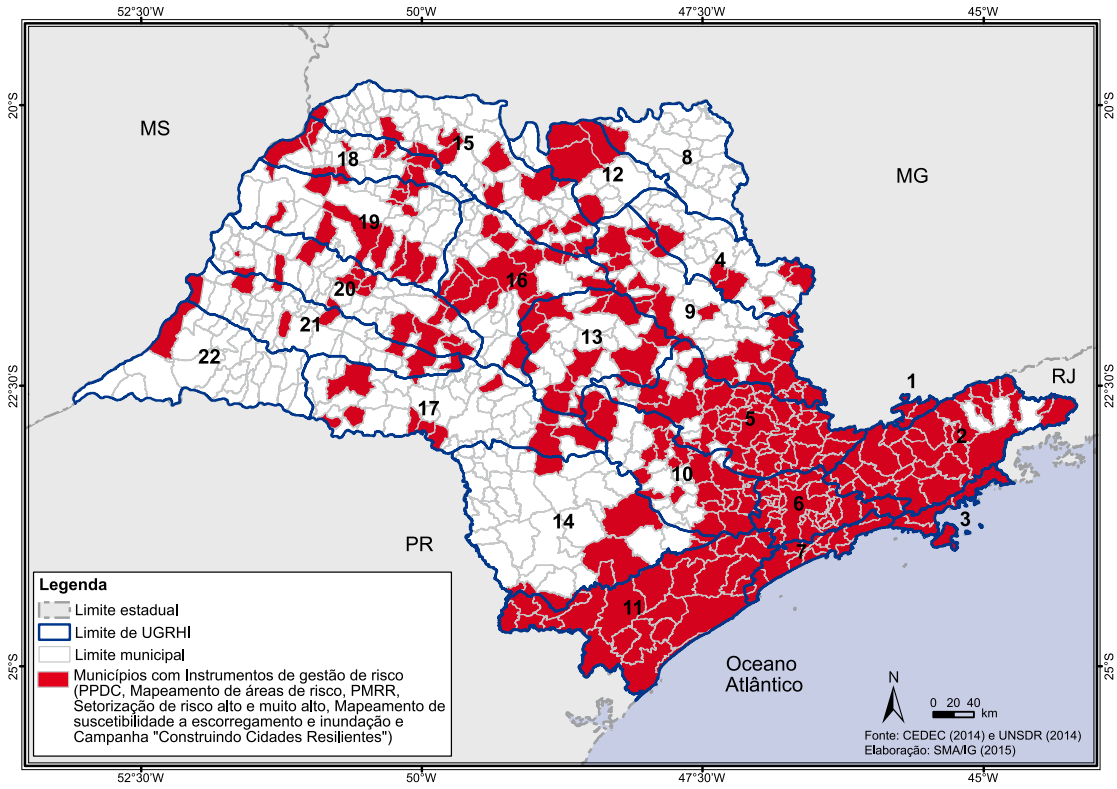
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e UNISDR (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Análise do cenário dos municípios com instrumentos de gestão de risco em 2014

A Figura 3.53 e a Tabela 3.35 apresentam o indicador "número de municípios com instrumentos de gestão de risco" (TIG), com totalização por UGRHI, onde se observa que 284 municípios (44% dos municípios) do estado detém algum instrumento de gestão de risco.

FIGURA 3.53

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014: 284 MUNICÍPIOS ATENDIDOS COM PELO MENOS UM INSTRUMENTO



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e UNISDR (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Verifica-se que há regiões em boa situação quanto a instrumentos de gestão de riscos, como a UGRHI 01 (Mantiqueira), a UGRHI 03 (Litoral Norte), a UGRHI 06 (Alto Tietê), a UGRHI 07 (Baixada Santista) e a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 100% dos municípios atendidos com pelo menos um dos instrumentos citados. Em situação mediana encontram-se a UGRHI 02, a UGRHI 05 e a UGRHI 10, respectivamente com 88%, 82% e 55% dos municípios atendidos. As demais UGRHIs apresentam situação preocupante com porcentagem de municípios atendidos abaixo de 50%.

TABELA 3.35

TOTAL DE MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO – TIG

UGRHI	PPDC	MapRisco	PMRR	Setorização	MapSuscet	CidRes	TIG	% TIG
01 – Mantiqueira	2	1	1	2	1	2	3	**100**
02 – Paraíba do Sul	16	14	3	14	5	16	30	**88**
03 – Litoral Norte	4	4	1	0	2	2	4	**100**
04 – Pardo	0	1	0	0	0	6	6	**26**
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	32	2	3	34	2	45	47	**82**
06 – Alto Tietê	34	12	19	17	18	16	34	**100**
07 – Baixada Santista	4	4	4	4	6	9	9	**100**
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	2	2	**9**
09 – Mogi-Guaçu	6	4	0	7	0	16	19	**50**
10 – Tietê/Sorocaba	10	8	0	4	2	14	18	**55**
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	18	4	0	23	4	7	23	**100**
12 – Baixo Pardo/Grande	0	1	0	0	0	3	3	**25**
13 – Tietê/Jacaré	0	1	0	2	0	11	13	**38**
14 – Alto Paranapanema	3	2	1	1	0	2	4	**12**
15 – Turvo/Grande	0	4	0	1	0	13	16	**25**
16 – Tietê/Batalha	0	1	0	2	0	10	12	**36**
17 – Médio Paranapanema	0	0	0	1	0	8	8	**19**
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	0	7	7	**28**
19 – Baixo Tietê	0	0	0	0	0	11	11	**26**
20 – Aguapeí	0	0	0	3	0	10	12	**38**
21 – Peixe	0	0	0	1	0	2	2	**8**
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	1	1	**5**
Total de municípios com algum instrumento de gestão de risco	**129**	**63**	**32**	**116**	**40**	**213**	**284**	**44**

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2014) e UNISDR (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: **PPDC**: número de municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; **MapRisco**: número de municípios com Mapeamento de Áreas de Risco; **PMRR**: número de municípios com Planos Municipais de Redução de Risco; **Setorização**: número de municípios com setorização de risco; **MapSuscet:** número de municípios com Mapeamento de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundações**; CidRes**: número de municípios que aderiram à campanha "Construindo Cidades Resilientes"; **TIG**: total de municípios com algum instrumento de gestão (Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos e/ou Mapeamento de Áreas de Risco e/ou Planos Municipais de Redução de Risco e/ou Setorização de Risco/ou Cidades Resilientes); **% TIG**: porcentagem de municípios na UGRHI com algum instrumento de gestão de riscos.

Classificação %TIG: UGRHI em situação boa ; UGRHI em situação razoável ; UGRHI em situação deficiente.

Os Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) ou Planos de Contingência para escorregamentos e inundações existem em 129 municípios do estado (20% dos municípios), distribuídos por dez UGRHIs, onde há uma situação geológico-geotécnica e de uso e ocupação do solo favoráveis à ocorrência de acidentes de escorregamentos e de inundações.

Os Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações foram elaborados em 63 municípios (9,8% dos municípios) distribuídos por 15 UGRHIs, com destaque para a UGRHI 02 (Paraíba do Sul) e a UGRHI 06 (Alto Tietê), com respectivamente 14 e 12 municípios com mapeamentos de risco.

Os Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR) foram elaborados em 32 municípios (5% dos municípios), distribuídos por sete UGRHIs, com destaque para a UGRHI 06 (Alto Tietê), com 19 municípios atendidos.

A Setorização de Risco Alto e Muito Alto foi realizada em 116 municípios (18% dos municípios), distribuídos por 15 UGRHI, com destaque para a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com respectivamente 34 e 24 municípios atendidos.

O Mapeamento de Suscetibilidade de escorregamento e inundação foi executado em 40 municípios (6,2% dos municípios), distribuídos em oito UGRHIs. A maioria dos estudos foi elaborada na UGRHI 06 (Alto Tietê), com 18 municípios atendidos.

A adesão à Campanha "Construindo Cidades Resilientes" já ocorreu em 213 municípios (33% dos municípios) distribuídos por todas as UGRHIs, com destaque para a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) com 45 municípios atendidos.

Os indicadores apresentados ilustram a situação do estado de São Paulo tanto em relação aos impactos (indicadores de situação: número de acidentes, de óbitos e de pessoas e edificações afetadas) como em relação às medidas de enfrentamento dos problemas (indicadores de resposta: número de municípios com instrumentos de gestão de risco).

A análise e acompanhamento destes números pelo Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.512/2011 (BROLLO; TOMINAGA, 2012) e pelo Relatório de Qualidade Ambiental, tem proporcionado e subsidiado a estruturação de planos, projetos e ações de redução de risco com efetiva participação dos diversos níveis e estruturas governamentais. Vislumbra-se, desta forma um aumento do esforço para melhoria dos indicadores apresentados, a qual se espera possa refletir uma sociedade mais segura frente aos desastres relacionados a eventos naturais.

3.4.3 Mineração

O estado de São Paulo destaca-se como um dos maiores produtores de recursos minerais não-metálicos, com uma produção voltada predominantemente para o consumo interno. Em sua produção, destaca-se a extração de areias, argilas, pedras britadas, rochas carbonáticas, caulim, rochas fosfáticas e água mineral. A mineração paulista é constituída eminentemente por empresas pequenas e médias, que estão presentes em muitos municípios paulistas, dirigidas principalmente à produção de agregados (areia e brita) e de argilas.

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

A Tabela 3.36 e a Figura 3.54 apresentam os dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), sobre a evolução dos títulos minerários no estado de São Paulo e no Brasil entre 2004 e 2014, e indicam a posição destacada do estado no ranking brasileiro quanto ao número de portarias de lavras publicadas no período. Em 2014, foram publicadas 27 portarias no estado de São Paulo, contribuindo para que o estado fosse o segundo maior em número de portarias publicadas no país (10,3%).

TABELA 3.36

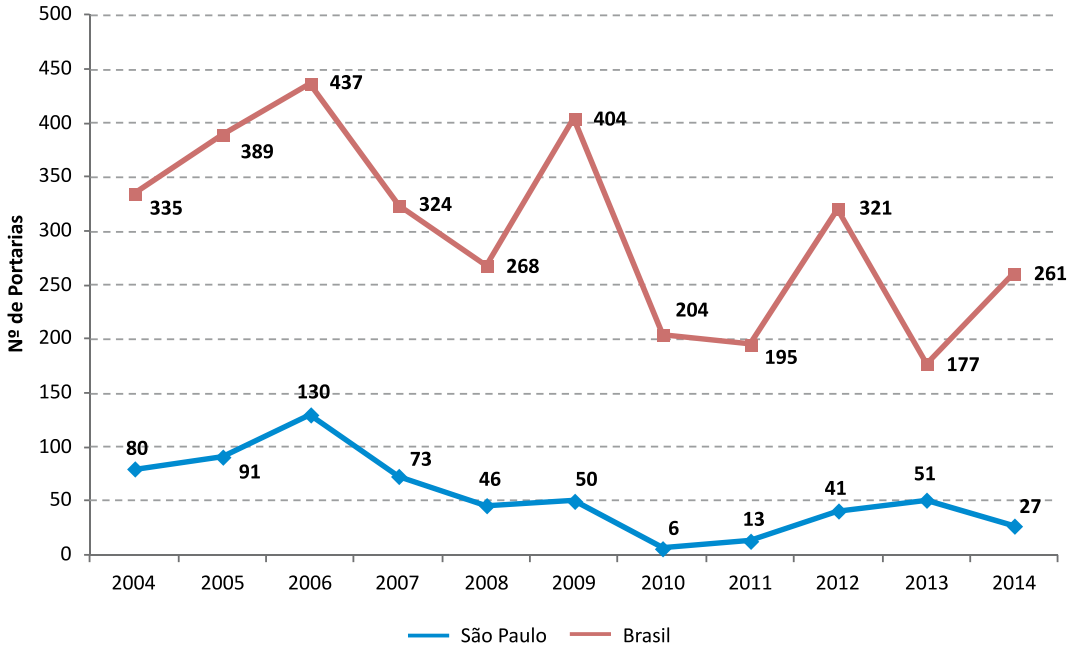
NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2004 A 2014

Unidade	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
São Paulo	80	91	130	73	46	50	6	13	41	51	27
Brasil	335	389	437	324	268	404	204	195	321	177	261
SP/BR (%)	23,8	23,4	29,7	22,50	17,2	12,4	2,9	6,7	12,7	28,8	10,3
Ranking no Brasil	2º	1º	1º	1º	1º	3º	11º	6º	3º	1º	2º

Fonte: DNPM (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.54

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2004 A 2014



Fonte: DNPM (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

A CFEM, instituída pela Lei Federal nº 7.990/89, constitui a participação dos estados, Distrito Federal, municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. O DNPM, autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM.

A Tabela 3.37 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2009 e 2014. Observa-se que o estado de São Paulo apresenta tendência de aumento na arrecadação da CFEM. Já a Tabela 3.38 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2009 a 2014.

TABELA 3.37

COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2009 A 2014 (R$ 1000)

Unidade	2009	2010	2011	2012	2013	2014
São Paulo	27.740	37.714	63.264	51.770	55.607	67.884
Brasil	742.574	1.083.142	1.561.030	1.835.109	2.376.159	1.710.869
SP/BR (%)	3,7	3,5	4,1	2,8	2,3	3,9

Fonte: DNPM (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

TABELA 3.38

COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2009 A 2014 (R$)

UGRHI	2009	2010	2011	2012	2013	2014
01 – Mantiqueira	13.316,1	2.442,11	19.446,55	27.839,77	27.407,60	57.383,14
02 – Paraíba do Sul	3.157.473,55	4.051.890,95	4.098.331,37	5.319.300,03	5.413.417,71	5.456.867,72
03 – Litoral Norte	83.655,12	80.197,88	110.292,23	180.317,18	173.630,91	502.218,09
04 – Pardo	540.820,78	742.276,57	1.344.337,87	1.209.222,29	1.747.529,5	1.778.454,83
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	4.433.781,18	5.657.744,98	8.067.891,21	7.759.891,86	8.388.848,26	10.931.659,69
06 – Alto Tietê	7.548.334,85	9.780.828,13	27.349.539,96	12.860.300,49	13.146.486,14	17.565.015,82
07 – Baixada Santista	956.352,37	1.432.519,86	2.067.381,02	1.906.175,32	1.661.214,24	1.503.193,91
08 – Sapucaí/Grande	179.982,62	244.924,83	212.758,33	267.374,25	298.167,18	490.027,92
09 – Mogi-Guaçu	1.566.806,66	2.252.807,65	3.177.249,07	3.026.359,6	3.434.096,16	3.913.112,07
10 – Tietê/Sorocaba	4.488.856,69	5.314.074,69	6.056.236,18	6.683.146,99	7.424.268,92	8.120.419,88
11 – Ribeira de Iguape /Litoral Sul	679.378,23	3.022.535,01	4.373.555,89	4.746.249,94	5.426.979,31	5.981.536,87
12 – Baixo Pardo/ Grande	149.195,88	131.209,29	208.812,31	360.390,39	399.719,01	561.704,05
13 – Tietê/Jacaré	1.394.909,73	1.374.632,03	1.790.563,44	2.253.674,41	2.555.531,94	3.112.202,33
14 – Alto Paranapanema	876.606,35	1.366.226,14	1732.269,52	1.812.547,06	2.312.406,72	2.629.071,01
15 – Turvo/Grande	64.868,56	114.495,72	292.976,99	508.860,85	351.832,63	369.172,94
16 – Tietê/Batalha	136.069,67	388.893,15	254.947,08	380.915,76	618691,49	669.675,25
17 – Médio Paranapanema	878.673,99	99.8943,2	2.034.909,61	928.949,97	921397,37	1.464.235,85
18 – São José dos Dourados	64.206,5	65.908,71	262.872,1	302.541,5	76.925,82	308.497,58
19 – Baixo Tietê	258.085,26	362.567,12	624.755,26	729.286,97	645.140,34	1.202.841,19
20 – Aguapeí	42.270,17	74.605,24	128.563,56	177.956,39	134.556,15	132.058,65
21 – Peixe	31.358,03	41.731,7	54.748,71	76.701,34	77.244,4	73.938,38
22 – Pontal do Paranapanema	189.604,68	216.164,2	214.710,2	237.018,35	331.995,35	431.476,16

Fonte: DNPM (2015b), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Observa-se que a UGRHI com maior arrecadação em 2014 foi a UGRHI 06 (Alto Tietê), seguida pelas UGRHIs 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 10 (Tietê/Sorocaba), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), 02 (Paraíba do Sul) e 09 (Mogi-Guaçu), assim como em 2013. Estas são responsáveis pelas maiores produções de agregados (brita e areia) e de argila, insumos fundamentais para a indústria da construção civil, além de responderem por produções significativas de rochas carbonáticas, caulim e areia para vidro e fundição.

Vale destacar o intenso crescimento na arrecadação da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), que saltou de um valor de R$ 679.378,23 em 2009, para R$ 5.981.536,87 em 2014, pois passou a considerar em seus cálculos a produção de apatita e carbonatito (fosfatos), calcita e ferro, que é praticada no município de Cajati desde a metade do século passado.

Assim, a CFEM pode ser utilizada de forma indireta como um indicador de conflito potencial para essas regiões com maiores valores de contribuição de arrecadação devido à produção mineral. Ao apresentarem uma atividade de mineração mais intensa, que por sua vez tem uma característica inerentemente modificadora do meio físico,

podem estar intervindo de forma negativa na qualidade ambiental. Ressalta-se que, com base nestes dados, o estado poderia iniciar a elaboração de indicadores adequados para a avaliação e monitoramento da atividade de mineração, em especial daqueles relativos à recuperação de áreas degradadas, tanto de natureza qualitativa quanto quantitativa, fundamentais para os órgãos de licenciamento e fiscalização.

Por fim, ressalta-se que os recursos da CFEM são distribuídos entre os municípios produtores (65%), os estados (23%) e a união (12%). Essas receitas devem, obrigatoriamente, ser aplicadas em projetos que, direta ou indiretamente, tragam benefícios à comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação. Assim, a CFEM, além de constituir um indicador do valor da produção mineral em cada um dos municípios mineradores, também pode ser utilizada como um indicador de impacto social da mineração, quando da avaliação de sua aplicação.

3.5 Biodiversidade

O Brasil é um país de proporções continentais e abriga vários tipos climáticos e uma extensa costa litorânea. As diferenças climáticas levam a grandes variações ecológicas, que se traduzem em zonas biogeográficas ou biomas diversos, como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Cerrado e os Pampas. A variedade de biomas reflete em uma enorme riqueza de fauna e de flora, colocando o Brasil no posto de país com maior biodiversidade do planeta, com mais de 20% do número total de espécies conhecidas (MMA, [2013a?]).

No estado de São Paulo, a cobertura florestal original, que no passado cobria cerca de 80% do território, estende-se hoje por apenas 17,5% da área do estado. Fatores como especulação imobiliária, expansão da fronteira agropecuária, extrativismo ilegal e contaminação do solo, das águas e da atmosfera, reduziram a cobertura vegetal do estado a fragmentos, muitas vezes de dimensões não significativas e a distâncias não suficientes para manutenção de fluxo gênico, das funções ecológicas e da conservação da biodiversidade.

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

A extensão ocupada pelo bioma Cerrado, a qual correspondia a 14% da superfície do estado, responde hoje por apenas 1%. Tal redução compromete severamente a sustentabilidade futura desta formação. Da Mata Atlântica, resta uma área de, aproximadamente, 12% da cobertura original, com destaque para a Serra do Mar e para o Vale do Ribeira, áreas onde o relevo garantiu relativa proteção, possibilitando ainda a existência de significativos remanescentes do bioma (RODRIGUES; BONONI, 2008).

3.5.1 Cobertura vegetal total

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pelo equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais dos ecossistemas, sendo, portanto, um importante componente da biodiversidade paulista e contribuindo significativamente para sua conservação.

No caso do estado de São Paulo, a vegetação natural sofreu intensa exploração no decorrer de diversos ciclos econômicos e inúmeras pressões das atividades antrópicas. As pressões mais relevantes sobre as florestas se desdobram, de maneira geral, em extração de recursos naturais e ocupação econômica das terras cobertas por vegetação. Especificamente no estado de São Paulo, os principais fatores geradores de pressão sobre as florestas remanescentes são a atividade agrossilvopastoril e, mais recentemente, a expansão dos aglomerados urbanos.

Sendo sensível às pressões antrópicas, a cobertura vegetal representa um importante indicador ambiental, à medida que reflete a dinâmica das atividades humanas e seus efeitos sobre seu status de conservação.

Desta maneira, apresenta-se a seguir dados da cobertura vegetal nativa do estado de São Paulo, levantados pelo Instituto Florestal, para elaboração do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009 (IF, 2010). Nesse trabalho, foram consideradas as seguintes fitofisionomias florestais:

Floresta Ombrófila Densa

É uma formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas (média 25°C) e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período biologicamente seco. Esta categoria abrangeu, na sua região de ocorrência, duas categorias de fitofisionomias anteriores, de caráter regional: mata e capoeira (KRONKA et al., 2005).

Desta forma, a “mata” passou a ser Floresta Ombrófila Densa, dividida nas seguintes categorias, em função de gradientes altitudinais:

- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas: 0 a 50 metros;

- Floresta Ombrófila Densa Submontana: 50 a 500 metros;

- Floresta Ombrófila Densa Montana: 500 a 1500 metros, e;

- Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana: maior que 1500 metros.

De igual forma, a fitofisionomia “capoeira” passou a ser Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa, dividida também nas mesmas categorias em função dos gradientes altitudinais (KRONKA et al., 2005).

Floresta Ombrófila Mista

Conhecida como "mata de araucária ou pinheiral", é encontrada em regiões da Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar, sendo dividida nas seguintes categorias em função de gradientes altitudinais, com suas respectivas vegetações secundárias (KRONKA et al., 2005):

- Floresta Ombrófila Mista Montana: até 1200 metros, e;

- Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana: maior que 1200 metros.

Floresta Estacional Semidecidual

Este tipo de vegetação se caracteriza pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com período de intensas chuvas de verão, seguidas por estiagens acentuadas; outra subtropical sem período seco, e com seca fisiológica provocada pelo inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (KRONKA et al., 2005).

Savana (Cerrado)

As diferentes fitofisionomias regionalmente denominadas cerrado, cerradão, campo cerrado e campo, foram assim identificadas por Kronka et al. (2005):

- Savana: cerrado. 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.

- Savana Florestada: cerradão. Corresponde a uma formação vegetal constituída de estratos distintos, com espécies ombrófilas rasteiras ou de pequeno porte, e arbustos e pequenas formas arbóreas.

- Savana Arborizada: campo cerrado. São campos com pequenas árvores e arbustos (com até 3 metros), integrada por indivíduos bastante espaçados entre si, com porte geralmente atrofiado, distribuídos no estrato herbáceo, baixo, graminóide.

- Savana Gramíneo-Lenhosa: campo. Este tipo de vegetação caracteriza-se por uma cobertura graminóide e herbácea, observando-se a ausência de árvores.

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 ocorre em 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 3.55 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, em 2008/2009. Na Tabela 3.39 são apresentados os valores da área remanescente de cada formação. É possível 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.

TABELA 3.39

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

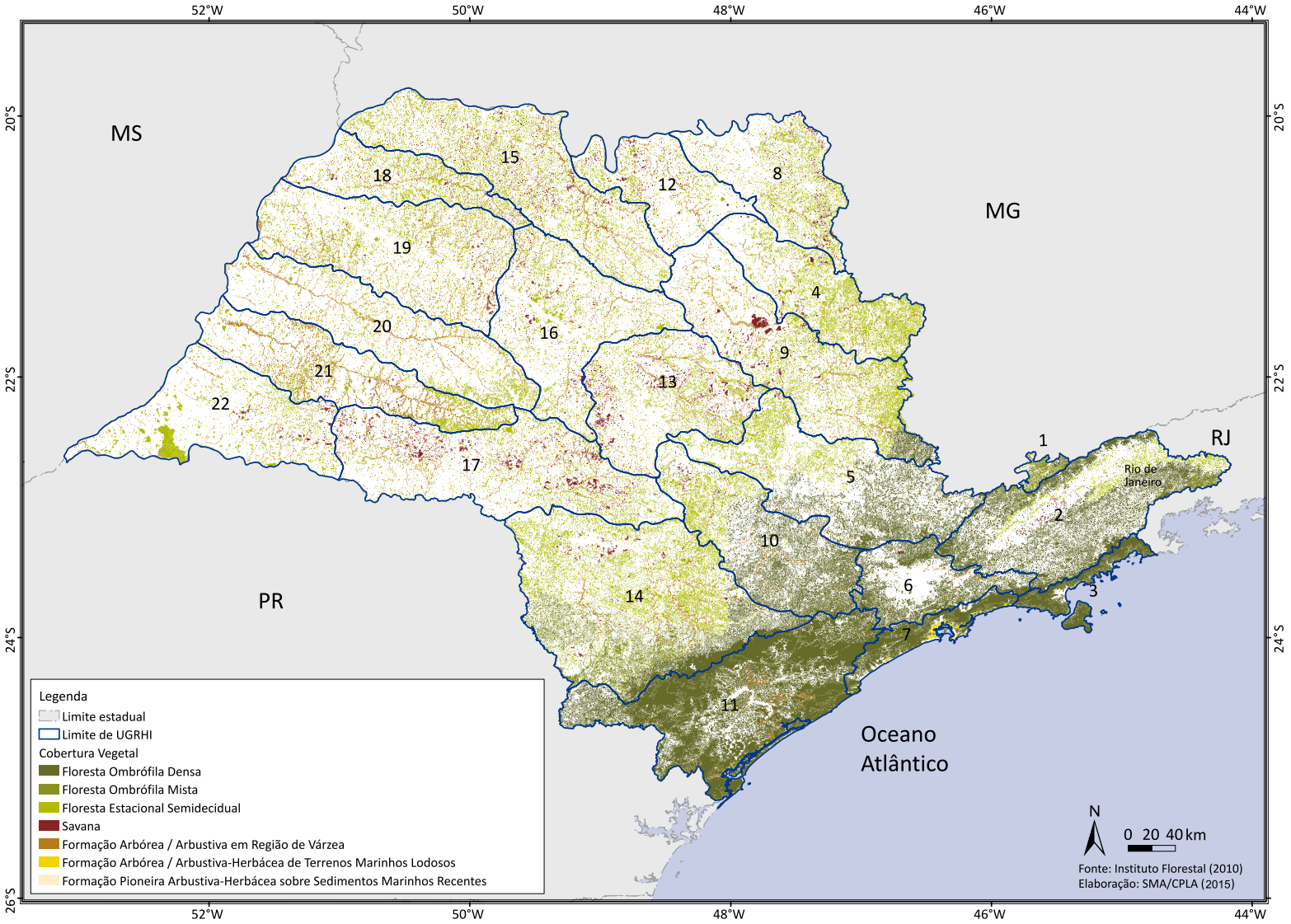
Categorias de vegetação/fitofisionomias	Área (ha)
Floresta Estacional Semidecidual	1.133.015,29
Floresta Ombrófila Densa	2.506.383,20
Floresta Ombrófila Mista	177.953,28
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	293.101,28
Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos (Mangue)	20.622,05
Formação Pioneira Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes (Restinga)	2.522,73
Savana (Cerrado)	218.034,48

Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Valores aproximados calculados por Sistema de Informação Geográfica.

FIGURA 3.55

REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009



Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Tabela 3.40 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 (dados relativos ao ano de 2001) e de 2008/2009 (dados relativos aos anos de 2008 e 2009).

Em relação aos valores do Inventário Florestal 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.

TABELA 3.40

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

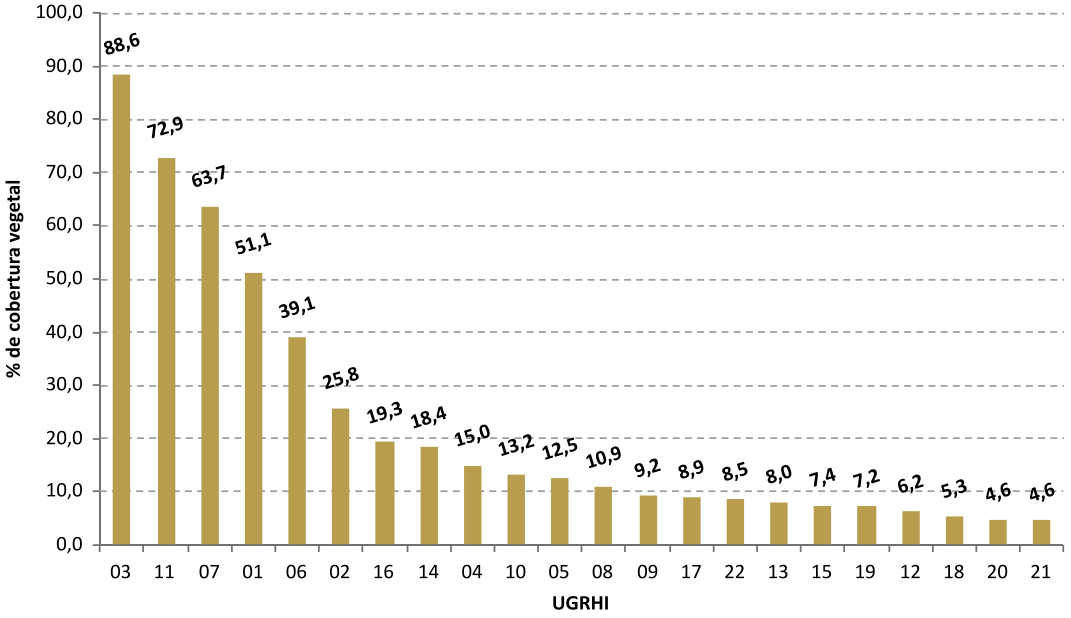
UGRHI	Ano		% de vegetação nativa	Variação (ha)
	2005 Área (ha)	2008/2009 Área (ha)		
01 – Mantiqueira	22.545	32.828	51,1	10.283
02 – Paraíba do Sul	292.879	370.237	25,8	77.358
03 – Litoral Norte	161.784	168.915	88,6	7.131
04 – Pardo	78.430	132.581	15,0	54.151
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	98.661	188.788	12,5	90.127
06 – Alto Tietê	181.149	220.658	39,1	39.509
07 – Baixada Santista	176.504	183.992	63,7	7.488
08 – Sapucaí/Grande	65.945	98.648	10,9	32.703
09 – Mogi-Guaçu	77.062	134.810	9,2	57.748
10 – Tietê/Sorocaba	181.396	158.553	13,2	-22.843
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.143.226	1.217.167	72,9	73.941
12 – Baixo Pardo/Grande	42.320	43.364	6,2	1.044
13 – Tietê/Jacaré	113.603	91.356	8,0	-22.247
14 – Alto Paranapanema	297.910	416.294	18,4	118.384
15 – Turvo/Grande	66.910	117.221	7,4	50.311
16 – Tietê/Batalha	75.670	256.719	19,3	181.049
17 – Médio Paranapanema	109.251	148.112	8,9	38.861
18 – São José dos Dourados	17.116	36.001	5,3	18.885
19 – Baixo Tietê	74.548	109.535	7,2	34.987
20 – Aguapeí	48.337	60.735	4,6	12.398
21 – Peixe	37.851	57.117	4,6	19.266
22 – Pontal do Paranapanema	94.141	100.088	8,5	5.947
ESTADO DE SÃO PAULO	**3.457.238**	**4.343.719**	**17,5**	**886.481**

Fonte: Kronka et al. (2005) e IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.56 mostra o percentual de cobertura vegetal por UGRHI e a Figura 3.57, a distribuição desse percentual por município, ambos para o período de 2008/2009.

FIGURA 3.56

PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI EM 2008/2009

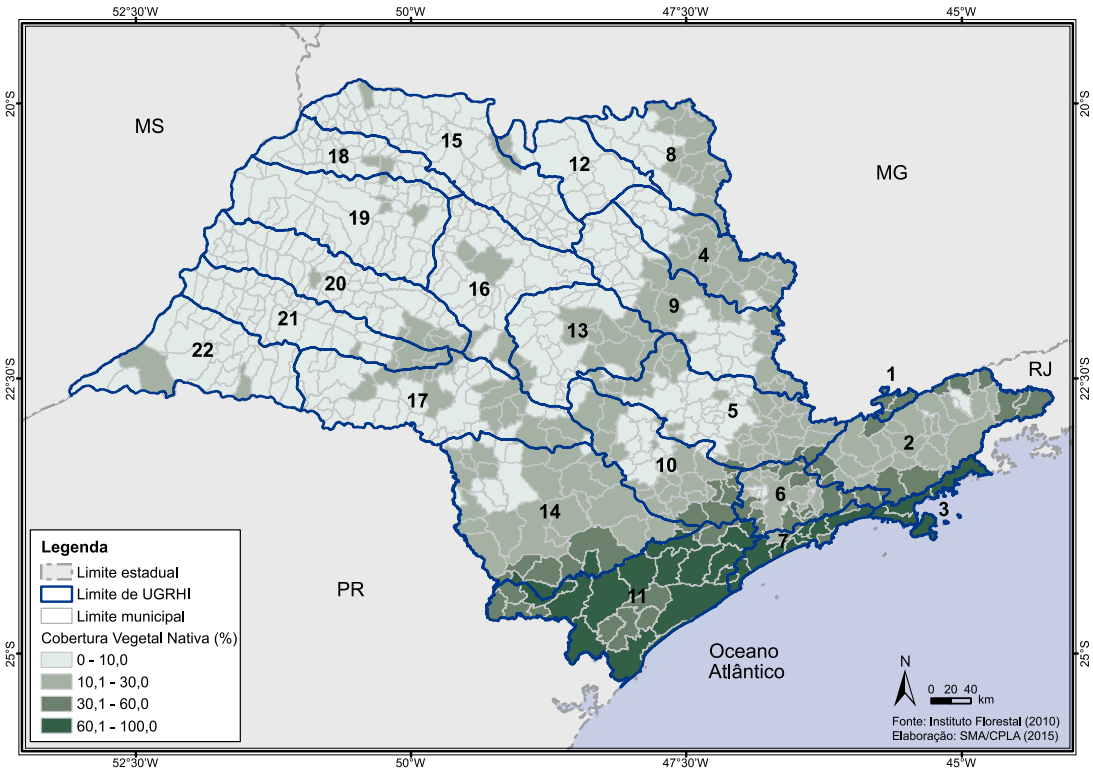


Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Observa-se que os maiores percentuais de vegetação são encontrados nas UGRHIs 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 3.57

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



Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.5.2 Áreas protegidas

Tendo em vista a necessidade de proteção dos fragmentos restantes de Mata Atlântica e do Cerrado, e a importância da preservação da fauna e da flora, as áreas protegidas surgem como uma das respostas para proteção destes remanescentes e da biodiversidade neles existentes. Entre as categorias de áreas protegidas, as Unidades de Conservação constituem as que melhor cumprem esta finalidade, desempenhando papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica. Em um contexto mais amplo, as Unidades de Conservação também preservam os processos ecológicos de interação entre fauna e flora, além de promoverem a conservação de valores históricos, arquitetônicos, arqueológicos e culturais das populações e das comunidades tradicionais que vivem no seu interior e no seu entorno, integrando-os assim ao patrimônio natural (RODRIGUES; BONONI, 2008).

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), define-se Unidade de Conservação como o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

Ainda segundo a referida lei, em função das características das áreas e do objetivo pela qual foram criadas, as Unidades de Conservação (UC) podem ser classificadas como: de Proteção Integral, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou de Uso Sustentável, com a finalidade de compatibilizar conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

No estado de São Paulo, foi instituído em 2006 o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR (Decreto Estadual nº 51.453/2006), composto pelas unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, estações experimentais, hortos e viveiros florestais, além de outras áreas naturais protegidas que tenham sido ou que venham a ser criadas pelo estado. Os órgãos executores do Sistema são a Fundação para Conservação e a Proteção Florestal (FF) e o Instituto Florestal (IF).

Considerando as Unidades de Conservação (UC) previstas pela Lei Federal nº 9.985/2000, a Fundação Florestal é responsável pela gestão de 131 UC, totalizando uma área aproximada de 4.580.608 hectares (FF, 2013), cobrindo cerca de 18% do território paulista. Essas unidades distribuem-se em diversas categorias, conforme Tabela 3.41. Já o Instituto Florestal é responsável pela gestão de 14 UC, totalizando uma área aproximada de 17.534 hectares (IF, 2014), conforme Tabela 3.42. Além das UC, a Fundação Florestal e o Instituto Florestal também são responsáveis por áreas naturais protegidas que não se enquadram nas categorias da Lei Federal nº 9.985/2000, conforme Tabela 3.43.

TABELA 3.41

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL

Categoria	Quantidade	Área (ha)
PROTEÇÃO INTEGRAL		
Estação Ecológica	15	103.966,1
Parque Estadual	32	803.867,5
Monumento Natural	2	6.451,0
Refúgio da Vida Silvestre	1	481,0
SUBTOTAL	**50**	**914.765,6**
USO SUSTENTÁVEL		
Floresta Estadual	2	2.322,7
Área de Proteção Ambiental	30	3.605.719,1
Reserva Extrativista	2	2.790,5
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.105,1
Área de Relevante Interesse Ecológico	3	20.015,2
Reserva Particular do Patrimônio Natural	37	16.890,3
SUBTOTAL	**81**	**3.665.842,9**
TOTAL	**131**	**4.580.608,5**

Fonte: FF (2013), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Atualizada com dados publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo até 31/12/2014.

TABELA 3.42

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL

Categoria	Quantidade	Área (Ha)
PROTEÇÃO INTEGRAL		
Estação Ecológica	10	12.517,65
Parque Estadual	1	174,00
SUBTOTAL	**11**	**12.691,65**
USO SUSTENTÁVEL		
Floresta Estadual	3	4.842,62
SUBTOTAL	**3**	**4.842,62**
TOTAL	**14**	**17.534,27**

Fonte: IF (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Atualizada com dados publicados no Diário Oficial até 31/12/2014.

TABELA 3.43

ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL

FUNDAÇÃO FLORESTAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Reserva Estadual	1	48,40
SUBTOTAL	**1**	**48,40**
INSTITUTO FLORESTAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Estação Experimental	17	23.129,07
Floresta	12	11.198,62
Horto Florestal	2	82,28
Viveiro Florestal	2	19,72
SUBTOTAL	**33**	**34.429,69**
TOTAL DE ÁREAS	**34**	**34.478,09**

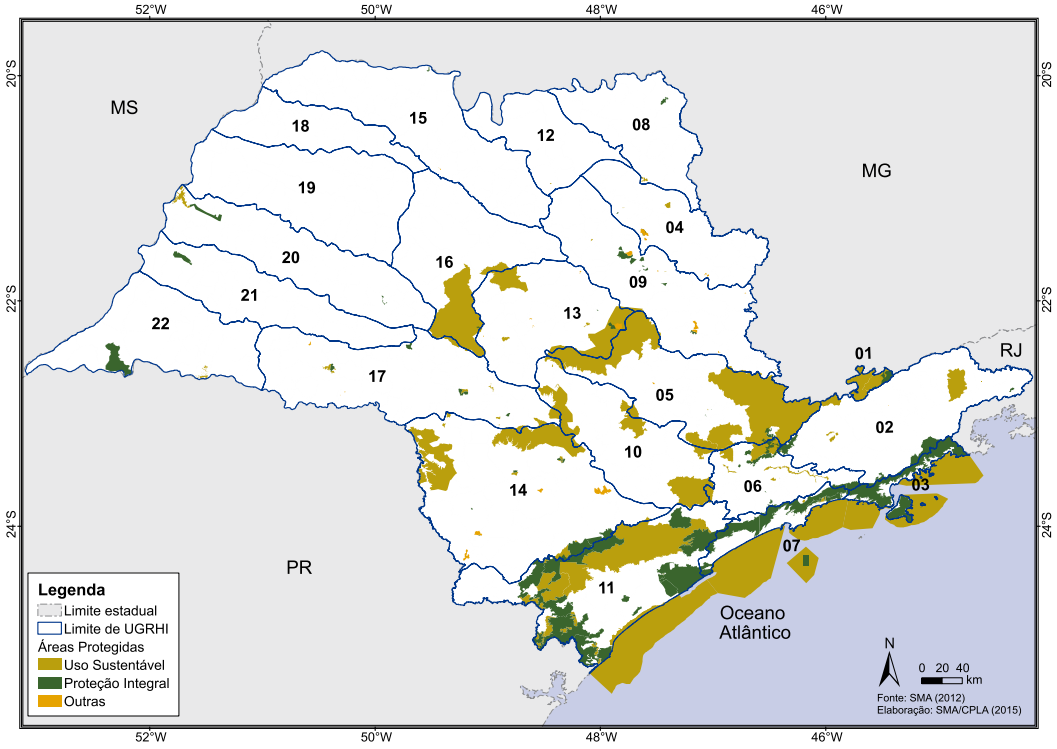
Fonte: FF (2013) e IF (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Atualizada com dados publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo até 31/12/2014 .

A Figura 3.58 mostra a distribuição espacial das Unidades de Conservação e das demais áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal.

FIGURA 3.58

ÁREAS PROTEGIDAS ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Existem ainda no estado de São Paulo outras importantes Unidades de Conservação sob gestão federal (como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, as Estações Ecológicas Tupinambás, Tupiniquins e Mico-Leão-Preto, as Floresta Nacionais de Ipanema, de Lorena e de Capão Bonito, entre outras), e sob gestão dos municípios (como os Parques Naturais Municipais). Também existem algumas áreas protegidas reconhecidas internacionalmente pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Todas essas áreas complementam a estrutura de conservação estadual.

ICMS Ecológico

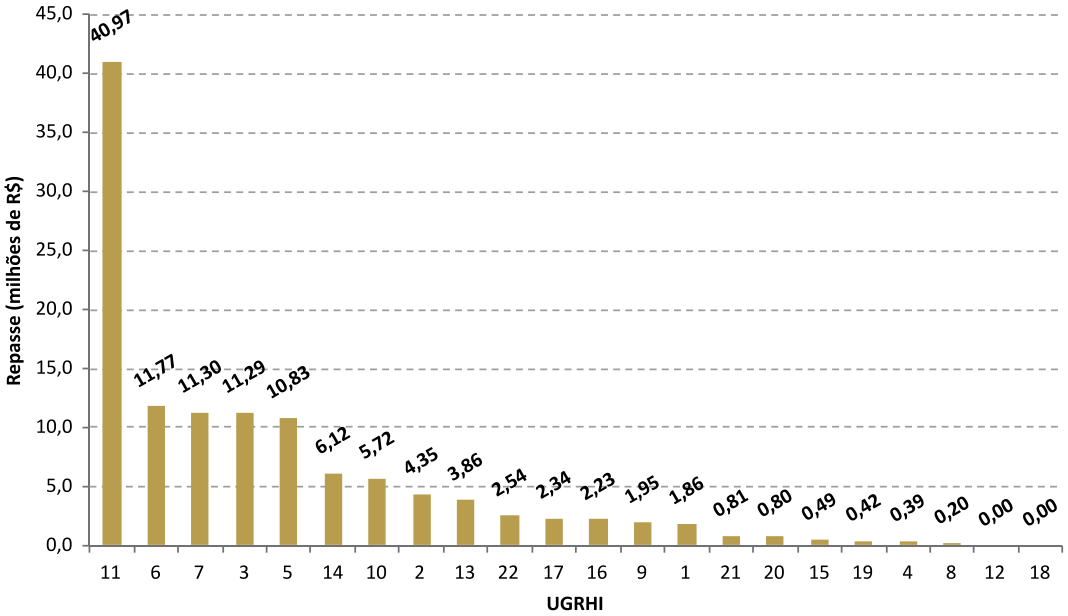
Como forma de compensar as restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas, a Lei Estadual nº 8.510/1993 (alterada pela Lei Estadual nº 12.810/2008) prevê que 0,5% da fração de 25% repassado aos municípios paulistas do total arrecadado pelo Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) estadual deve ser destinado aos municípios com espaços territoriais especialmente protegidos sob gestão estadual. Esse componente ambiental do ICMS total (0,5%) corresponde ao chamado ICMS Ecológico.

De acordo com a referida lei, os valores são calculados com base em um índice que considera: a área total especialmente protegida, em hectares; o percentual da área sob proteção legal do estado em relação à área territorial do município; o valor adicionado do município; e o inverso da receita municipal per capita, composta pela soma dos recursos provenientes do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), quota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), dividida pela população do município. A relevância das áreas protegidas é estabelecida com base no nível de restrição de uso desses espaços. Para o cálculo do valor do ICMS Ecológico, são consideradas as seguintes áreas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Zonas de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Reserva Extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Área Natural Tombada.

Para o ano de 2014[12], o valor total relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de R$ 120,27 milhões. A Figura 3.59 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI e a Figura 3.60 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado, ambos referentes ao ano de 2014.

FIGURA 3.59

REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2014

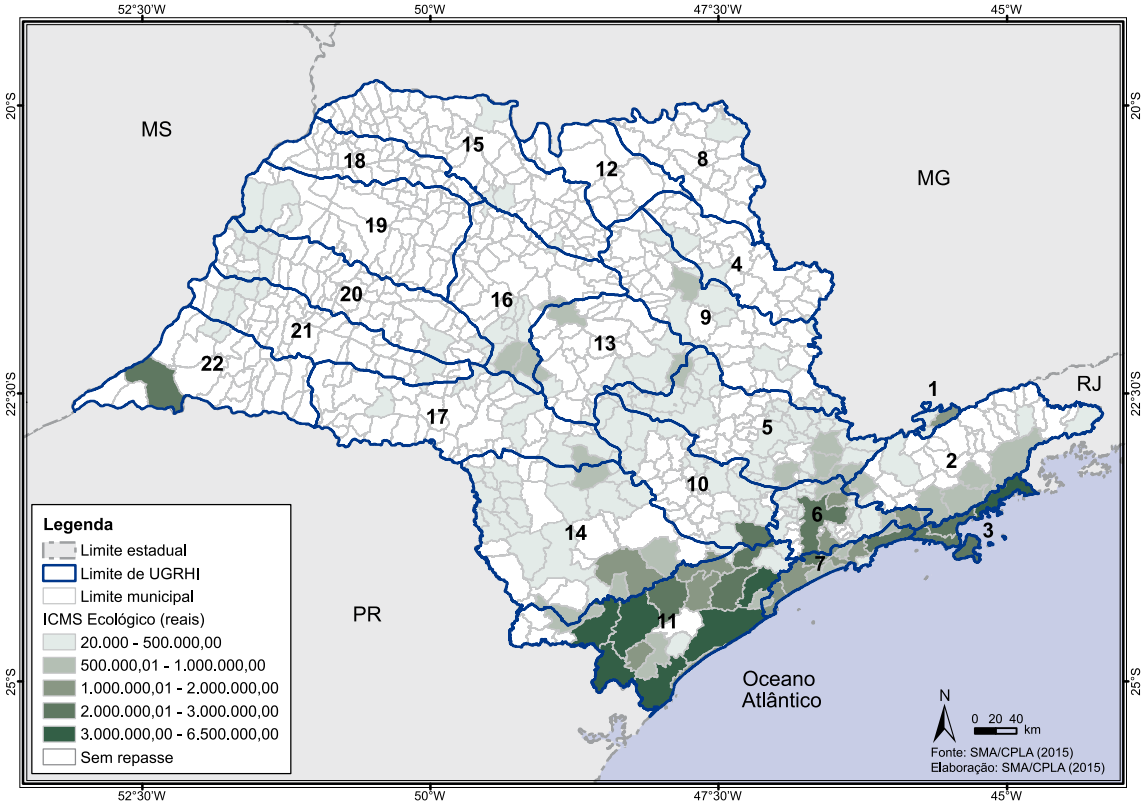


Fonte: SMA/CPLA (2015).

12 Os valores repassados em 2014 foram calculados tendo como ano-base 2012.

FIGURA 3.60

DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2014



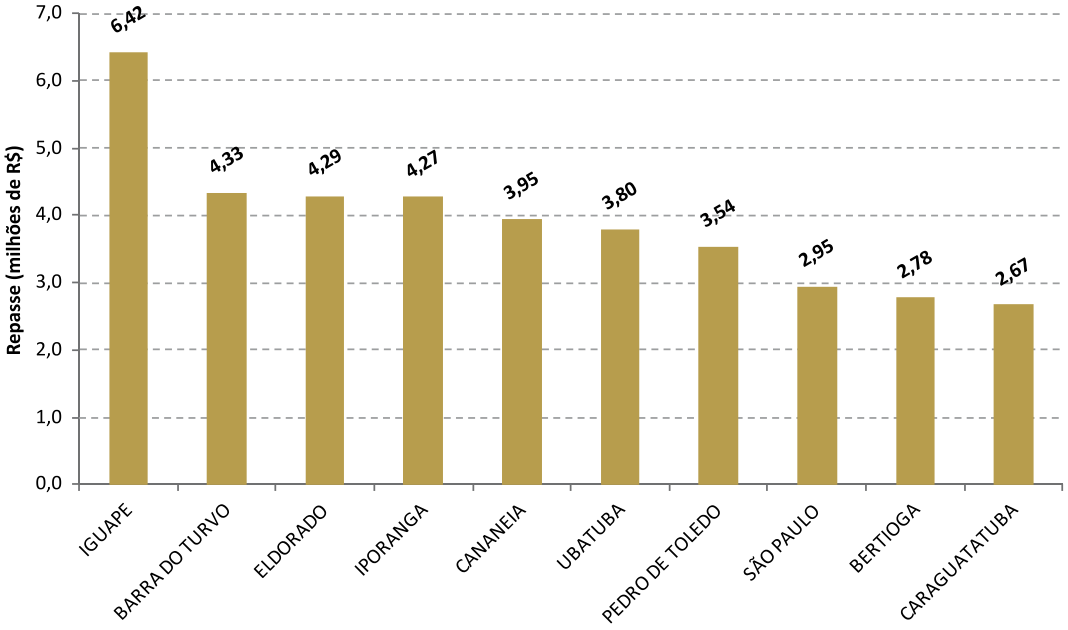
Fonte: SMA/CPLA (2015).

Pode-se verificar que, em função do grande número de Unidades de Conservação existentes na região, os municípios das UGRHIs litorâneas do estado (03 – Litoral Norte, 07 – Baixada Santista e 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul) estão entre os maiores beneficiados dos 186 municípios paulistas com direito ao repasse do ICMS Ecológico. Dos R$ 120,27 milhões repassados no ano de 2014, aproximadamente R$ 63,56 milhões (53%) foram para estes municípios, sendo que somente os municípios da UGRHI 11 receberam, aproximadamente, R$ 40,97 milhões, mais de 34% de todo ICMS Ecológico estadual. No restante do estado, destacam-se ainda a UGRHI 06 (Alto Tietê) e a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí).

A Figura 3.61 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2014, bem como o montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 6,42 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

FIGURA 3.61

MAIORES REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2014



Fonte: SMA/CPLA (2015).

3.5.3 Mata Ciliar

Uma parcela da vegetação natural remanescente está localizada nas margens de rios, córregos, lagos, represas e nascentes. São as chamadas matas ciliares, que atuam como uma proteção aos corpos hídricos. Também são conhecidas como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. De acordo com a Nova Lei Florestal Brasileira (Lei Federal nº 12.651/2012), 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 escalas local e regional, as matas ciliares protegem a água e o solo, promovem a estabilidade geológica, preservam a paisagem, oferecem abrigo e sustento à fauna, além de funcionarem como barreira à propagação de pragas e doenças das culturas agrícolas. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono e contribuem para a redução dos gases de efeito estufa. Assim, promover a restauração das matas ciliares pode significar benefícios em aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Como forma de assegurar a conservação das Áreas de Preservação Permanente representadas pelas matas ciliares, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), manteve até 2012 um cadastro de áreas ciliares existentes nas propriedades rurais do estado. O cômputo das áreas ciliares, que inclui as áreas cadastradas a partir do Protocolo Agroambiental[13], compreende as APP comunicadas pelos proprietários de áreas rurais (seguindo exigência da Resolução SMA nº 42/2007, alterada pela Resolução SMA nº 71/2008), as áreas disponíveis para restauração por meio do Banco de Áreas para Recuperação Florestal (Resolução SMA nº 30/2007), onde os proprietários, de forma voluntária, podem se candidatar a receber ações de restauração de terceiros em suas APP, e as áreas ciliares efetivamente em recuperação.

Vale ainda destacar que, por meio do banco de áreas, empresas e pessoas físicas interessadas podiam investir no reflorestamento das áreas com espécies nativas, seja como compensação ambiental, compensação voluntária para emissões de gases de efeito estufa ou mesmo como ação voluntária de responsabilidade social. Em 2012, a área ciliar cadastrada (considerando as três categorias que compunham o cadastro) era de 431,7 mil ha, o que corresponde a 43,1% do total de áreas de mata ciliar passíveis de recuperação no estado (estimado em 1 milhão de hectares).

13 O Protocolo Agroambiental, celebrado entre as Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento e os presidentes da União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA) e da Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA), visa premiar as boas práticas do setor sucroalcooleiro através do fornecimento um certificado de conformidade ambiental.

Em 2012, no intuito de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais para otimizar o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, a Nova Lei Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que corresponde a um registro eletrônico, obrigatório a todas as propriedades e posses rurais (qualquer que seja sua área). As informações do cadastro serão declaratórias, de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural, e farão parte do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – o SICAR (criado pelo Decreto Federal nº 7.830/2012), que ficará sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA.

Em junho de 2013, o estado de São Paulo instituiu o Sistema de Cadastro Ambiental Rural estadual – SICAR-SP (Decreto Estadual nº 59.261/2013), que tem como um de seus objetivos "cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes ao seu perímetro e localização, às áreas de remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais". Em 06/05/2014, o Ministério do Meio Ambiente promulgou o ato implantando o CAR nacional (Instrução Normativa nº 02/2014) para que todos os requisitos formais para inscrição no CAR, previstos na Nova Lei Florestal, sejam cumpridos (conforme Artigo 21 do Decreto Federal nº 7.830/2012). A partir dessa data, o SICAR-SP passou a ser a nova fonte de dados sobre a situação das matas ciliares no estado, alimentando a base de dados nacional e atuando como um instrumento para a preservação e a restauração das mesmas.

A inscrição no Cadastro Ambiental Rural é o primeiro passo para o requerimento de inclusão do imóvel no Programa de Regularização Ambiental (PRA) das propriedades e posses rurais instituído pela Lei Estadual nº 15.684/2015. O PRA corresponde a um conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e possuidores de imóveis rurais para adequar e promover a regularização ambiental nos termos do Capítulo XIII da Lei Federal nº 12.651/2012.

Para atuar de forma integrada ao CAR, está em desenvolvimento o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE), que será um instrumento que permitirá, entre outros objetivos, o monitoramento das áreas ciliares em restauração. Em 2014, foi registrada uma área de **13.102,10 ha** oficialmente em restauração. De 2012 até o final de 2014, foi atingida uma área de **75.298 ha** efetivamente em restauração (SEFAZ, 2014).

3.5.4 Supressão de vegetação nativa

A supressão de vegetação nativa é inerente ao processo de desenvolvimento econômico e à expansão urbana. A legislação ambiental busca assegurar que esse processo não aconteça de forma desordenada, estabelecendo a figura legal das autorizações para supressão, que são obrigatoriamente vinculadas às compensações e cujos termos são variáveis, sempre correspondendo a valores em área iguais ou maiores do que os autorizados.

No intuito de assegurar a conservação dos remanescentes de vegetação nativa no estado de São Paulo com o aperfeiçoamento dos procedimentos de licenciamento e fiscalização, a Secretaria do Meio Ambiente do estado instituiu, por meio da Resolução SMA nº 40/2007, o projeto "Desmatamento Zero", um dos 21 Projetos Estratégicos do governo estadual na área ambiental. Tal projeto estabeleceu mecanismos de gestão sujeitos à avaliação periódica que garantissem a efetividade das medidas mitigadoras e compensatórias exigidas no processo de licenciamento.

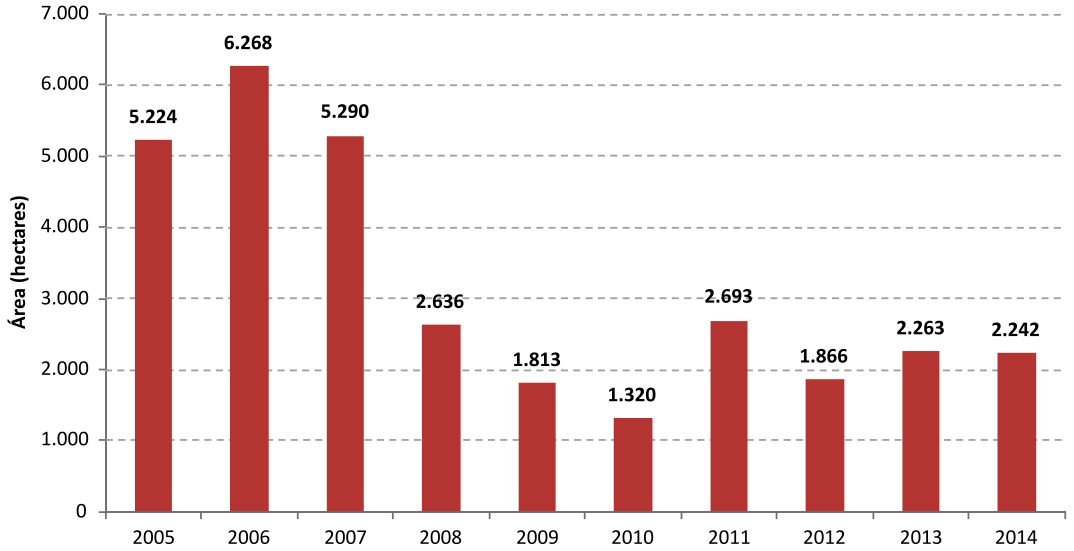
Esse projeto foi finalizado e resultou em ações e em diplomas legais imprescindíveis para a preservação do meio ambiente. Tais diplomas estabelecem procedimentos para solicitação, assim como compensação nos licenciamentos ambientais que envolvem supressão de vegetação nativa, como a Resolução SMA nº 31/2009 (que dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana), Resolução SMA nº 86/2009 (que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objetos de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais no estado de São Paulo), Lei Estadual nº 13.550/2009 (que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no estado).

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), Termos de Responsabilidade de Preservação de Área Verde para Lote e Termos de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal, vinculados às autorizações expedidas, busca-se assegurar seu cumprimento e, consequentemente, garantir a recuperação florestal.

A Figura 3.62 mostra a área de vegetação autorizada para supressão no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2005 a 2014.

FIGURA 3.62

ÁREA DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014

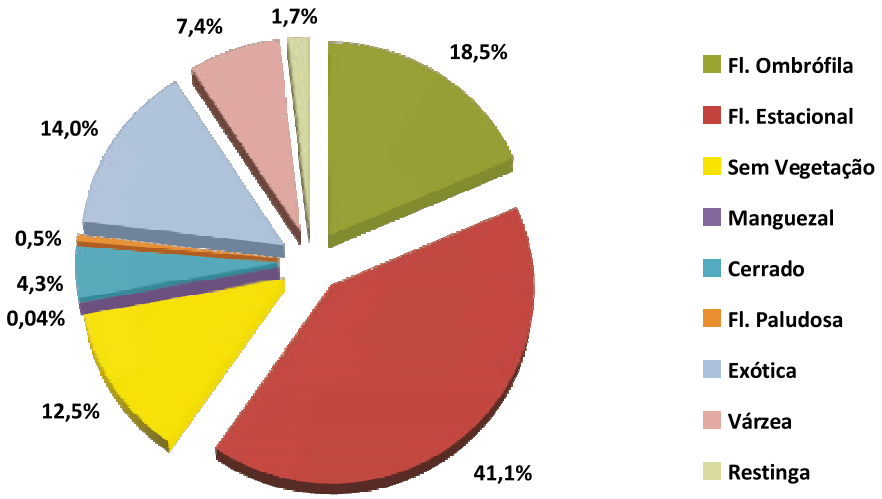


Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.63 apresenta a representatividade (em %) de cada tipo de formação vegetal autorizada para supressão em 2014.

FIGURA 3.63

PROPORÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO EM 2014



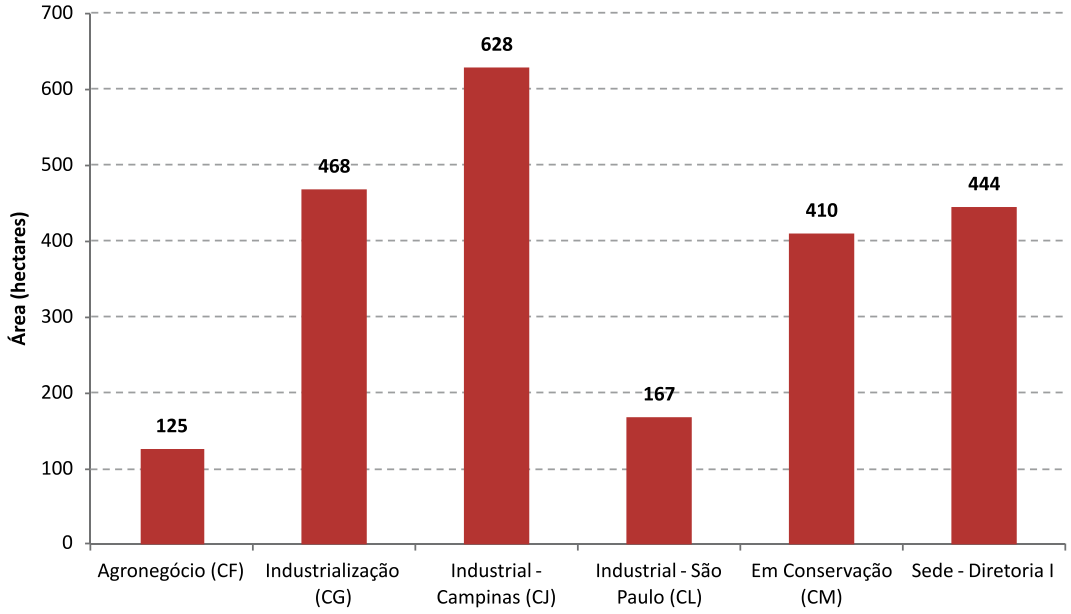
Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Para efeito da distribuição da supressão de vegetação ao longo do território do estado, utiliza-se uma divisão territorial diferente da adotada neste documento (por bacias hidrográficas). A divisão usada é baseada na localização das Agências Ambientais da CETESB associada à vocação econômica da região. Assim, no âmbito do projeto, a divisão do estado se dá em cinco Departamentos de Gestão Ambiental: CF – Agronegócio, englobando a região noroeste (Araçatuba); CG – Em Industrialização, englobando a região central e nordeste (Bauru); CJ – Industrial, englobando 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 parte da bacia do Alto Paranapanema, na região de Avaré. Nos casos de grandes empreendimentos que necessitam se submeter ao licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental, a emissão das autorizações é dada na Sede pela Diretoria I (Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental), independentemente da localização do empreendimento.

As Figuras 3.64 e 3.65 apresentam a área total autorizada para supressão e a área autorizada por finalidade, ambas por Departamento de Gestão Ambiental e para o ano de 2014.

FIGURA 3.64

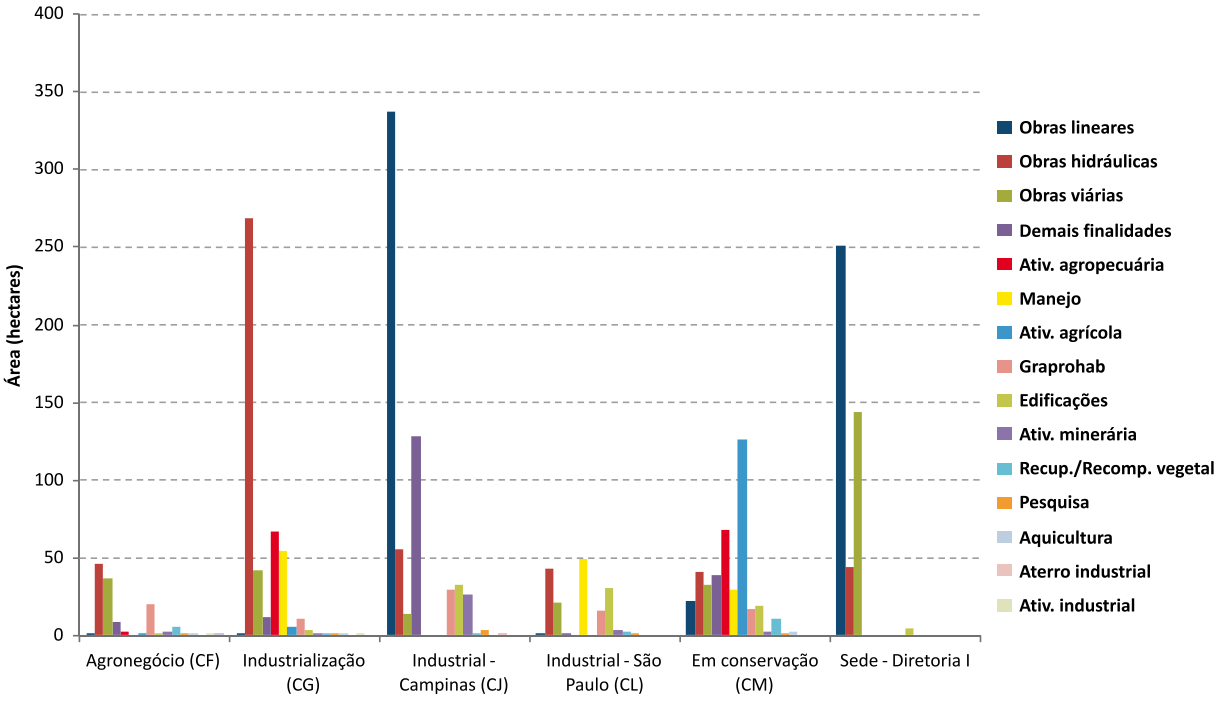
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO POR DEPARTAMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2014



Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.65

ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO, POR FINALIDADE E POR DEPARTAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL EM 2014



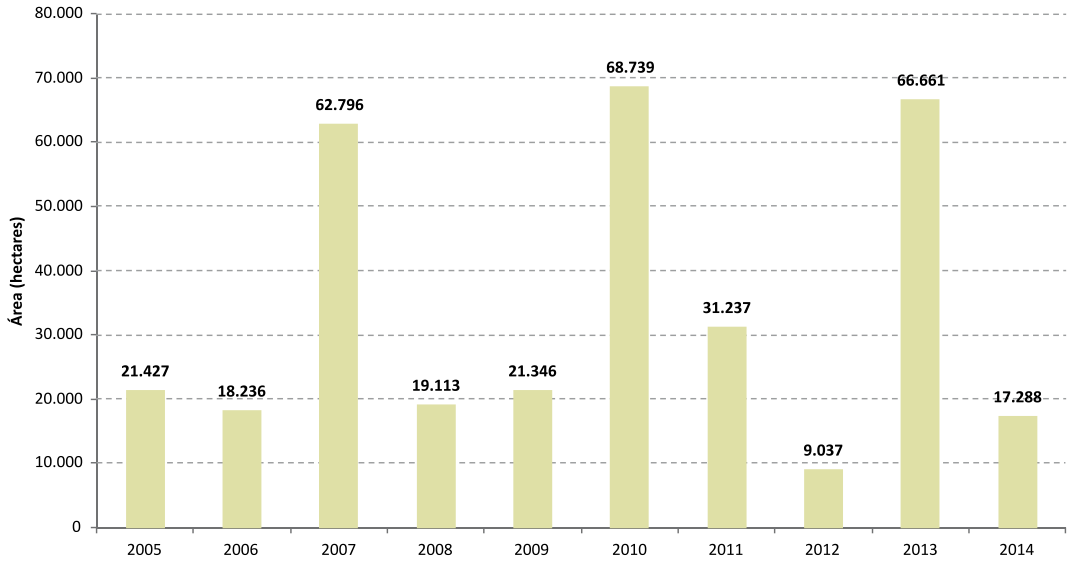
Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em 2014, destacaram-se as obras lineares, em que foram autorizados para supressão aproximadamente 612 ha. O Departamento CJ (Industrial-Campinas) foi o que apresentou a maior área autorizada para supressão, com um total de 628 ha, destacando-se aproximadamente 337 ha destinados a obras lineares. O Departamento CG (Industrialização) foi o segundo setor a apresentar maior área autorizada para supressão, com um total de 468 ha, destacando-se as obras hidráulicas para as quais foram autorizados aproximadamente 268 ha para supressão.

Para garantir a recuperação florestal nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação, vincula-se esta à obrigatoriedade de compensação, definida e detalhada nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), Termos de Responsabilidade de Preservação de Área Verde para Lote e Termos de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal, conforme o caso. Além disso, como pré-requisito para qualquer autorização para supressão de vegetação nativa, exige-se do empreendedor e/ou proprietário a instituição de sua área de Reserva Legal (no caso de propriedades rurais) e de sua Área Verde (no caso de parcelamentos do solo urbano), nos casos estabelecidos pela legislação. Na Figura 3.66 são apresentados os dados das áreas instituídas como Reserva Legal e Área Verde, de 2005 a 2014, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período.

FIGURA 3.66

ÁREA AVERBADA COMO RESERVA LEGAL E ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014



Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Verifica-se que em 2014 houve uma queda significativa de áreas instituídas como Reserva Legal e Área Verde, com uma área total de 17.288 ha (uma queda de 74% em relação a 2013). Vale destacar que, em 2014, cerca de 5,4 mil hectares (33%) foram instituídos como reserva legal na região abrangida pelo Departamento de Gestão Ambiental CG – Industrialização. A Tabela 3.44 apresenta um comparativo da área autorizada para supressão em relação às áreas instituídas como Reserva Legal e Área Verde e a área compromissada para recuperação por meio dos TCRA, para o ano de 2014, de acordo com os Departamentos da CETESB.

TABELA 3.44

COMPARATIVO ENTRE A ÁREA AUTORIZADA, AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

Departamento	Área Autorizada (ha)	Área averbada como AV(1) (ha)	Área averbada como RL(2) (ha)	Área compromissada (ha)
Agronegócio (CF)	125,00	6,00	2.535,00	82.638,00
Industrialização (CG)	468,00	66,00	5.434,00	53.369,00
Industrial - Campinas (CJ)	628,00	428,00	4.495,00	7.335,00
Industrial - São Paulo (CL)	167,00	164,00	216,00	361,00
Em conservação (CM)	410,00	140,00	3.804,00	12.528,00
Sede - Diretoria I(3)	444,00	0,00	0,00	1.247,00
Sede – Diretoria C(4)	0,00	0,00	0,00	719,00
TOTAL	**2.242,00**	**804,00**	**16.484,00**	**158.197,00**

Fonte: CETESB (2015f), elaborado por SMA/CPLA (2015).

(1) AV: Área Verde. (2) RL: Reserva Legal. (3) Diretoria I: Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental. (4) Diretoria C: Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental.

Flora paulista ameaçada de extinção

Conforme já visto, o estado de São Paulo, ora quase todo recoberto pela Mata Atlântica, encontra-se hoje com sua cobertura vegetal altamente fragmentada em virtude dos diversos ciclos de exploração econômica da agricultura e dos crescimentos urbano e industrial aqui ocorridos. Em decorrência disso, toda a sua rica biodiversidade, seja de plantas, invertebrados ou vertebrados, vem sofrendo uma imensa pressão, principalmente por meio da conversão de habitats, que faz com que os organismos especialistas, ou seja, menos tolerantes a mudanças no ambiente, pereçam, até que sejam extintos. As consequências da extinção de espécies conhecidas ou desconhecidas (cujas propriedades podem ser úteis à sociedade, mas ainda não foram descobertas) são pouco estudadas, inclusive em termos de valoração econômica.

Um dos principais instrumentos que permitem o estabelecimento de ações para se combater a perda de biodiversidade é a criação das listas de espécies ameaçadas. Os livros vermelhos, como são genericamente designadas tais listas, podem influenciar no desenho das políticas públicas e ações do setor privado relativas à ocupação e uso do solo, na definição e priorização de estratégias de conservação e no estabelecimento de medidas que visem reverter o quadro de ameaça às espécies, além de direcionar a criação de programas de pesquisa e formação de profissionais especializados em biologia da conservação (BRESSAN et al., 2009). Isso é particularmente importante nas partes do mundo que abrigam níveis excepcionais de biodiversidade, como o Brasil, cuja flora é estimada em 45.978 espécies, incluindo 5.672 espécies de fungos (JBRJ, 2015), e a fauna em mais de 108 mil espécies, entre vertebrados e invertebrados (ICMBIO, 2015).

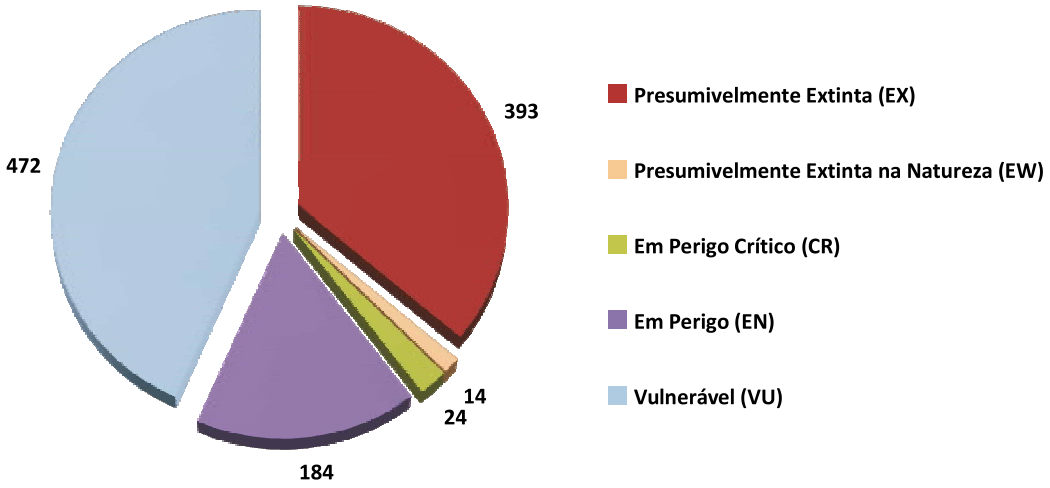
Apesar da importância das listas vermelhas, a elaboração de listas de espécies da flora tem se revelado um grande desafio. Até 2012, apenas 14.500 espécies haviam sido incluídas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature – IUCN*), o que significa que as iniciativas relacionadas à flora têm ficado aquém das similares referentes à fauna (DONALDSON, 2013). Em 2010, os países que participaram da Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica das Nações Unidas admitiram a necessidade de concentrar os esforços na flora. Como resultado, revisaram e consolidaram a Estratégia Global para Conservação de Plantas para o período de 2011 a 2020 (*Global Strategy for Plant Conservation – GSPC*), por meio da qual todos os governos se comprometeram a avaliar todas as espécies da flora conhecidas até 2020 (DONALDSON, 2013).

Assim, no intuito de avaliar o estado de conservação de todas as espécies de plantas conhecidas para nortear ações de conservação, o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) – que integra a estrutura do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – elaborou o "Livro Vermelho da Flora do Brasil" (MARTINELLI; MORAES, 2013) com a participação de diversos especialistas e instituições brasileiras. Vale frisar que, para a elaboração dessa lista, foram utilizadas as categorias e os critérios globais propostos pela IUCN da mesma forma que a Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

Para a realização desse estudo preliminar, o CNCFlora levou em conta todas as espécies historicamente incluídas em quaisquer versões oficiais de listas vermelhas nos âmbitos estaduais ou nacionais, bem como as espécies inseridas na Lista Vermelha Global da IUCN. Desse modo, reavaliou-se um total de 4.617 espécies, aproximadamente 10% da flora brasileira (MARTINELLI et al., 2013). Dessas espécies, 2.118 foram classificadas como ameaçadas em distintas categorias de risco. Especificamente para o estado de São Paulo, 1.749 espécies foram avaliadas, sendo que 402 espécies foram consideradas ameaçadas (23%).

Em 2004, o estado de São Paulo publicou a Resolução SMA nº 48/2004 com as espécies da flora ameaçadas de extinção, também de acordo com as categorias de ameaça estabelecidas pela IUCN. A lista totalizou 1.087 espécies ameaçadas nas diferentes categorias, sendo 88 espécies de Pteridófitas, uma espécie de Gimnosperma e 998 espécies de Angiospermas. A Figura 3.67 apresenta uma síntese da situação das espécies da flora ameaçadas no estado de São Paulo de acordo com a Resolução SMA nº 48/04.

FIGURA 3.67
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2004



Fonte: Resolução SMA nº 48/2004, elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.5.5 Fauna

Fauna Silvestre

A fauna silvestre é essencial para o equilíbrio dos ecossistemas e diversos animais são vitais a diferentes plantas por serem agentes polinizadores, dispersores de sementes – que em múltiplos casos precisam passar por seu trato gastrointestinal – e muitos são excelentes agentes adubadores. Assim, a fauna tem importância primordial na existência e desenvolvimento das áreas naturais, exercendo também papel de produtor indireto de benefícios econômicos que a exploração da madeira, frutas, resinas florestais, entre outros, podem proporcionar aos homens (SANTOS, c2015).

Os peixes compõem o grupo de animais vertebrados de maior diversidade no planeta, contando, atualmente, com cerca de 28 mil espécies, o que equivale à somatória aproximada de anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Em outras palavras, os peixes representam metade de todos os vertebrados e, enquanto a fauna terrestre evoluiu originando grupos extremamente heterogêneos, a mesma diversificação ocorreu na linhagem dos peixes nos muitos nichos do meio aquático conquistados por esses animais (MATTOX; CUNNINGHAM apud SILVEIRA et al., 2010).

A conservação dos ecossistemas naturais, sua flora, fauna e os micro-organismos, garante a sustentabilidade dos recursos naturais e permite a manutenção de vários serviços essenciais à conservação da biodiversidade, como, por exemplo: polinização; reciclagem de nutrientes; fixação de nitrogênio no solo; dispersão de propágulos e sementes; purificação da água e o controle biológico de populações de plantas, animais, insetos e micro-organismos; entre outros. Esses serviços garantem o bem estar das populações humanas e raramente são valorados economicamente (MMA, [2013c]).

A captura, coleta e a caça ilegal são formas severas de agressão sofrida pela fauna brasileira. Estima-se que o comércio ilegal (tráfico de animais silvestres) seja o terceiro maior negócio ilícito do planeta, superado apenas pelo tráfico de armas e de drogas, movimentando valores em torno de 50 milhões a 10 bilhões de dólares por ano. Acredita-se que 38 milhões de animais brasileiros sejam retirados de seus habitats para abastecer esse mercado, e que aproximadamente 90% morrem durante o transporte até seu destino final. A maioria desses animais é enviada para as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, onde são vendidos em feiras ou lojas e também exportados pelos portos e aeroportos para os Estados Unidos e alguns países europeus e asiáticos (PONTES, 2003; LIMA, 2007).

A análise dos Autos de Infração Ambiental (AIA), resultantes de autuações pela Polícia Ambiental, compilados no Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) e disponíveis na Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do estado de São Paulo (IDEA), do projeto DATAGEO da SMA, indica que em 2013 foram lavrados 4.400 AIAs relacionados a infrações contra a fauna silvestre. Os tipos e frequências de autuações são indicados na Tabela 3.45.

TABELA 3.45

AUTUAÇÕES POR INFRAÇÃO CONTRA A FAUNA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013

Infração contra a fauna	Frequência
Manter em cativeiro espécime(s) da fauna silvestre	3.286
Praticar ato de maus tratos a espécime(s) da fauna silvestre	425
Caçar sem a devida licença ou matar espécime(s) da fauna silvestre	292
Utilizar espécime(s) ou subproduto(s) oriundo da fauna silvestre	174
Apanhar, transportar ou vender espécime(s) da fauna silvestre	169
Introduzir ou reintroduzir espécime animal silvestre, nativo ou exótico	26
Outros/não especificado	28

Fonte: SIGAM, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Sistema Integrado de Gestão da Fauna Silvestre do Estado de São Paulo

O Sistema Integrado de Gestão da Fauna Silvestre do Estado de São Paulo (GEFAU) foi concebido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente como um banco de dados para viabilizar o gerenciamento integrado de todos os agentes e processos envolvidos na gestão da fauna silvestre estadual, especialmente os empreendimentos e atividades de uso e manejo de fauna.

O sistema, lançado em 14 de novembro de 2014, subsidiará o planejamento de ações e o acompanhamento do desenvolvimento da política de conservação da biodiversidade paulista; também propiciará maior agilidade e eficiência na emissão de autorizações e licenças referentes ao uso ou manejo da fauna silvestre.

O GEFAU está integrado aos demais sistemas estaduais de fiscalização e controle e também possibilitará a transferência de dados para o sistema federal de controle e gestão de empreendimentos e atividades de uso ou manejo de fauna silvestre. Os usuários e/ou empreendedores também serão beneficiados, principalmente aqueles que ainda não possuem um sistema próprio, pois será possível utilizar o GEFAU para armazenar dados de seus empreendimentos, cujo preenchimento e consulta são realizados via Internet.

Espécies da fauna ameaçadas

Espécies são consideradas ameaçadas quando suas populações estão desaparecendo rapidamente, de forma a colocá-las em risco de extinção. As principais causas diretas relacionadas ao processo de extinção das espécies são a degradação e a fragmentação de ambientes naturais, a caça, a captura e o comércio ilegal, e a introdução de espécies exóticas invasoras.

Em médio ou longo prazo, a extinção de espécies da fauna acarreta extinção de espécies da flora, sendo o inverso também potencializado, em um processo de retroalimentação recíproca, com consequências diretas na quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis e na retenção de carbono, levando ao aumento da poluição por processos erosivos e à perda de solo. Assim, inicia-se uma vasta cadeia de eventos que comprometem as atividades econômicas e a qualidade de vida em proporções incomensuráveis (SMA/CPLA, 2013).

As Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção, também conhecidas como Listas Vermelhas, destacam-se como instrumento para avaliação do estado de conservação da biodiversidade e para subsidiar os países na definição e adoção de políticas de proteção legal à mesma. A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) vem, ao longo dos últimos 30 anos, elaborando listas vermelhas a partir da avaliação do status de conservação das espécies em escala global, cuja concepção objetiva dar visibilidade àquelas ameaçadas de extinção e, consequentemente, promover sua conservação. No Brasil, a primeira lista oficial de espécies ameaçadas de extinção é datada de 1968.

No estado de São Paulo, listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção foram elaboradas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente em 1998, 2008, 2010 e 2014. As categorias e os critérios globais propostos pela IUCN vêm sendo utilizados na elaboração das listas desde 2008 e tal sistema também foi empregado na redefinição da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e em listas publicadas em estados brasileiros como Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e Pará. A utilização, em diferentes listas, de uma metodologia padronizada permite a realização de comparações e a avaliação da evolução do grau de ameaça das espécies ao longo de tempo, colaborando para o monitoramento do status de conservação (BRESSAN et al., 2009).

A publicação "Análise e Planejamento de Políticas Públicas no Sistema Ambiental Paulista: desafios, resultados e recomendações" apresenta a comparação entre duas listas elaboradas pelo estado de São Paulo: 1998 e 2010. Na primeira, publicada pelo Decreto Estadual nº 42.838/1998, foram avaliados táxons invertebrados e vertebrados. Já na avaliação de 2008, publicada pelo Decreto Estadual nº 56.031/2010, dos táxons conhecidos de vertebrados para o estado, 17% foram classificados em algum grau de ameaça. É desaconselhável a realização de comparações entre as listas, uma vez que, em 1998, o volume de informações era menor e somente em 2008 a metodologia foi adaptada aos critérios utilizados pela IUCN, entretanto, ao analisar tais dados juntamente com outros levantamentos realizados nesse intervalo de dez anos, é evidente o aumento de espécies da fauna silvestre ameaçadas. Esta constatação assume dimensões muito maiores por refletir diretamente sobre a cobertura vegetal e, consequentemente, sobre os demais recursos naturais, uma vez que a fauna é elemento fundamental na polinização e dispersão de sementes.

A lista publicada pela SMA em 2014 contém algumas inovações, especialmente em relação aos peixes marinhos. A primeira dessas inovações foi o processo participativo para sua elaboração, já que pescadores profissionais do estado de São Paulo foram consultados por meio de questionários pela Comissão Científica – responsável pela definição da lista. Outra inovação corresponde ao artigo 1º do Decreto nº 60.133/2014, o qual estabelece que apenas espécies declaradas como ameaçadas de extinção – constantes no Anexo I do Decreto – ficam proibidas de serem pescadas, optando-se por criar o Anexo II para agrupar espécies que necessitam de diretrizes de gestão e ordenamento e cuja proibição ou limitação de exploração econômica será avaliada caso a caso (SMA/CBRN, 2014).

A Tabela 3.46 apresenta o número de espécies conhecidas e ameaçadas de extinção por grupo de vertebrados, bem como o percentual de espécies ameaçadas em relação às conhecidas, de acordo com o Anexo I – que elenca as espécies consideradas ameaçadas de extinção no estado – presente nos Decretos Estaduais nº 42.838/1998, 56.031/2010 e 60.133/2014. A definição do número total de espécies conhecidas para o estado baseou-se em duas publicações: "Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX" (FAPESP, 1999); e "Checklist da Fauna Paulista" (REVISTA BIOTA NEOTRÓPICA, 2010). A tabela não apresenta invertebrados por não estarem compilados nas publicações anteriormente mencionadas; entretanto, ressalta-se que a mais recente lista publicada, no Decreto Estadual nº 60.133/2014, contém 151 espécies classificadas como ameaçadas de extinção.

TABELA 3.46
ESPÉCIES DE VERTEBRADOS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1998, 2010 E 2014

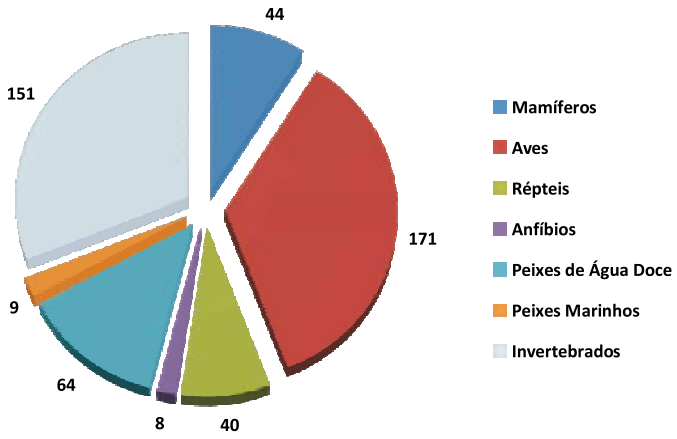
Grupo	1998			2010			2014		
	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[2]	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas[3]	Espécies ameaçadas[4]	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas[3]	Espécies ameaçadas[5]	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	194	40	20,6%	231	38	16,4%	231	44	19,0%
Aves	738	163	22,1%	793	171	21,6%	793	171	21,6%
Répteis	186	25	13,4%	250	33	13,2%	250	40	16,0%
Anfíbios	180	5	2,8%	250	12	4,8%	250	8	3,2%
Peixes de Água Doce	261	15	5,7%	393	66	16,8%	393	64	16,3%
Peixes Marinhos	512	19	3,7%	594	118	-	594	9	1,5%
TOTAL	**2.071**	**267**	**12,9%**	**2.511**	**438**	**17,4%**	**2.511**	**336**	**13,4%**

Fontes: [1]FAPESP (1999), [2]Decreto Estadual nº 42.838/1998, [3]Revista Biota Neotropica (2010), [4]Decreto Estadual nº 56.031/2010, [5]Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Conforme já mencionado, o método utilizado para o levantamento de dados da lista elaborada em 1998 é diferente da metodologia adotada a partir de 2008, de tal modo que a realização de comparações para verificar a evolução dos dados pode ser realizada apenas parcialmente. A partir da publicação sistemática de listas de espécies ameaçadas e a manutenção da atual metodologia proposta pela IUCN, espera-se poder estabelecer e monitorar o grau de ameaça dos táxons de forma mais fidedigna.

A Figura 3.68 representa as espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado de São Paulo em 2014, incluídos os invertebrados. Verifica-se que, do total de espécies conhecidas da fauna de vertebrados paulista, 13,4% encontram-se sob ameaça, com destaque para as aves e mamíferos, os quais apresentam os maiores percentuais de ameaça entre os grupos taxonômicos mostrados.

FIGURA 3.68
ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Espécies exóticas invasoras

A presença de espécies exóticas invasoras torna-se cada vez mais relevante, principalmente pelo aumento de viagens, comércio e turismo associado à globalização e pela expansão da população humana que têm facilitado a movimentação intencional e não intencional de espécies para além de suas barreiras biogeográficas naturais, onde não encontram predadores naturais ou são mais eficientes do que espécies nativas no uso dos recursos. Tais vantagens propiciam sua multiplicação rápida, dominando nichos ocupados por espécies nativas e podendo ocasionar empobrecimento de ambientes, simplificação de ecossistemas e até extinção de espécies nativas e causar prejuízos não só ao ambiente natural, mas também à economia e saúde, podendo provocar impactos sociais e culturais (CDB, [2014?]).

De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica, espécie exótica é definida como espécie, subespécie ou táxon inferior introduzida fora de sua distribuição natural presente ou passada; inclui qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos de tal espécie que possa sobreviver e, subsequentemente, se reproduzir. Espécie exótica invasora é aquela cuja introdução e/ou disseminação fora de sua área de ocorrência natural presente ou passada ameaça a biodiversidade. Para uma espécie se tornar invasiva, deve competir com sucesso com organismos nativos, disseminar-se em seu novo ambiente, aumentar sua densidade populacional, tornando-se nociva ao ecossistema; resumindo, para uma espécie se tornar invasiva, deve chegar, sobreviver e prosperar. Apesar de uma pequena porcentagem de organismos transportados para novos ambientes tornar-se invasivos, o impacto negativo pode ser extensivo e prolongado e estas adições, tornarem-se substanciais (CDB, [2012?]).

Nos últimos anos, em várias regiões do país, particularmente no estado de São Paulo, espécies exóticas invasoras, como os javalis (*Sus scrofa*) e as lebres, lebrões europeus ou simplesmente lebrões (*Lepus europaeus*), têm

causado bastante preocupação aos agricultores, devido aos frequentes e severos prejuízos às diversas culturas consideradas "econômicas". Esses animais foram introduzidos como animais de caça no Uruguai e Argentina e, devido à sua grande capacidade de adaptação, ultrapassaram as fronteiras, adentraram o Brasil pelo Rio Grande do Sul, migraram para o estado de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, tornando-se um problema (HAYASHI; SANTIS, 2010).

3.5.6 Comissão Paulista de Biodiversidade e as Metas de Aichi

Até o começo da década de 1970, o pensamento dominante era de que a natureza forneceria recursos naturais infinitamente. Entretanto, nesse período, o mundo começou a sentir os efeitos da industrialização e passou a analisar os impactos das ações humanas na degradação do meio ambiente. Tentava-se buscar soluções para os problemas ambientais, como ocorrência de desastres naturais, chuva ácida, utilização descontrolada de pesticidas, poluição do mar, ocorrência de ilhas de calor e o crescimento desenfreado das cidades, sem um planejamento para o futuro.

Foi nesse contexto que, em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com os Estados e a comunidade científica, realizou a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano ou Conferência de Estocolmo, visando amenizar a problemática "homem/natureza". Essa conferência correspondeu à primeira atitude mundial de preservação do meio ambiente, na qual foram estabelecidos os princípios para questões ambientais internacionais, incluindo direitos humanos, gestão de recursos naturais, prevenção da poluição e relação entre ambiente e desenvolvimento, estendendo-se até a necessidade de se abolir as armas de destruição em massa. A conferência também levou à elaboração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (SENADO, 2012a).

Em 1983, foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que se dedicou à elaboração de documentos que viriam a ser as sementes da Conferência Rio-92. Um deles foi o relatório "Nosso Futuro Comum", também chamado de Relatório Brundtland, publicado em 1987, que forneceu um novo olhar sobre o desenvolvimento, passando a utilizar o termo desenvolvimento sustentável, o processo que "atende as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades". Nesse relatório, também foi recomendada a convocação da Eco-92 pela ONU, o que aconteceu em dezembro de 1989. Mais do que isso, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi responsável pelos esboços dos documentos que viriam a ser aprovados na conferência de 1992 no Rio de Janeiro (SENADO, 2012a).

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também denominada Rio-92 ou Cúpula da Terra, o mundo reconheceu o conceito de desenvolvimento sustentável e ficou acordado, então, que os países em desenvolvimento deveriam receber apoio financeiro e tecnológico para alcançarem outro modelo de desenvolvimento que seja sustentável, inclusive com a redução dos padrões de consumo — especialmente de combustíveis fósseis (SENADO, 2012b). Durante essa conferência, foram firmados alguns acordos, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), a Agenda 21 Global, a Convenção de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, entre outros.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) corresponde a um importante instrumento para proteção do meio ambiente e inovou ao reconhecer o valor intrínseco da biodiversidade. Está estruturada sobre três objetivos principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável dos recursos naturais e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração dos recursos genéticos (SMA/CPB, 2013; MMA, [2013b?]). A Convenção abarca tudo o que se refere direta ou indiretamente à biodiversidade, correspondendo a uma espécie de arcabouço legal e político para diversas outras convenções e acordos ambientais mais específicos, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, as Diretrizes de Bonn, as Diretrizes para o Turismo Sustentável e a Biodiversidade, os Princípios de Addis Abeba para a Utilização Sustentável da Biodiversidade, as Diretrizes para a Prevenção, Controle e Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras, e os Princípios e Diretrizes da Abordagem Ecossistêmica para a Gestão da Biodiversidade (MMA, [2013b?]).

A CDB entrou em vigor internacional em 29/12/1993. No Brasil, o texto assinado durante a Rio-92 foi aprovado pelo Congresso Nacional através do Decreto Legislativo nº 02/1994 e a CDB foi promulgada pelo Governo Federal por meio do Decreto Federal nº 2.519/1998, passando a entrar efetivamente em vigor no país em 17/03/1998.

Os países que ratificaram o acordo durante a Rio-92 reúnem-se bianualmente na chamada Conferência das Partes (COP), instância máxima decisória da CDB. Trata-se de uma reunião de grande porte que conta com a participação

de delegações oficiais das Partes (os países membros que assinaram e ratificaram a Convenção), observadores de países não-parte, representantes dos principais organismos internacionais (incluindo os órgãos das Nações Unidas), organizações acadêmicas, organizações não-governamentais, organizações empresariais, lideranças indígenas, imprensa e demais observadores (MMA, [2014?]). Nas reuniões da COP, as Partes avaliam o progresso feito na aplicação da Convenção e adotam planos de trabalho formais que permitem à COP alcançar seus objetivos.

Em 2010, ocorreu a 10ª Conferência das Partes da CDB (ou COP10) em Nagoia, capital da província de Aichi, no Japão. Durante a conferência, foram discutidos, entre outros, dois temas polêmicos. Um deles dizia respeito à utilização de recursos genéticos, no intuito de coibir a biopirataria[14]. O Protocolo de Acesso e Repartição de Benefícios dos Recursos Genéticos da Biodiversidade (ou Protocolo de Nagoia) dispõe que os benefícios financeiros obtidos pelas empresas farmacêuticas e cosméticas a partir do uso de animais, plantas e micro-organismos sejam compartilhados com os países de origem dos recursos naturais. Para ter acesso aos recursos genéticos, os países interessados em explorar a matéria-prima devem ter o consentimento prévio do país de origem, que terá de se remeter às comunidades detentoras ou guardiãs dos recursos naturais, como, por exemplo, os povos indígenas (PORTAL BRASIL, 2010).

O segundo tema discutido foi a definição de um Plano Estratégico para a redução da perda de biodiversidade no período de 2011-2020, também denominado Metas de Aichi. Durante a conferência, as Partes concordaram em trabalhar juntas para implementar 20 metas, divididas em cinco objetivos, até 2020[15]. A execução das Metas de Aichi no Brasil segue um Plano de Ação nacional elaborado por meio de processo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Esse plano é fruto dos "Diálogos sobre Biodiversidade: Construindo a Estratégia Brasileira para 2020", processo conduzido por uma série de parceiros e importantes instituições para o cenário de conservação da biodiversidade brasileira, como a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/CPB, 2013).

No estado de São Paulo, a implementação das metas é responsabilidade da Comissão Paulista de Biodiversidade (CPB), colegiado participativo criado pelo Governador por meio do Decreto Estadual nº 57.402/2011 e coordenado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente. A CPB reúne representantes dos principais setores relacionados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no estado de São Paulo, a exemplo da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN-SMA), da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA-SMA), da Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA-SMA), da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA-SMA), da Coordenadoria de Parques Urbanos (CPU-SMA), da Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP), da Fundação Florestal (FF), do Instituto Florestal (IF), do Instituto de Botânica (IBt), do Instituto Geológico (IG), da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), da Secretaria da Fazenda (SEFAZ), da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, da Secretaria de Segurança Pública (SSP), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), do Programa BIOTA/FAPESP, do WWF-Brasil, do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPE), do Movimento Empresarial Brasileiro pela Biodiversidade e do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A CPB é responsável pela elaboração do "Plano de Ação de São Paulo 2011-2020 – Metas de Aichi 2020: Implementação no Estado de São Paulo", que teve início em fevereiro de 2011 e é composto com base em sete projetos (SMA/CPB, 2013). Cada projeto possui um grupo de produtos em desenvolvimento, totalizando 29 produtos. Tanto os projetos quanto os produtos são implementados por responsáveis apoiados por colaboradores – com representantes das instituições envolvidas. Esse "Plano de Ação" da CPB é revisto anualmente – para 2014, está sendo elaborada sua terceira versão anual. Encoraja-se aos interessados para que acompanhem e participem dos trabalhos da CPB – seja por meio de suas reuniões, seja por meio de ações junto às equipes de projetos e produtos.

A seguir, apresenta-se um resumo com a distribuição das instituições envolvidas nos Projetos e Produtos do Plano de Ação (SMA/CPB, 2013).

Projeto I. Plano de Comunicação para a Biodiversidade

14 Biopirataria corresponde à prática ilegal de exploração, manipulação e comercialização de recursos naturais de um país para outro.

15 Veja as 20 Metas de Aichi em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_arquivos/metas_aichi_147.pdf>.

Instituição responsável: ACOM/SMA

Produto 1: Portal da Biodiversidade

Instituição responsável: ACOM/SMA

Instituições colaboradoras: CBRN, CPLA, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, CPU

Produto 2: Campanhas pela Biodiversidade

Instituição responsável: ACOM/SMA

Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, CPU

Produto 3: Eventos Nacionais e Internacionais pela Biodiversidade

Instituição responsável: ACOM/SMA, AINT/SMA

Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CPU

Produto 4: Ciclos de Capacitação sobre Biodiversidade

Instituição responsável: CEA

Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, IPE

Produto 5: Publicações do SEAQUA

Instituição responsável: ACOM/SMA

Instituições colaboradoras: IF, CBRN, CPLA, CEA, FF, IF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CPU, CFA

Projeto II. Instrumentos para Avaliação da Biodiversidade Paulista

Instituição responsável: CPLA

Instituição colaboradora: CBRN

Produto 1: TEEB São Paulo (do inglês, "A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade")

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, IPE

Produto 2: Painel de Indicadores para a Biodiversidade

Instituição responsável: CPLA

Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, IF, FF, IBt, CETESB, FPZSP, RBMA, CFA, IPE

Produto 3: Zoneamentos Ecológicos-Econômicos (ZEE)

Instituição responsável: CPLA

Instituições colaboradoras: IF, IG, CETESB, RBMA, CBRN, FF, CFA, IBt

Produto 4: Monitoramento da implementação da PEMC

Instituição responsável: Representante / Comitê Gestor da PEMC

Instituições colaboradoras: CBRN, IG, CPLA, CETESB, IF, FF, IBt, FPZSP, RBMA, CFA

Projeto III. Estratégia para Redução da Pressão sobre a Biodiversidade Paulista

Instituição responsável: CFA

Instituições colaboradoras: CBRN, CETESB, SSP

Produto 1: Projeto Desmatamento Zero

Instituição responsável: CETESB

Instituições colaboradoras: SSP, CBRN, IF, IBt, CFA

Produto 2: Projeto Fiscalização

Instituição responsável: CFA

Instituições colaboradoras: SSP, CETESB, CBRN, FF, CPU, IF, IPE

Produto 3: Projeto Combate a Incêndios Florestais

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: SSP, CETESB, FF, IF, IBt, CEA, CFA, CPU

Produto 4: Estratégia paulista sobre espécies exóticas invasoras

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: FF, FPZSP, IF, IBt, CETESB, CFA

Projeto IV. Programa de Produção e Consumo Sustentáveis

Instituição responsável: CPLA

Instituições colaboradoras: CBRN, IF, FF, IBt, RBMA, CEA

Produto 1: Projeto Economia Verde

Instituição responsável: CPLA

Instituições colaboradoras: CBRN, CETESB, IF

Produto 2: Sustentabilidade setorial

Instituição responsável: CETESB

Instituições colaboradoras: CBRN, CPLA, IF, FF, IBt, RBMA, CFA

Produto 3: Bioprospecção

Instituição responsável: IBt

Instituições colaboradoras: CBRN, IF, RBMA, FF, FPZSP, CFA

Projeto V. Instrumentos para a Conservação da Biodiversidade

Instituição responsável: FF

Instituições colaboradoras: IF, IBt, CPLA, CETESB, CBRN, FPZSP

Produto 1: Sistema de Unidades de Conservação – SEUC

Instituição responsável: FF

Instituições colaboradoras: IF, IBt, IG, CPLA, CBRN, SSP, CPU, CFA, IPE

Produto 2: Instituição de Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP)

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: IF, CETESB, IG, SSP, CFA, IPE

Produto 3: Programa de Pagamento por Serviços Ambientais

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: IF, CEA, RBMA, FF, CPLA, CETESB, IPE

Produto 4: Conservação *ex-situ da biodiversidade*

Instituição responsável: IF

Instituições colaboradoras: FF, IBt, FPZSP

Produto 5: Monitoramento da biodiversidade

Instituição responsável: IF

Instituições colaboradoras: CPLA, CBRN, IG, IBt, CETESB, SSP, FF, RBMA, CFA, IPE

Produto 6: Retirada de espécies das Listas Vermelhas

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: FPZSP, IF, FF, SSP, IBt, CFA, IPE

Produto 7: Programa sobre populações tradicionais

Instituição responsável: FF

Instituições colaboradoras: IBt, IF, CBRN, CFA

Projeto VI. Programa de Remanescentes Florestais

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: CETESB, IF, IBt

Produto 1: Restauração Ecológica – Reserva Legal e Mata Ciliar

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: CETESB, FF, IF, SSP, IBt, CFA, IPE

Produto 2: Implantação do Sistema de Apoio à Restauração de Áreas + TCRA

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: CETESB, SSP, IF, CFA, IPE

Produto 3: UC de Uso Sustentável para instituição de RL

Instituição responsável: CBRN

Instituições colaboradoras: FF, IF, CJ/SMA, CONSEMA, CETESB, IBt, CFA, IPE

Produto 4: Programa de sementes e mudas

Instituição responsável: IF

Instituições colaboradoras: FF, IBt, CBRN, CEA, CFA, CPU, IPE

Projeto VII. Gestão do Conhecimento para Biodiversidade Paulista

Instituição responsável: IBt

Instituições colaboradoras: IF, FF, IG, FPZSP, CBRN, ACOM, CEA, RBMA

Produto 1: Programa Estadual de Pesquisa sobre a Biodiversidade

Instituição responsável: IBt

Instituições colaboradoras: IF, RBMA, IG, FPZSP, CBRN

Produto 2: Inovação Tecnológica

Instituição responsável: IBt

Instituições colaboradoras: CBRN, CEA, CETESB, CPLA, FF, FPZSP, IF, IG, RBMA

3.6 Qualidade do Ar

A questão da poluição do ar teve origem em função dos efeitos da emissão proveniente das atividades humanas, destacando-se as emissões veiculares, que são responsáveis pelos altos níveis de poluição do ar nos grandes centros urbanos, e as emissões industriais, que afetam a qualidade do ar em regiões mais específicas. A variedade das substâncias poluentes que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande e esses gases e partículas são prejudiciais à saúde humana, aos recursos naturais e à economia.

A distribuição e a intensidade das emissões de poluentes atmosféricos de origem veicular e industrial influenciam a qualidade do ar, assim como a influência da topografia e das condições meteorológicas alteram de modo significativo as características das diversas regiões do estado de São Paulo.

3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar

A Resolução CONAMA nº 003/1990 define que os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr) são as concentrações de um determinado poluente atmosférico que, se ultrapassadas, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Poluente atmosférico consiste em qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou característica em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Logo, a qualidade do ar é determinada pelos níveis de concentração de determinados poluentes, adotados como indicadores universais e escolhidos em função da sua ocorrência e dos efeitos que causam. Os principais poluentes monitorados mundialmente são: material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3) e oxidantes fotoquímicos, hidrocarbonetos (HC) e dióxido de nitrogênio (NO_2).

Em 2008, o estado de São Paulo iniciou um processo de revisão dos padrões de qualidade do ar, baseando-se nas diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), com a participação de representantes de diversos setores da sociedade. Este processo resultou na publicação do Decreto Estadual nº 59.113/2013, que estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu ações para guiar o gerenciamento da qualidade do ar com novos critérios de classificação por intermédio de um conjunto de metas gradativas e progressivas, objetivando adequar as metodologias e futuramente alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo. O Decreto também estabelece padrões de qualidade do ar para novos parâmetros, como as partículas inaláveis finas e o chumbo, além de medidas para o aprimoramento da política de controle das emissões atmosféricas.

Os padrões de qualidade do ar (PQAr), segundo publicação da OMS em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar. As diretrizes recomendadas pela OMS levam em conta esta heterogeneidade e, em particular, reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais.

O Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do estado de São Paulo será efetuada por meio de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

- Metas Intermediárias (MI) – estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no estado de São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

- Padrões Finais (PF) – Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

A Tabela 3.47 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013, sendo que os padrões vigentes estão assinalados em vermelho.

TABELA 3.47

PADRÕES ESTADUAIS DE QUALIDADE DO AR

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	MI1 µg/m³	MI2 µg/m³	MI3 µg/m³	PF µg/m³
Partículas Inaláveis (MP_{10})	24 horas	**120**	100	75	50
	MAA[1]	**40**	35	30	20
Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$)	24 horas	**60**	50	37	25
	MAA[1]	**20**	17	15	10
Dióxido de Enxofre (SO_2)	24 horas	**60**	40	30	20
	MAA[1]	**40**	30	20	-
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	1 hora	**260**	240	220	200
	MAA[1]	**60**	50	45	40
Ozônio (O_3)	8 horas	**140**	130	120	100
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	-	-	-	**9 ppm**
Fumaça* (FMC)	24 horas	**120**	100	75	50
	MAA[1]	**40**	35	30	20
Partículas Totais em Suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	**240**
	MGA[2]	-	-	-	**80**
Chumbo (Pb)**	MAA[1]	-	-	-	**0,5**

Fonte: Decreto Estadual nº 59.113/2013, elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: 1 – Média aritmética anual.

2 – Média geométrica anual.

* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

** Chumbo – a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

As Metas Intermediárias devem ser atendidas em 3 (três) etapas, assim determinadas:

- Meta Intermediária Etapa 1 – (MI1) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;

- Meta Intermediária Etapa 2 – (MI2) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, e que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, revelados por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;

- Meta Intermediária Etapa 3 – (MI3) – Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias. Para os demais poluentes, os padrões finais passam a valer a partir do final do prazo de duração do MI3.

A Legislação Estadual (Decreto Estadual nº 59.113/2013) estabelece também critérios para episódios críticos de poluição do ar, com a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração excedidos.

Os resultados do monitoramento da qualidade do ar no estado de São Paulo que serão exibidos neste relatório estão apresentados considerando os novos padrões estaduais estabelecidos e não mais os padrões nacionais exibidos nos relatórios de qualidade ambiental dos anos anteriores.

3.6.2 Resultados do monitoramento

Desde a década de 1970, a Companhia Ambiental do estado de São Paulo (CETESB) mantém uma rede de monitoramento da qualidade do ar para avaliar os níveis de poluição atmosférica em diferentes escalas de abrangência. 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 com a classificação, índices de cada estação e, dependendo dos níveis monitorados, informações de prevenção de riscos à saúde. Em 2014, a rede de monitoramento contou com 29 pontos de monitoramento manual e a rede automática com 51 estações fixas e uma estação móvel localizadas em 31 municípios e dispostas em 14 UGRHIs.

No estado de São Paulo, verificam-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 2014 foram o material particulado (MP) e o ozônio (O_3), por esse motivo são considerados poluentes prioritários para monitoramento e controle e foram escolhidos como indicadores da poluição do ar para serem apresentados neste relatório.

É importante frisar que, mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor diluição dos poluentes. Em 2014, o número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes no inverno esteve abaixo da média dos últimos 10 anos, com a ocorrência de 37 dias desfavoráveis, o que corresponde a 24% do tempo. Em função do inverno ter sido um dos mais secos dos últimos anos, foi observado um aumento significativo de focos de queimada.

Entre 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 as áreas industriais localizadas no município de Cubatão, na Baixada Santista.

Material Particulado (MP)

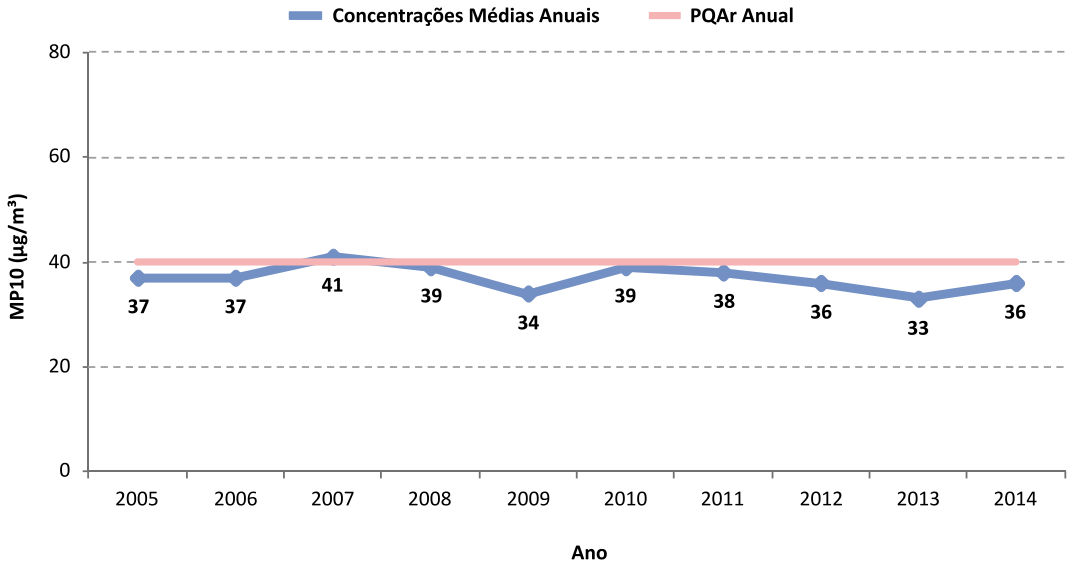
Material particulado (MP) é o conjunto de partículas de material sólido ou líquido suspenso no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça ou fuligem. Entre as principais fontes de emissão estão os processos de combustão incompleta realizada pelos veículos automotores (ciclo diesel) e os processos industriais, a poeira ressuspensa do solo e as reações químicas formadas na atmosfera. O tamanho das partículas está inversamente associado ao seu potencial para causar danos à saúde, sendo que quanto menores as dimensões, maiores os efeitos provocados. As partículas com diâmetro inferior a 10 micra (MP_{10}) são denominadas partículas inaláveis – quando aspiradas, podem atingir os alvéolos pulmonares ou ficarem retidas no sistema respiratório e ainda podem causar mal-estar, irritação dos olhos, da garganta, da pele, dor de cabeça, enjoo, bronquite, asma e câncer de pulmão. Como efeitos gerais ao meio ambiente, o MP acarreta prejuízos à vegetação, diminuição da visibilidade e contaminação do solo e da água.

A evolução da concentração média anual de MP_{10} em todas as estações fixas da RMSP é apresentada na Figura 3.69. O padrão de curto prazo (120 µg/m³) foi ultrapassado duas vezes na estação Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (131 µg/m³), uma vez na estação Osasco (133 µg/m³), cinco vezes na estação Parelheiros (174 µg/m³), todas localizadas próximo a vias de tráfego, e uma vez na estação São Caetano do Sul (128 µg/m³). O padrão de longo prazo (40 µg/m³) foi excedido nas estações Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (41 µg/m³), Osasco e Parelheiros (ambas com 44 µg/m³).

Na RMSP, grande parte das emissões de material particulado tem origem veicular. Quando se comparam as concentrações atuais com as observadas no início da década, verifica-se que houve melhoria nos níveis de concentração deste poluente em função das ações e programas de controle de emissões ao longo dos anos. Houve um leve aumento da concentração média obtida em 2014, em relação a 2013, porém não diferiu significativamente em relação aos anos anteriores, o que pode estar associado ao fato das condições de dispersão de poluentes primários terem sido similares nestes anos. Nos últimos anos, as concentrações médias tendem à estabilidade indicando que, mesmo com emissões veiculares cada vez mais baixas, aplicação de novos limites de emissão e renovação natural da frota, as ações são suficientes apenas para compensar o expressivo aumento da frota, o uso intensivo do veículo para transporte individual e o comprometimento das condições de tráfego.

FIGURA 3.69

CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP_{10} NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014



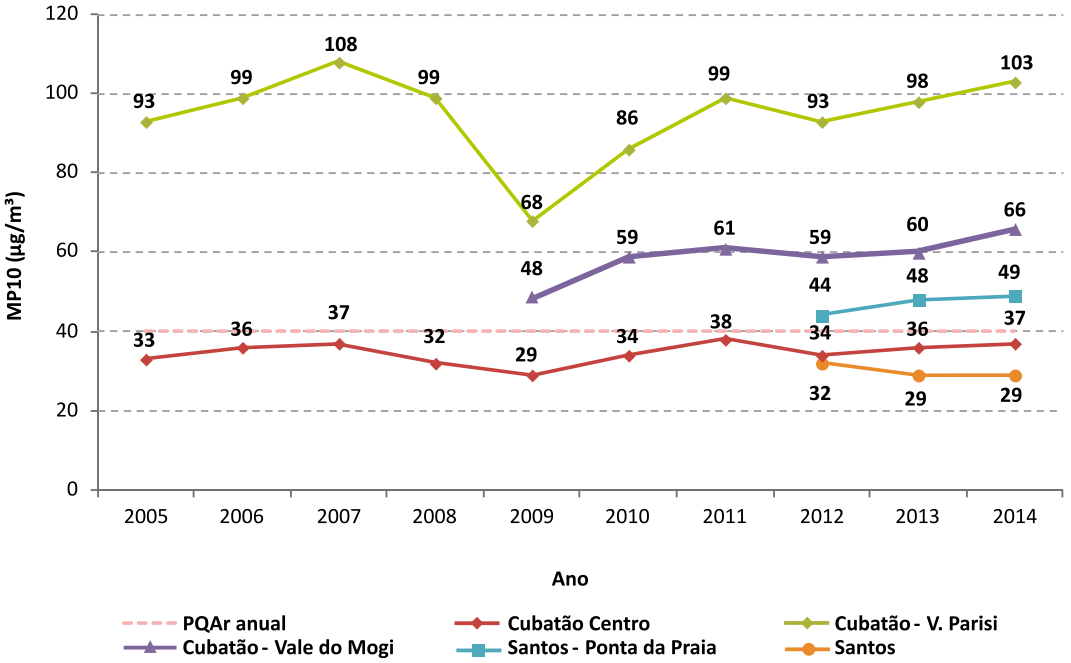
Fonte: CETESB (2015g), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em relação aos municípios da Baixada Santista, Cubatão apresenta uma situação crítica quanto à concentração de poluentes, prejudicada por sua topografia acidentada e condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes. As altas concentrações no município são ocasionadas quase que exclusivamente pelas emissões provenientes de seu polo industrial, fato confirmado em função do baixo nível de poluentes de origem veicular registrado. O PQAr anual (40 µg/m³) foi ultrapassado nas estações localizadas na área industrial de Cubatão, sendo que a classificação da concentração média anual da estação Vila Parisi (103 µg/m³) foi bem maior em relação a estação Vale do Mogi (66 µg/m³). No município de Santos, a estação Santos-Ponta da Praia também ultrapassou a concentração média anual, apresentando 49 µg/m³ (Figura 3.70).

O PQAr diário (120 µg/m³) em Cubatão foi ultrapassado 19 dias na estação Vale do Mogi com a concentração máxima diária de 283 µg/m³ e 122 dias na estação Vila Parisi com a concentração de 342 µg/m³. O Nível de Atenção estadual (250 µg/m³) foi excedido em 4 dias na estação Vila Parisi e somente 1 dia na estação Vale do Mogi . Em Santos, na estação Santos-Ponta da Praia, o padrão diário foi excedido em 10 dias, apresentando a concentração máxima diária de 204 µg/m³; tais emissões podem estar associadas às atividades portuárias, com movimentação de caminhões, transporte e manipulação de grãos e cereais, entre outros. Nessa estação, as maiores concentrações de (MP_{10}) foram observadas durante períodos de calmaria, principalmente, durante a noite e a madrugada, precedidos de ventos. Na região central, as concentrações têm se mantido praticamente estáveis e abaixo dos limites estabelecidos no padrão de qualidade.

FIGURA 3.70

CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE MP_{10} NA BAIXADA SANTISTA DE 2005 A 2014



Fonte: CETESB (2015g), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do estado, o padrão anual (40 µg/m³) foi ultrapassado nas estações manuais de Limeira-Boa Vista, Rio Claro e Santa Gertrudes-Jardim Luciana, sendo que a concentração média anual registrada em Santa Gertrudes foi bem maior do que as observadas em outros locais, alcançando 95 µg/m³. Nas estações automáticas, o padrão anual foi ultrapassado em Catanduva e Paulínia-Sul.

Em relação ao padrão diário (120 µg/m³), foram registradas 14 ultrapassagens em 2014 na estação manual de Santa Gertrudes-Jardim Luciana, que atingiu a máxima concentração diária de 188 µg/m³, três ultrapassagens na estação manual de Rio Claro com a máxima de 184 µg/m³, e uma ultrapassagem na estação manual de Limeira-Boa Vista com a máxima de 129 µg/m³, sem ocorrência do nível de atenção. Nas estações automáticas houve ultrapassagens nas seguintes estações: Araçatuba (2), Araraquara (1), Catanduva (3), Jundiaí (2), Paulínia-Sul (2), Marília (1), Santa Gertrudes (27) e São José dos Campos (1), sem atingir o nível de atenção.

Nos municípios de Santa Gertrudes e Rio Claro, a emissão de material particulado é associada às atividades das indústrias cerâmicas. Nas estações de Araçatuba, Araraquara, Barretos, Jundiaí, Marília e São José do Rio Preto, o aumento das concentrações diárias está associado às ocorrências de estiagem e focos de queimadas nas regiões do interior do estado. Destaca-se também que nas regiões de Barretos, Catanduva e São José do Rio Preto há extensas áreas de cultivo de cana-de-açúcar, onde foi realizada a queima de palha de cana em 2014. Com relação às queimadas, no período de maio a setembro de 2014, quando comparado com o mesmo período de 2013, foi observado um aumento da ordem de 200% de focos em todo o estado de São Paulo, situação esta que pode ter contribuído para os resultados das concentrações de MP_{10} inclusive na borda norte da RMSP (CETESB, 2015h).

A ocorrência de vários dias de ausência de chuvas e/ou períodos de estiagem ao longo do ano e o aumento dos focos de queimada no estado contribuíram para que os níveis médios de material particulado, de maneira geral, fossem maiores em 2014 do que em 2013.

Ozônio (O_3)

O ozônio é o principal produto da mistura de poluentes primários[16]. 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

16 Poluentes primários são aqueles emitidos diretamente na atmosfera, onde, reagidos com outros poluentes presentes, formam os poluentes secundários, como por exemplo, o ozônio.

a diminuição da visibilidade e prejuízos à saúde humana. Já o ozônio da estratosfera, que fica a cerca de 25 km de altitude, tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

O ozônio é motivo de grande preocupação, pois mesmo que seus precursores sejam emitidos em maior quantidade em áreas urbanas, o vento o transporta para a periferia das cidades e para os centros agrícolas, onde também se observam altas concentrações deste poluente.

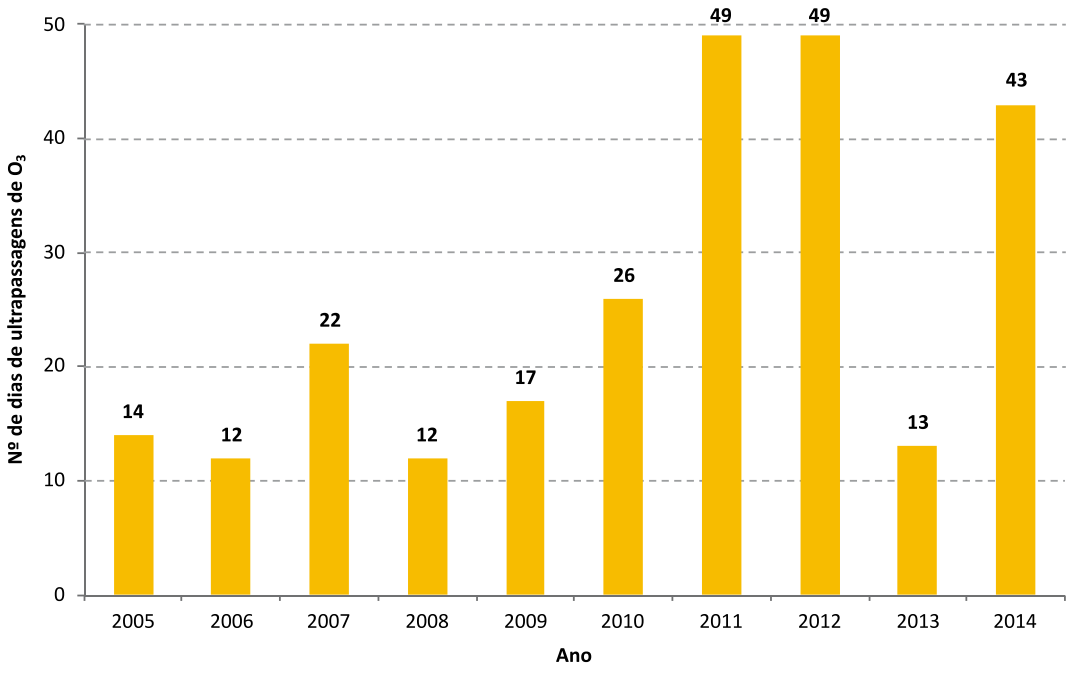
A produção de ozônio pelas reações entre os poluentes primários depende também de aspectos meteorológicos, fator que dificulta a ação das medidas de controle. No estado de São Paulo, as maiores concentrações são observadas nos meses de janeiro a março e de outubro a dezembro.

Em 2014, o monitoramento de ozônio foi feito em 41 estações automáticas distribuídas em dez UGRHIs. A RMSP apresenta um alto potencial para formação de ozônio, uma vez que há grande emissão de precursores, principalmente de origem veicular, porém sua ocorrência, em maior ou menor frequência, está relacionada, principalmente, às variações das condições meteorológicas, pois as variações quantitativas nas emissões de seus precursores são pequenas de ano para ano.

O PQAr estadual de 8 horas (140 µg/m³) foi ultrapassado em 43 dias (12,1% dos dias do ano), sendo que em cinco dias foi também ultrapassado o Nível de Atenção estadual (200 µg/m³) atingindo a qualidade do ar Péssima. Já o padrão nacional de 1 hora (160 µg/m³) foi excedido em 94 dias. Apesar de não haver uma tendência definida para o comportamento deste poluente, 2014 está entre os anos com maior número de dias de ultrapassagem dos últimos dez anos. Nesse ano, as ultrapassagens ocorreram, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e outubro, em dias com ausência de chuvas, ocorrência de altas temperaturas e altas taxas de insolação, que propiciaram condições para a formação de altas concentrações deste poluente. Deve-se considerar também que o número de estações de medição aumentou ao longo dos anos. A Figura 3.71 apresenta o número de dias em que o padrão de 8 horas do ozônio foi ultrapassado em 2014.

FIGURA 3.71

NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO ESTADUAL DE OZÔNIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014

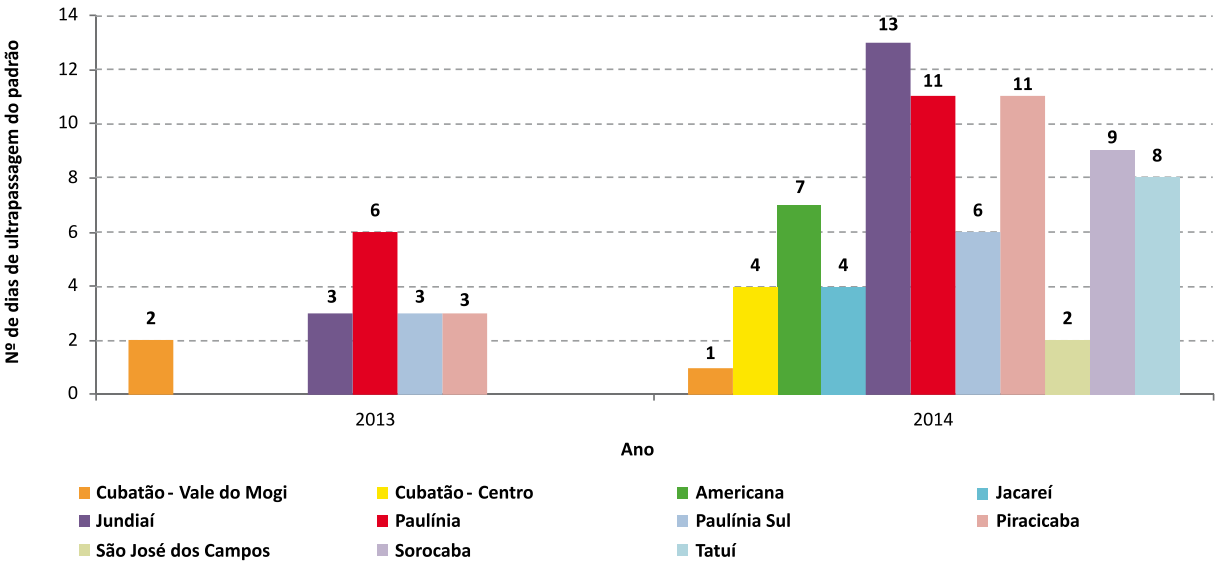


Fonte: CETESB (2015g), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.72 apresenta o número de dias em que o padrão de qualidade do ozônio foi ultrapassado nas estações localizadas em outras regiões do estado, onde a ocorrência também merece destaque.

FIGURA 3.72

NÚMERO DE DIAS COM ULTRAPASSAGEM DO PADRÃO DE QUALIDADE DO AR (PQAR) ESTADUAL DE OZÔNIO EM OUTRAS REGIÕES



Fonte: CETESB (2015g), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Na Baixada Santista houve ocorrência de ultrapassagens do padrão estadual de 8 horas de ozônio nas estações de Cubatão-Centro e Cubatão-Vale do Mogi. Os episódios em Cubatão podem estar associados às altas temperaturas que ocorrem na região da Baixada Santista, principalmente nos meses de janeiro a março, além das diferenças de comportamento sazonal da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua interação com o relevo. No interior do estado houve ocorrências de ultrapassagem do padrão em todas as estações: Americana, Jacareí, Jundiaí, Paulínia, Paulínia-Sul, Piracicaba, São José dos Campos, Sorocaba e Tatuí, sendo que em Jundiaí, o Nível de Atenção foi constatado em um único dia. Os níveis encontrados nas estações localizadas no interior podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes de outras regiões carreados pelos ventos, e também em parte da contribuição das fontes locais de emissão de precursores de ozônio, como as emissões veiculares e processos industriais.

Assim como na RMSP, de maneira geral, os níveis de ozônio observados em outras regiões do estado também foram maiores do que em 2013.

3.6.3 Classificação da qualidade do ar dos municípios

De acordo com o Decreto Estadual nº 59.113/2013, o território do estado de São Paulo fica dividido em regiões denominadas Regiões de Controle de Qualidade do Ar (RCQA), que coincidirão com as 22 UGRHIs do estado de São Paulo. As RCQA poderão ser divididas ou agrupadas em sub-regiões constituídas de um ou mais municípios ou ainda por parte deles, podendo abranger municípios de diferentes UGRHIs.

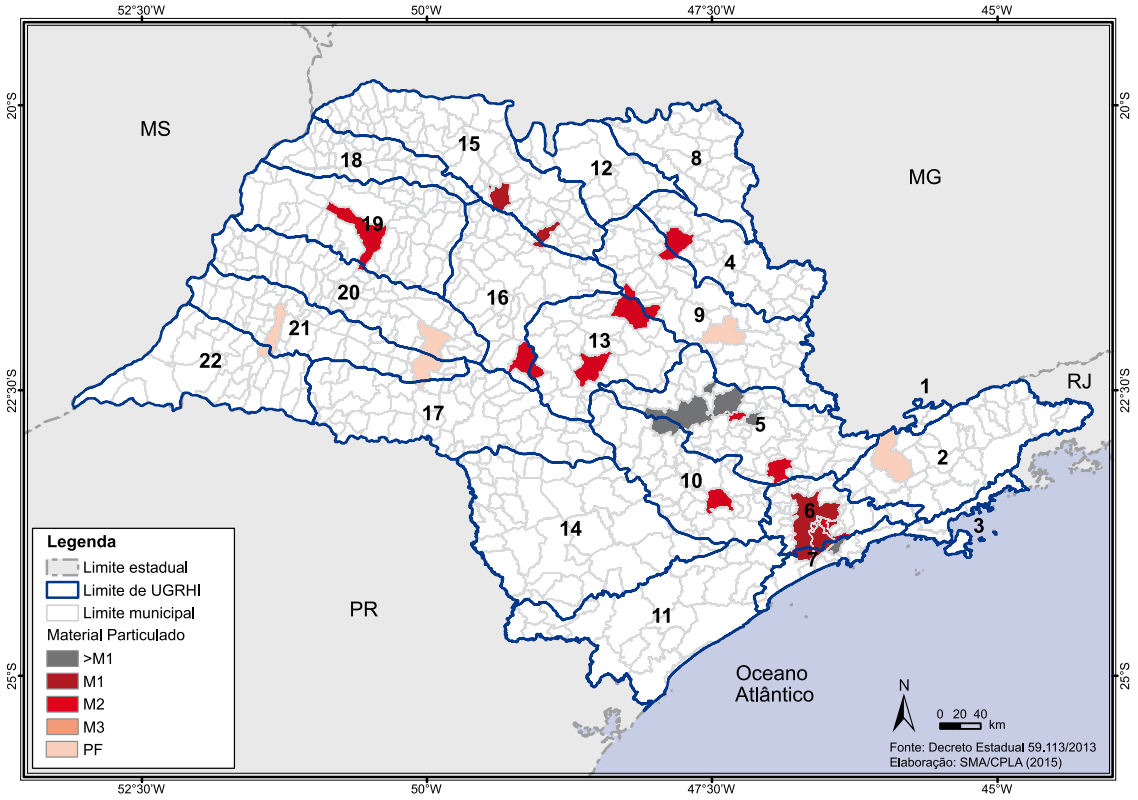
Os níveis de poluição observados nas estações de monitoramento de qualidade do ar serão determinantes para o estabelecimento de sub-regiões. Os critérios para determinação da sub-região variam para cada tipo de poluente. Para o ozônio, os critérios são: o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de 30 km da estação de monitoramento da qualidade do ar. Para os demais poluentes, os critérios são: o território do município onde está localizada a estação de monitoramento da qualidade do ar.

A classificação da qualidade do ar de uma sub-região, quanto a um poluente específico, passou a ser realizada a cada três anos, nas seguintes categorias: >M1 (maior que M1), M1, M2, M3 e MF, cotejando-se os valores observados nas estações de monitoramento com as metas intermediárias e o padrão final conforme os critérios descritos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

A classificação da qualidade do ar dos municípios é apresentada nas Figuras 3.73 e 3.74.

FIGURA 3.73

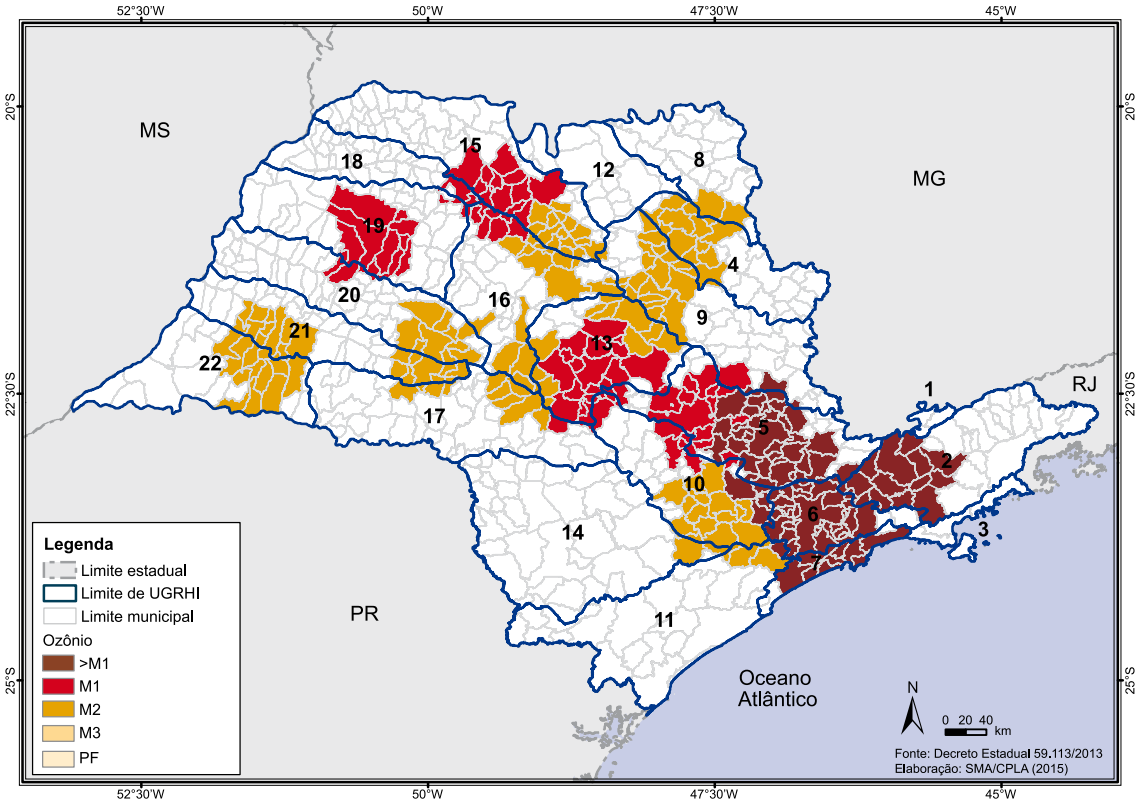
CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR MATERIAL PARTICULADO EM 2013



Fonte: Decreto Estadual nº 59.113/2013, elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.74

CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR OZÔNIO EM 2013



Fonte: Decreto Estadual nº 59.113/2013, elaborado por SMA/CPLA (2015).

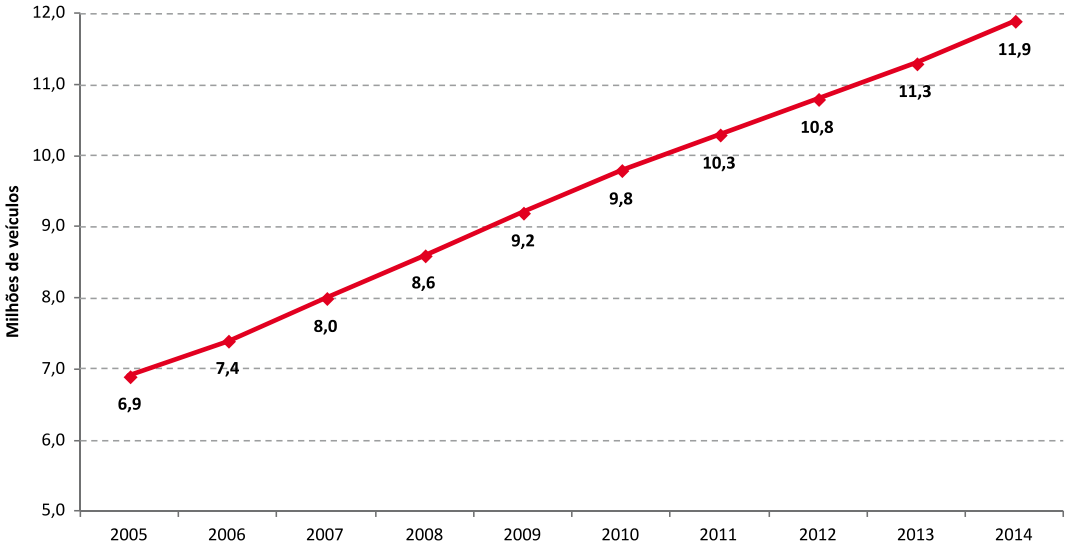
Analisando os resultados para material particulado e ozônio, 24% e 34% dos municípios obtiveram a maior classificação (>M1), respectivamente.

3.6.4 Medidas de controle e melhoria da qualidade do ar

A Resolução CONAMA nº 418/2009 estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração dos Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPV) pelos órgãos ambientais estaduais com revisões periódicas a cada três anos (CETESB, 2014). Os PCPVs são instrumentos para gestão da qualidade do ar e indicam ações para o controle da emissão de poluentes e a redução do consumo de combustíveis por veículos, em especial nas áreas comprometidas pela emissão de poluentes atmosféricos. A nova versão do PCPV, que vigorará no triênio 2014/2016, tem sua base de diagnóstico ambiental nos novos padrões de qualidade vigentes no estado e está ainda em consonância com a Lei Estadual nº 13.798/2009, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Apesar do crescimento da frota veicular na RMSP (Figura 3.75), que detinha em 2014 mais de 46% da frota total do estado, os indicadores de material particulado (MP_{10}) e ozônio (O_3) apresentados anteriormente, mostraram uma tendência de melhora e/ou manutenção ao longo da última década.

FIGURA 3.75

EVOLUÇÃO DA FROTA VEICULAR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O PCPV propõe a adoção de ações que promovam o controle das emissões dos veículos em padrões similares aos quais eles foram projetados por meio de medidas como a inspeção ambiental, a fiscalização, a gestão de frotas e o incentivo à manutenção preventiva e qualificada. O Plano também recomenda ações diversas na área de transporte que permitirão a redução global das emissões de poluentes locais e de GEE, a redução do consumo de combustíveis e a melhoria da eficiência energética. Finalmente, propõe o desenvolvimento de ferramentas que possibilitarão melhor avaliação de cada uma das ações e o aprimoramento do próprio PCPV.

O problema da poluição do ar é agravado pelo modelo de transporte comum em cidades que utilizam o ônibus convencional movido a diesel para o transporte público de passageiros, o automóvel particular e mais recentemente a motocicleta como opções preponderantes para os deslocamentos. Desta forma, mesmo os automóveis equipados com sistemas de controle de poluição mais sofisticados, acabam se tornando grande fonte de poluição. Há ainda um aumento no tempo das viagens por automóvel, provavelmente impactado pelo aumento da distância percorrida em função do maior crescimento da RMSP nas áreas mais periféricas e pelo aumento dos congestionamentos.

Um grande volume de veículos em circulação tem idade avançada, com isso o impacto se agrava pela tecnologia de controle da poluição defasada, o desgaste natural dos motores e componentes e pela manutenção pouco eficiente no aspecto ambiental. Além disso, a formação de grandes congestionamentos provocados por esses mesmos automóveis implica em emissão ainda maior.

Entre as ações de controle e resultados esperados previstos no PCPV, destacam-se:

- **Seleção de áreas prioritárias:** foram identificadas as áreas prioritárias para a redução das emissões originárias da circulação de veículos com base no diagnóstico ambiental regional, nas metas previstas pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013, na classificação de qualidade do ar dos municípios e nos impactos proporcionais das emissões das fontes veiculares e industriais.

- Inspeção ambiental de veículos: avaliação periódica, compulsória e vinculada ao licenciamento, realizada por profissionais especializados em instalações exclusivas, equipadas com máquinas e sistemas especiais para a inspeção. O resultado esperado com a inspeção ambiental veicular é a redução da carga de poluentes lançada na atmosfera, correspondente àquela parcela gerada pela falta de manutenção dos veículos.

- Fiscalização de fumaça dos veículos diesel: prevê a autuação, por parte da CETESB e seus municípios conveniados e da Polícia Militar, daqueles que estiverem emitindo fumaça preta acima do limite legal. A fiscalização é realizada atualmente utilizando a Escala de Ringelmann. A CETESB aplica aproximadamente 20 mil autuações por ano aos infratores. O Programa Município Verde Azul, em sua oitava diretiva (que trata da qualidade do ar), afere os indicadores de desempenho de ações relativas ao controle de emissão de fumaça preta por veículos através desse instrumento.

- Aperfeiçoamento do Programa de Controle da Poluição do Ar (PROCONVE) e do Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares (PROMOT): O PROCONVE, instituído em 1986, e o PROMOT, instituído em 2003, visam reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e de ruído de todos os modelos de veículos automotores vendidos no território nacional. Os programas estabeleceram limites de emissão de poluentes, que se tornaram cada vez mais restritivos de acordo com cada etapa vigente, e que reduziram de forma significativa a emissão dos poluentes desde o início de sua implantação.

- Orientação: Durante os meses de inverno (maio a setembro), devido à dificuldade de dispersão de poluentes primários na atmosfera, a CETESB promove anualmente a Operação Inverno na qual são intensificadas as ações preventivas e corretivas, visando proteger a saúde da população contra os agravos causados por episódios agudos de poluição do ar na RMSP e em Cubatão. Na RMSP, a avaliação diária da poluição atmosférica mostrava que poluentes como o monóxido de carbono e o material particulado, frequentemente, atingiam altas concentrações neste período. Entre as ações, destaca-se 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 2014, em cerca de 979 veículos autuados na RMSP e cerca de 3.745 veículos autuados em outras regiões do estado (CETESB, 2015h).

Os resultados de 2014 mostram que, mesmo com o expressivo aumento da frota circulante, as emissões vêm se mantendo estáveis, basicamente pela evolução tecnológica induzida pelos programas de controle. Porém, mesmo estáveis, tais políticas não estão sendo suficientes para manter as condições de qualidade do ar dentro dos padrões requeridos pela legislação atual. Com a publicação do Decreto Estadual nº 59.113/2013, que estabeleceu novos padrões de qualidade do ar, há uma tendência em se aumentarem as exigências para a manutenção de padrões aceitáveis.

A redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear, somente, em medidas tecnológicas para a redução das emissões dos veículos isoladamente, mas na adoção de uma série de medidas de intervenção urbana e no setor de transporte e mobilidade das grandes cidades que incentivem a substituição do transporte individual motorizado por outras alternativas como:

- incentivo ao uso de bicicletas, através da melhoria das calçadas, instalação de ciclovias exclusivas e sinalização nas vias compartilhadas para garantir a segurança do ciclista;

- aumento da qualidade do transporte público coletivo, com a melhoria da frota, da infraestrutura, da demanda, frequência e horários;

- substituição do modal rodoviário pelo ferroviário ou aquaviário;

- gerenciamento do tráfego para reduzir os congestionamentos e consequentemente reduzir a emissão de poluentes e o consumo de combustíveis.

3.7 Mudanças Climáticas

No estado de São Paulo, diversas ações vêm sendo realizadas visando identificar os impactos, vulnerabilidades e adaptações dos diferentes ecossistemas, bem como dos diversos setores, às mudanças climáticas. Entre estas ações destacam-se o Programa FAPESP de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais, o Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo (PROCLIMA), o Programa Estadual de Prevenção à Destruição da Camada de Ozônio (PROZONESP), o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade, e a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) que tem por objetivo disciplinar as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, estabelecendo a redução de 20% das emissões de CO_2 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 no estado. Esse inventário segue o método recomendado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) 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 gases de efeito estufa (GEE) listados no Protocolo de Quioto (1997), que são: dióxido de carbono (CO_2); metano (CH_4); óxido nitroso (N_2O); hidrofluorcarbono (HFC); perfluorcarbono (PFC); e hexafluoreto de enxofre (SF_6). Foram também avaliadas as emissões dos GEE indiretos: óxido de nitrogênio (NOx), monóxido de carbono (CO) e os compostos orgânicos voláteis (COV), 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 inventario é 2005, para uma meta a ser cumprida em 2020, conforme definido na Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). Porém, visando gerar uma série histórica, foram estimadas emissões de 1990 a 2008.

Na Tabela 3.48 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 ($GgCO_2eq$), 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 3.48

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) NÃO CONTROLADOS PELO PROTOCOLO DE MONTREAL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1990 A 2008

Ano	Emissões de GEE ($GgCO_2eq$)					
	Energia	Indústria	Agropecuária	Resíduo	UTMUTF(1)	Total
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 (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

(1) UTMUTF: Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas.

A Tabela 3.49 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, com a análise dos setores da indústria, de energia e de resíduos pode-se observar que cada setor representou aproximadamente 25% das emissões setoriais nacionais naquele ano.

TABELA 3.49

EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA (GEE) NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL EM 2005

Setor	São Paulo		Brasil		SP/BR
	Emissão $GgCO_2eq$	Participação (%)	Emissão $GgCO_2eq$	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(1)	0	0,0	1.329.053	61	0,0
Total	**139.818**	**100**	**2.192.602**	**100**	**6,4**

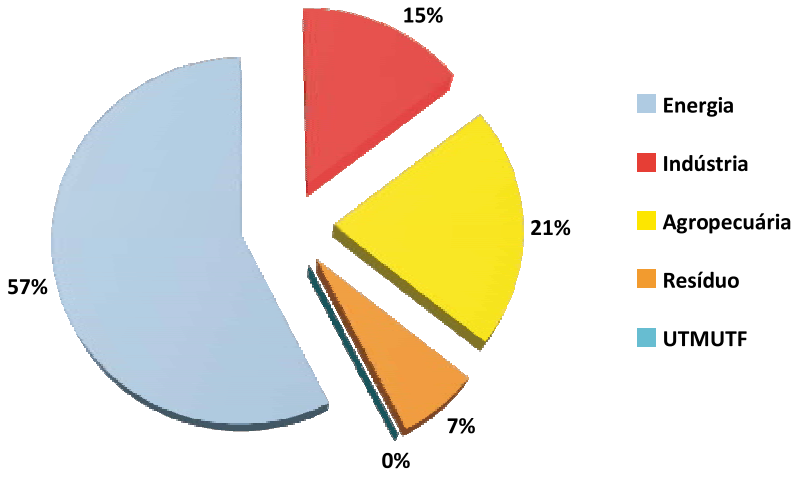
Fonte: CETESB (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

(1) UTMUTF: Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas.

As Figuras 3.76 e 3.77 ilustram a distribuição das emissões de GEE no estado de São Paulo e no Brasil em 2005, respectivamente. Pode-se observar a diferente participação setorial nas emissões do estado de São Paulo em relação ao Brasil, pois enquanto que o setor uso da terra, mudança do uso da terra e florestas responde por aproximadamente 60% das emissões do país, este setor tem emissão praticamente nula no território paulista.

FIGURA 3.76

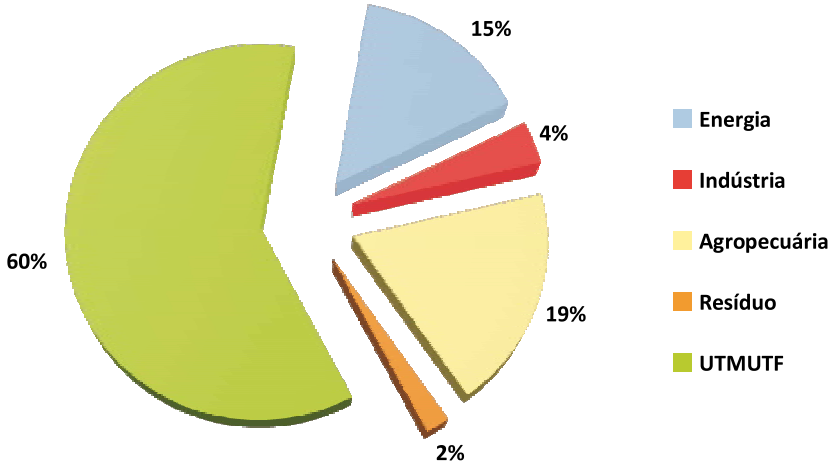
DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2005



Fonte: CETESB (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.77

DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) NO BRASIL EM 2005



Fonte: CETESB (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Tabela 3.50 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 pode-se verificar que, para cada mil reais produzidos no país, houve emissão de 0,72 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2eq), enquanto que em São Paulo, a mesma produção corresponde a 0,14 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2eq), o que corresponde a cerca de 20% do indicador nacional.

TABELA 3.50

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) EM 2005 E PIB DO BRASIL E DO ESTADO DE SÃO PAULO

Unidade	Emissão de GEE	PIB	Intensidade de Emissão
	10^9 tCO_2eq	10^9 (1000 R$)	tCO_2eq . (1000 R$)$^{-1}$
Brasil	2,19	3,03	0,72
São Paulo	0,14	1,00	0,14

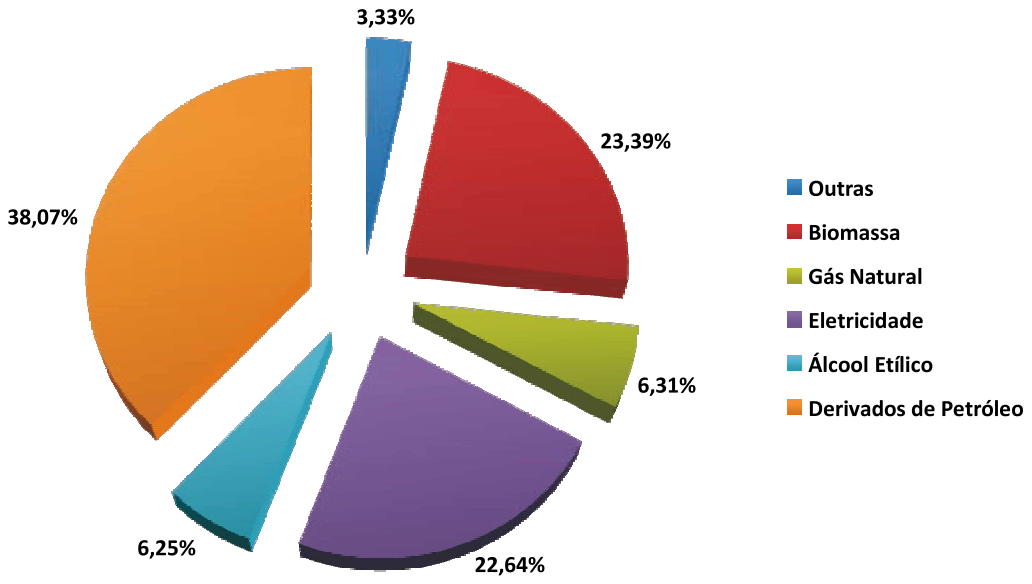
Fonte: CETESB (2011), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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 3.78 apresenta a participação dos energéticos no consumo final de energia do estado de São Paulo em 2013.

FIGURA 3.78

PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013

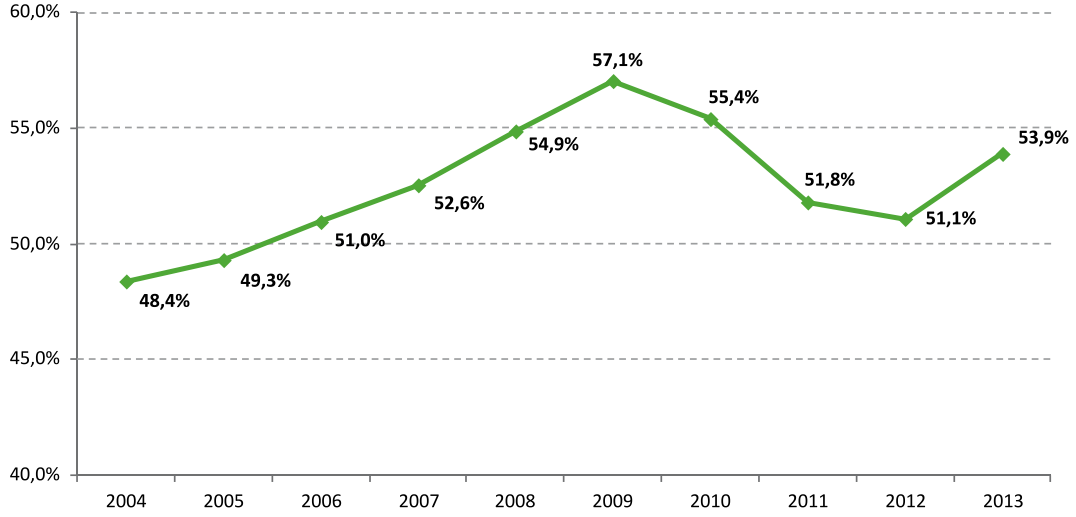


Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As fontes renováveis de energia têm balanço de carbono considerado nulo, portanto, é desejável aumentar sua participação na composição da matriz energética para reduzir as quantidades de CO_2 emitidas. A Figura 3.79 apresenta a evolução da participação da energia renovável na matriz energética paulista de 2004 a 2013.

FIGURA 3.79

PARTICIPAÇÃO RENOVÁVEL NA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013



Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fontes renováveis e a tendência de queda de participação, iniciada em 2010, foi revertida em 2013. A maioria dos energéticos renováveis apresentou aumento no consumo, com destaque para os produtos da cana-de-açúcar, os quais têm influência direta no percentual renovável da matriz energética paulista. O bagaço de cana apresentou uma boa expansão no consumo em relação ao ano anterior, com aumento de 11% de 2012 para 2013. O etanol apresentou aumento de consumo da ordem de 8% no mesmo período. Por outro lado, o consumo de derivados de petróleo, que vinha crescendo significativamente desde 2010, em 2013 apresentou aumento de menos de 1% em relação a 2012. A gasolina foi uma das responsáveis pelo menor crescimento no consumo dos derivados, pois apresentou queda de aproximadamente 4,8% no período. O diesel foi o derivado de petróleo que apresentou a maior expansão de 2012 para 2013, com aumento da ordem de 3,8%.

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

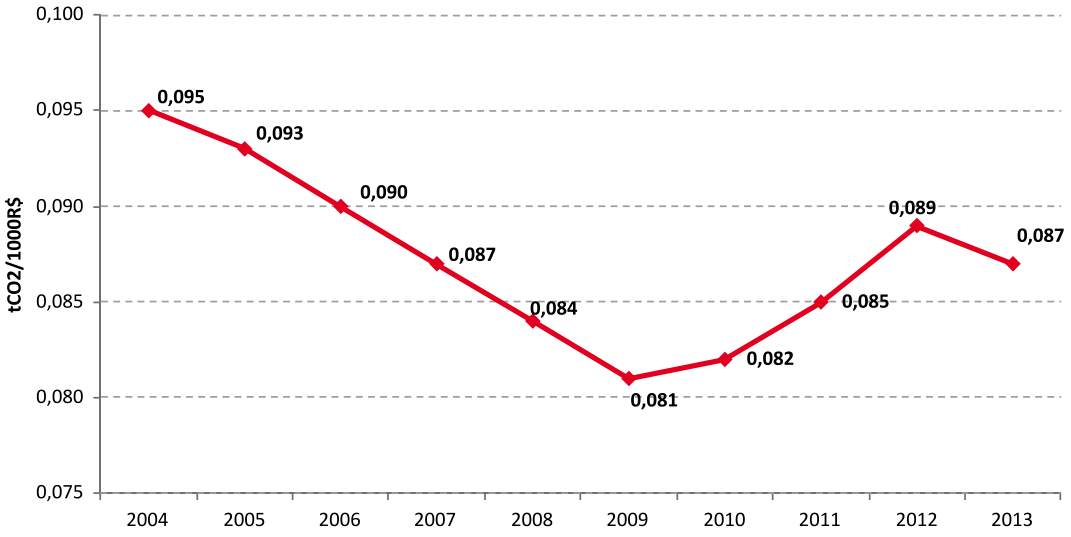
Dióxido de Carbono

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_2 proveniente da queima de combustíveis. Cabe ressaltar que as emissões de CO_2 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_2 apresentou aumento de 2010 a 2012, após uma acentuada queda a partir de 2003. Porém, a tendência de aumento foi revertida em 2013 como consequência do aumento da participação da energia renovável na matriz energética.

A Figura 3.80 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2004 a 2013.

FIGURA 3.80

INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CARBONO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013



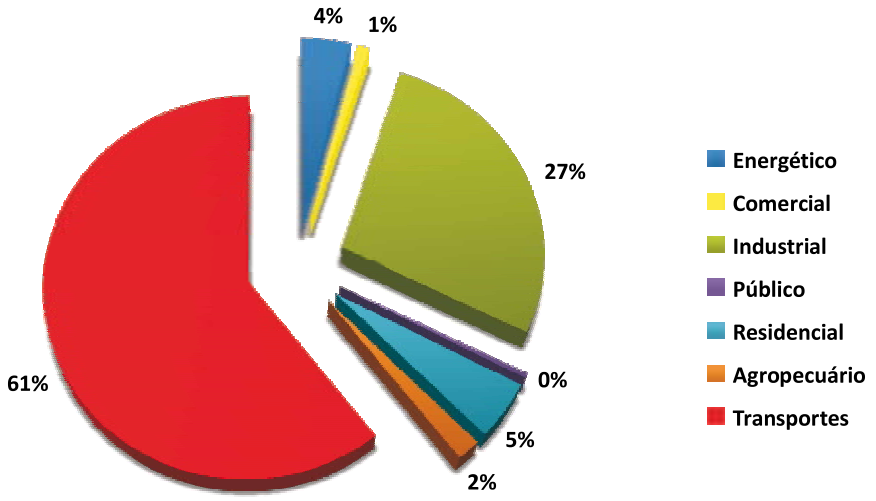
Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O setor de transportes foi responsável por aproximadamente 60% das emissões de CO_2 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 3.81 e 3.82.

FIGURA 3.81

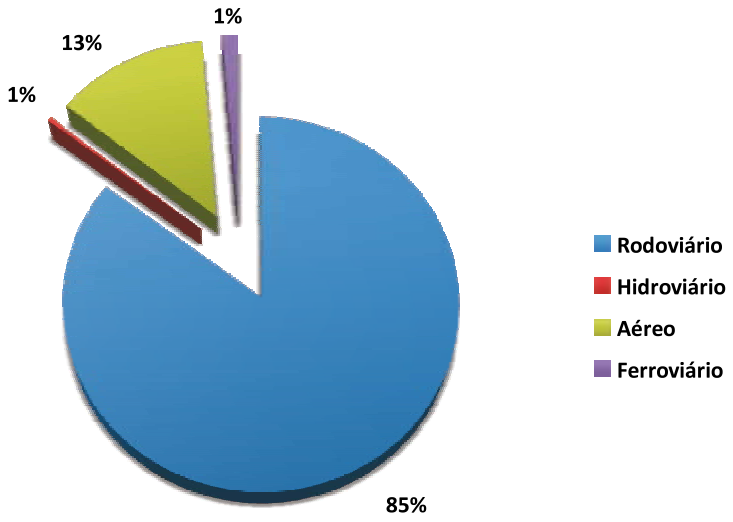
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO_2 DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.82

EMISSÃO DE CO_2 NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2013



Fonte: São Paulo (2014), elaborado por SMA/CPLA (2015).

3.8 Saúde e Meio Ambiente

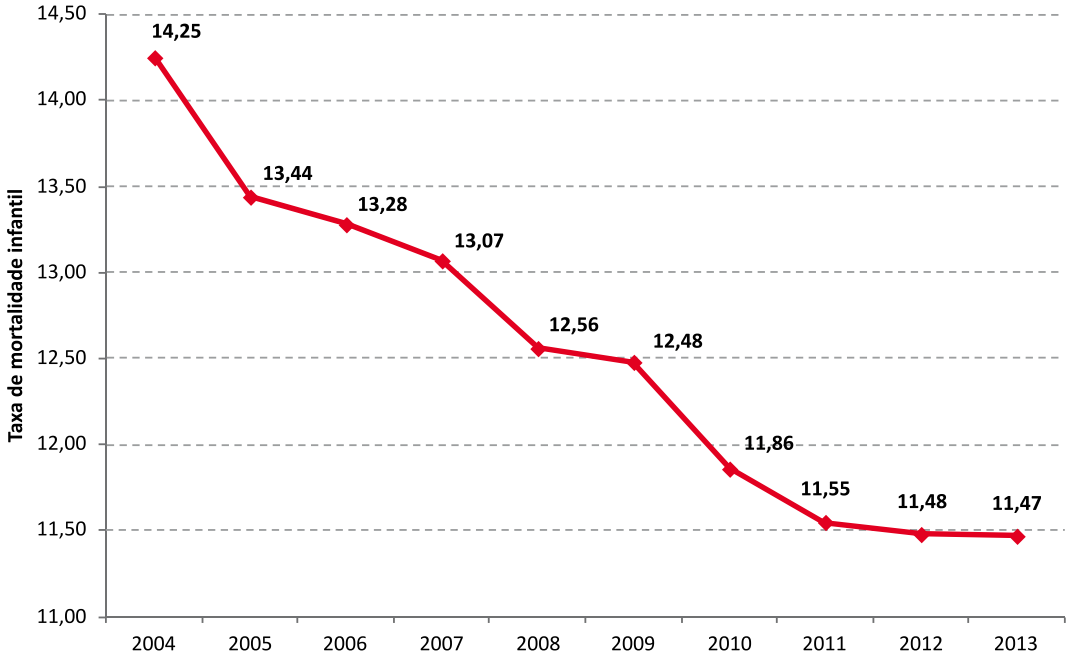
3.8.1 Mortalidade Infantil

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 se observa a evolução da TMI para o estado de São Paulo desde 2004 (14,25 por mil nascidos vivos) até 2013 (11,47 por mil nascidos vivos), período em que foi possível verificar um decréscimo de 20% (Figura 3.83 e Tabela 3.51). A Figura 3.84 mostra a evolução do número de óbitos infantis no estado entre 2004 e 2013.

FIGURA 3.83

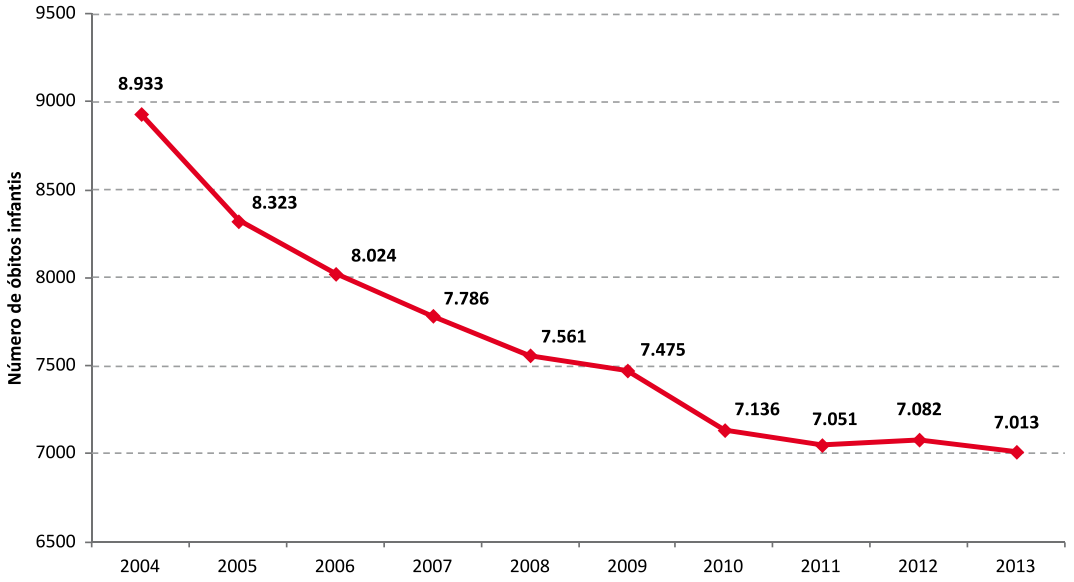
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2013



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.84

EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÓBITOS INFANTIS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2004 E 2013



Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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, mantenha-se, especialmente em relação ao aprimoramento das medidas de assistência à gestação e ao parto e de atenção à saúde da mulher.

TABELA 3.51

TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2013

Ano	População residente	Nascidos vivos	Óbitos infantis	TMI (1)
2004	39.326.776	626.804	8.933	14,25
2005	39.949.487	619.107	8.323	13,44
2006	40.484.029	604.026	8.024	13,28
2007	40.653.736	595.509	7.786	13,07
2008	41.139.672	601.872	7.561	12,56
2009	41.633.802	598.383	7.470	12,48
2010	41.223.683	601.561	7.136	11,86
2011	41.579.695	610.492	7.051	11,55
2012	41.939.997	617.084	7.082	11,48
2013	42.304.694	611.301	7.013	11,47

Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

A Tabela 3.52 apresenta os valores da TMI para as 22 UGRHIs do estado de São Paulo em 2013, 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 UGRHIs, 12 apresentam taxas menores que a TMI estadual, entre elas a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), que apresenta a menor taxa entre todas as bacias (9,34 mortes por mil nascidos vivos). Entre as que apresentam as maiores taxas merecem atenção as UGRHIs 07 (Baixada Santista) e 14 (Alto Paranapanema), com 15,89 e 14,86 mortes por mil nascidos vivos respectivamente.

TABELA 3.52
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2013

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI (1)
1	65.496	948	12	12,66
2	2.052.147	29.038	349	12,02
3	295.135	4.376	42	9,60
4	1.141.626	14.840	140	9,43
5	5.277.330	73.029	682	9,34
6	19.959.976	309.624	3.610	11,66
7	1.713.741	24.977	397	15,89
8	684.788	9.015	101	11,20
9	1.488.451	19.072	195	10,22
10	1.912.073	27.566	345	12,52
11	366.498	5.317	83	15,61
12	337.707	4.363	51	11,69
13	1.518.114	19.913	225	11,30
14	732.761	10.362	154	14,86
15	1.261.773	15.161	151	9,96
16	519.848	6.441	65	10,09
17	676.425	8.873	103	11,61
18	225.813	2.453	23	9,38
19	769.169	9.740	97	9,96
20	367.225	4.373	59	13,49
21	453.270	5.667	58	10,23
22	485.328	6.067	67	11,04
SP	42.304.694	611.215	7.009	11,47

Fonte: SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

3.8.2 Mortalidade por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)

Alguns dos impactos causados na saúde humana pela poluição da água e o abastecimento deficiente, bem como a falta de acesso aos serviços básicos de saneamento, a contaminação por resíduos sólidos e os efeitos de condições de moradia precárias, sobretudo nas áreas metropolitanas, podem levar a situações de descontrole sanitário, ocasionando surtos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).

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 DRSAI em níveis elevados, porém, estas afecções ainda persistem e continuam sendo um indicador indireto da baixa eficiência e/ou inexistência de serviço de saneamento. Pode-se observar pelos números de internações que os índices de DRSAI no estado de São Paulo têm uma tendência de queda, ainda que ocorram pequenos surtos de uma ou outra afecção.

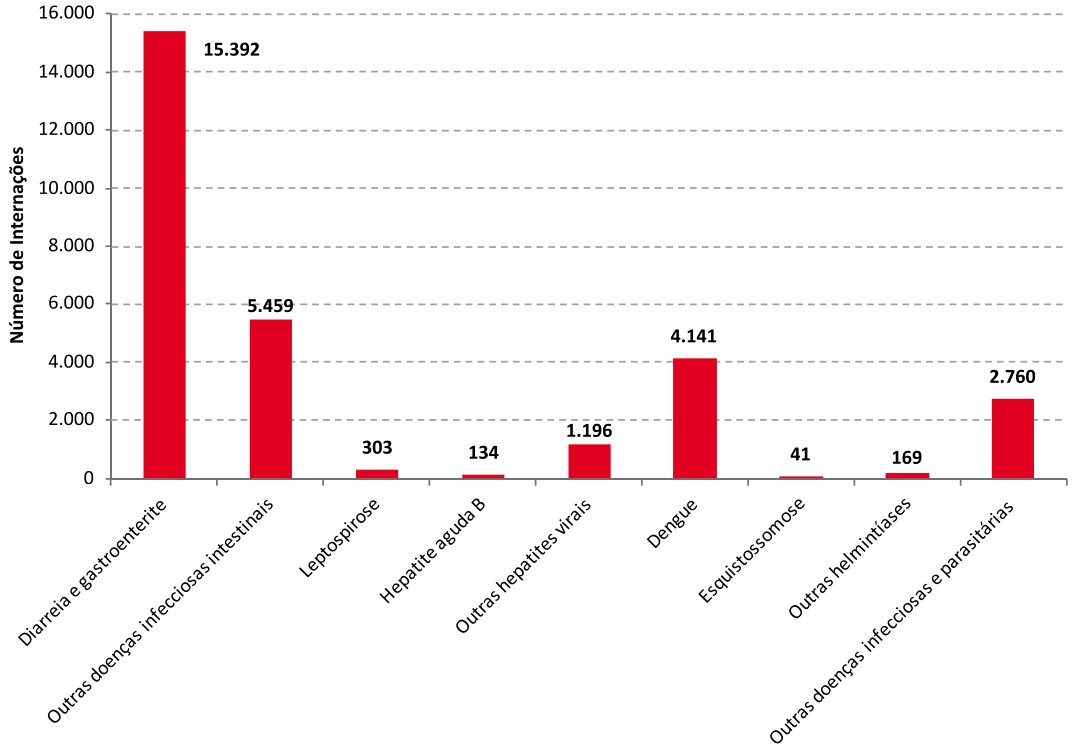
As doenças infecto-parasitárias representam a maior causa de mortalidade em nosso meio, e a grande maioria está relacionada à água, através da ingestão de água contaminada por agentes biológicos, do contato direto ou

por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico, da ingestão de alimentos e pelo seu uso na higiene pessoal e no lazer.

Os dados de morbidade hospitalar (número de internações por determinada doença e gastos com morbidade) são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde. Essa fonte de dados tem se mostrado uma eficiente ferramenta para compreender a extensão do problema, visto que grande parte da população utiliza o sistema público de saúde ou unidades particulares conveniadas. As Figuras 3.85 e 3.86 apresentam o número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado em 2014 e sua evolução nos últimos 10 anos.

FIGURA 3.85

INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

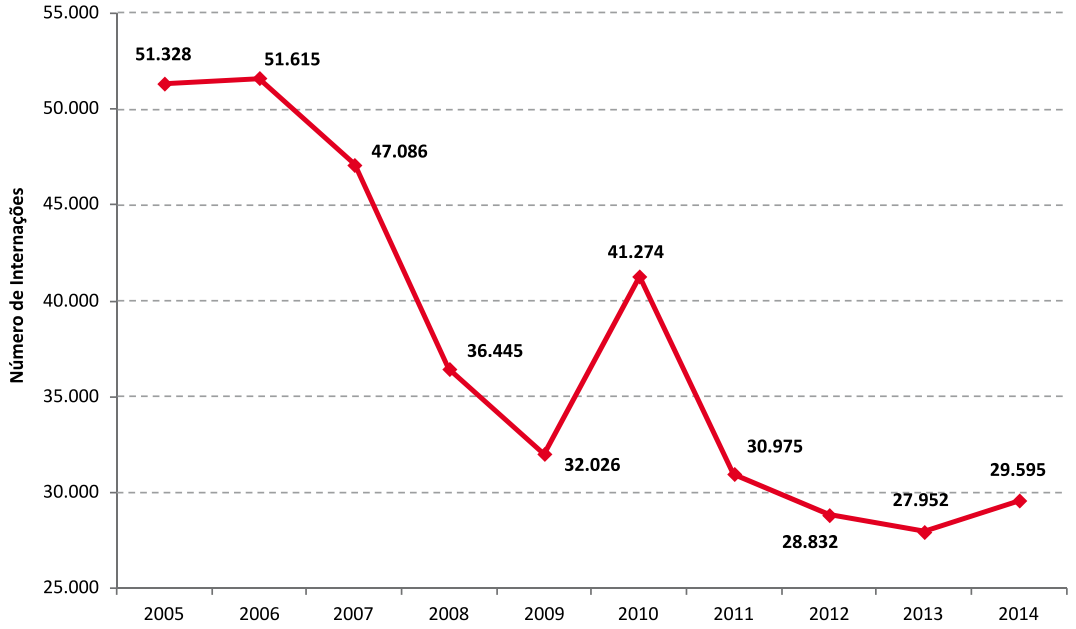


Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

O número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado aumentou em relação a 2013. Analisando algumas afecções que apresentaram um aumento no número de internações, destacam-se os casos de diarreia e gastroenterite que passaram de 13.608 em 2013 para 15.392 em 2014.

FIGURA 3.86

EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014

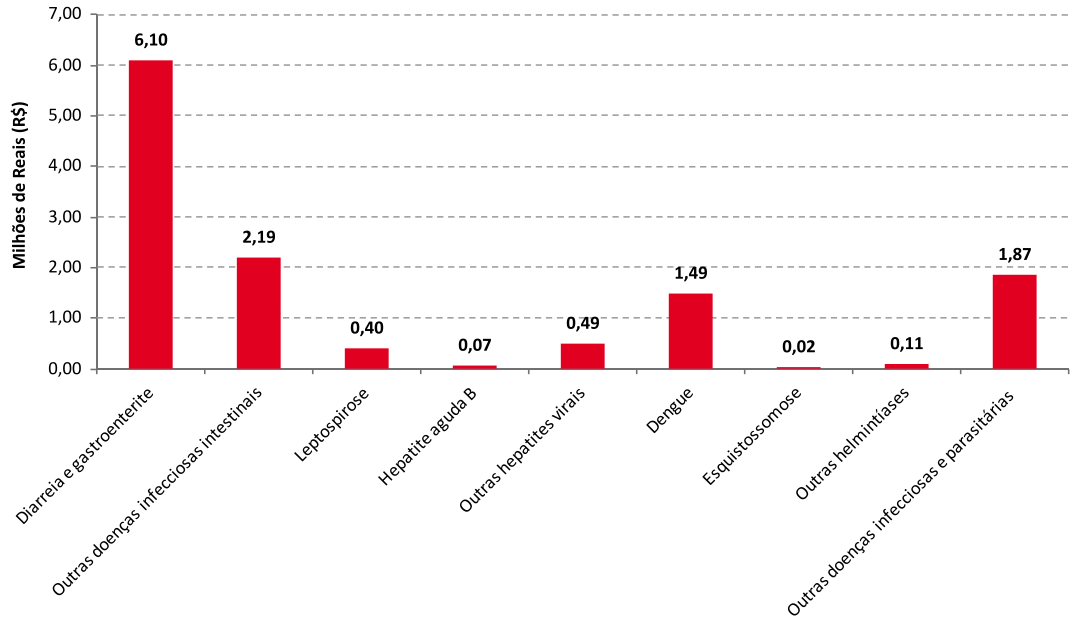


Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A Figura 3.87 apresenta o gasto de morbidade com DRSAI no estado de São Paulo em 2014. Quando verifica-se a série histórica dos valores gastos pelo SUS com internações devido a DRSAI no estado de São Paulo de 2005 a 2014, percebe-se um aumento nos custos de internação na ordem de 19%, conforme Figura 3.88.

FIGURA 3.87

GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

FIGURA 3.88

EVOLUÇÃO DO GASTO DE MORBIDADE COM DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014



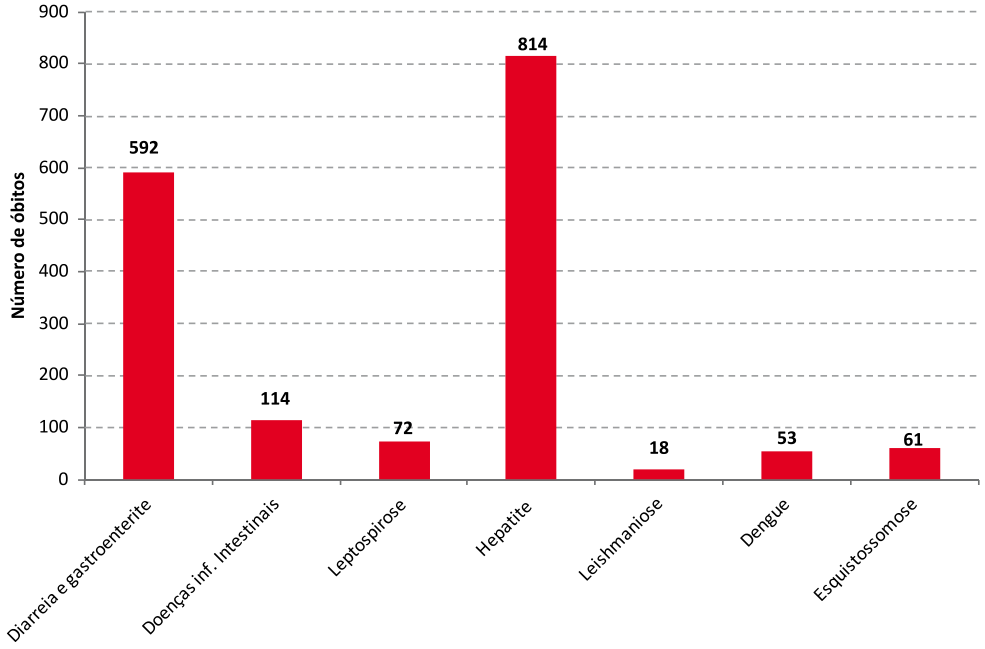
Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, que apresentaram os maiores números de óbitos em 2014 em relação ao ano anterior, foram as doenças infecciosas intestinais, com 114 casos registrados em 75 municípios, e a dengue, com 53 casos em 29 municípios (Figura 3.89). Quanto à taxa de mortalidade, verificou-se que, dos 273 municípios que registraram óbitos por DRSAI, 80% apresentaram 1 óbito a cada 10.000 habitantes conforme Figura 3.90.

Os dados de mortalidade foram obtidos através dos registros realizados pelos municípios no Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, coordenado pela Secretaria de Estado da Saúde através das declarações de óbitos processadas pela Fundação SEADE.

FIGURA 3.89

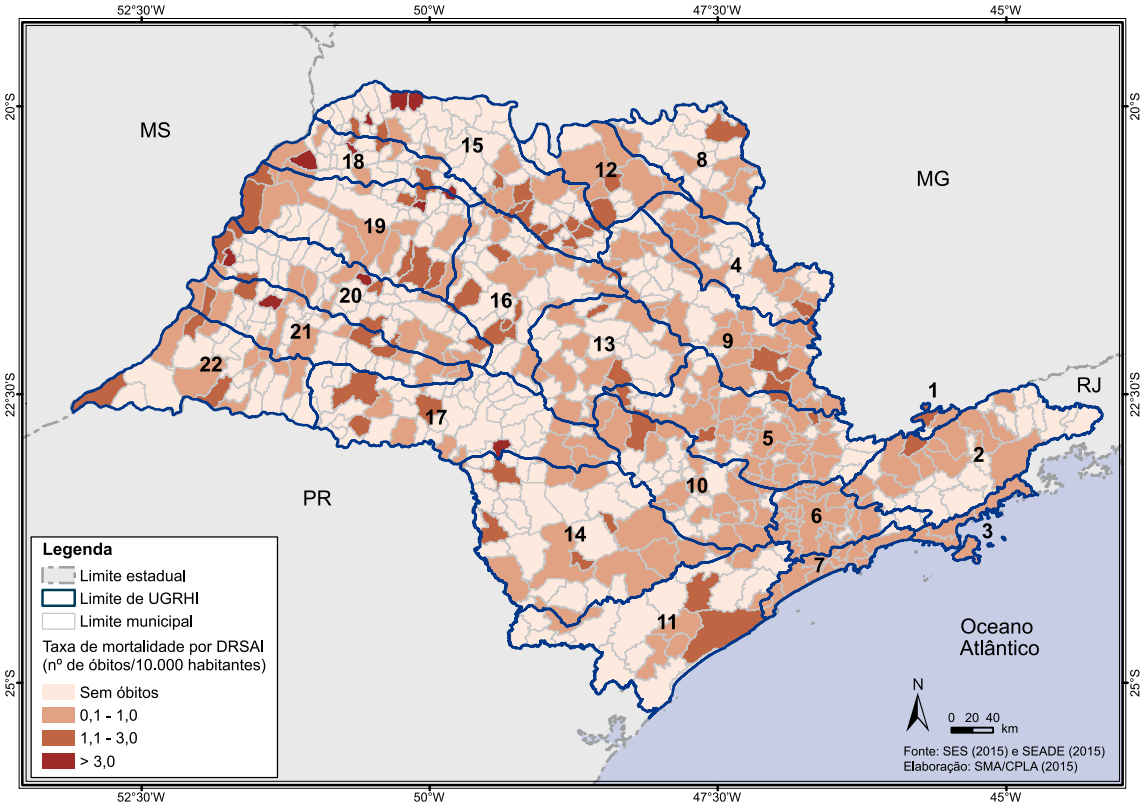
MORTALIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: SES (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.90

TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: SES (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes = (Nº de óbitos/população) x 10.000.

3.8.3 Mortalidade por doenças do aparelho respiratório

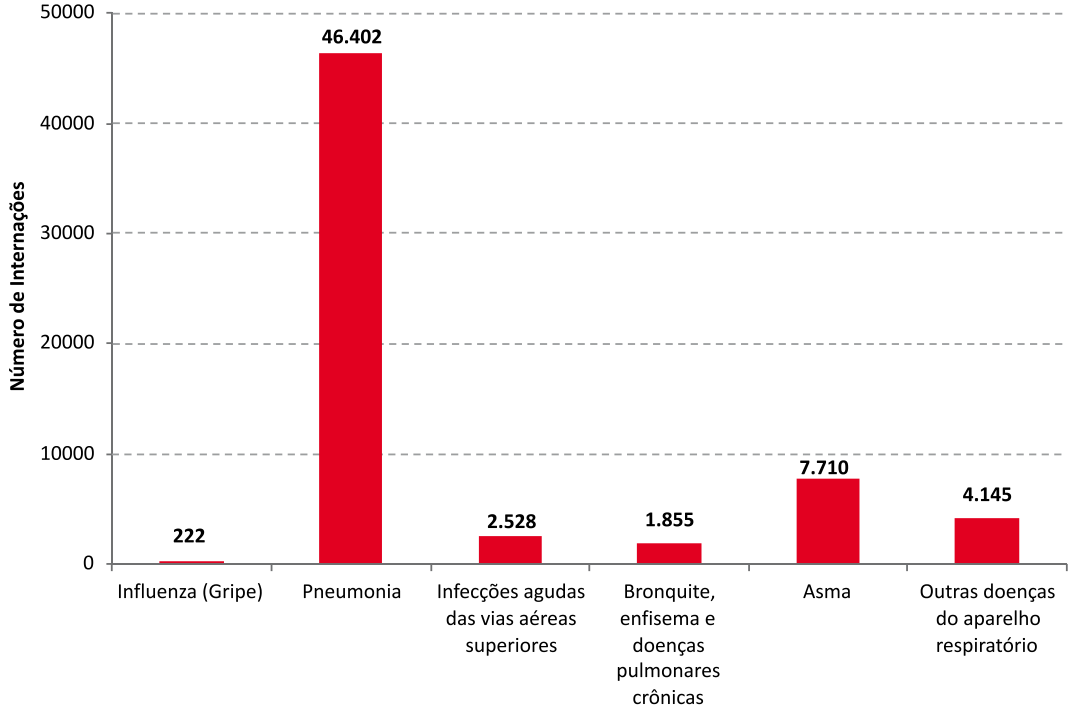
Um dos efeitos da poluição atmosférica na saúde da população é o aumento de internações hospitalares por doenças respiratórias em direta correlação com a queda da qualidade do ar. As alterações ocorridas no país e no estado de São Paulo nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI forçaram os sistemas de saúde e de meio ambiente a repensarem a forma de gerir estes novos problemas.

O nível de poluentes atmosféricos, o número de internações hospitalares – morbidade – de crianças (aqui compreendidas na faixa de menos de um ano a nove anos) e de idosos (na faixa etária de 60 anos ou mais), os valores no orçamento da saúde pública gastos com o tratamento destas afecções e os óbitos decorrentes das doenças respiratórias no estado de São Paulo, serão tratados neste tópico. Vale ressaltar que os grupos etários escolhidos (crianças e idosos) são os que apresentam maior suscetibilidade aos efeitos da poluição atmosférica no aparelho respiratório, confirmada por vários estudos científicos.

A análise das internações por doenças do aparelho respiratório para crianças de menos de 1 ano a 9 anos em 2014 indicou uma queda significativa em relação aos anos anteriores (Figuras 3.91 e 3.92). Se a tendência de queda for confirmada, o estado está diante de uma melhora sensível nos padrões de qualidade do ar, com reflexos diretos na saúde ambiental do estado de São Paulo.

FIGURA 3.91

INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

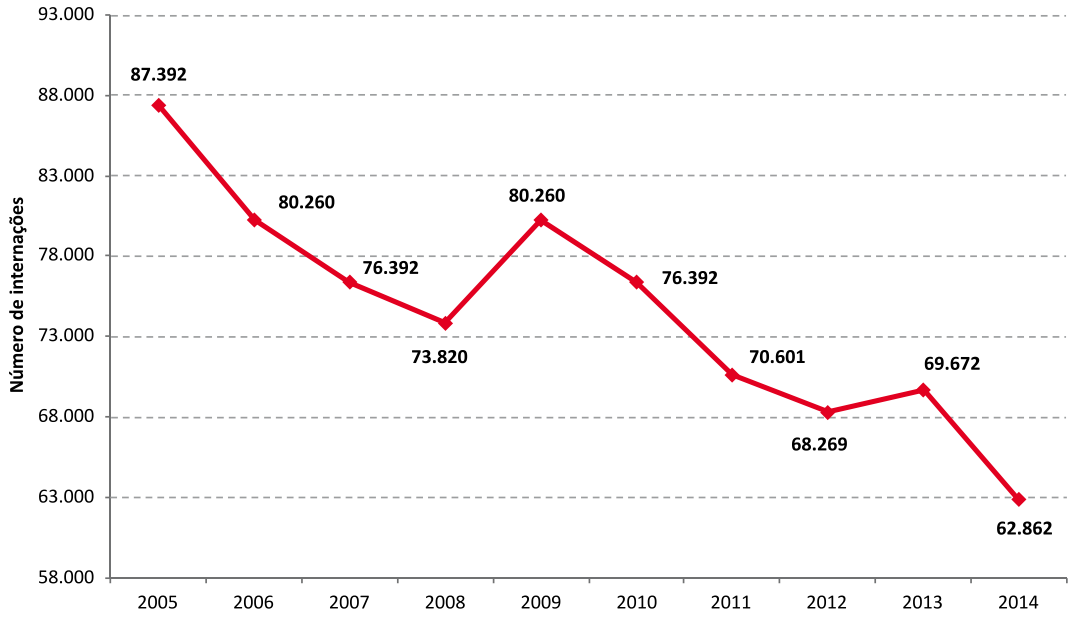


Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Em comparação com os dados de 2009, verificou-se uma queda de 22% no número de internações para esta faixa etária.

FIGURA 3.92

EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

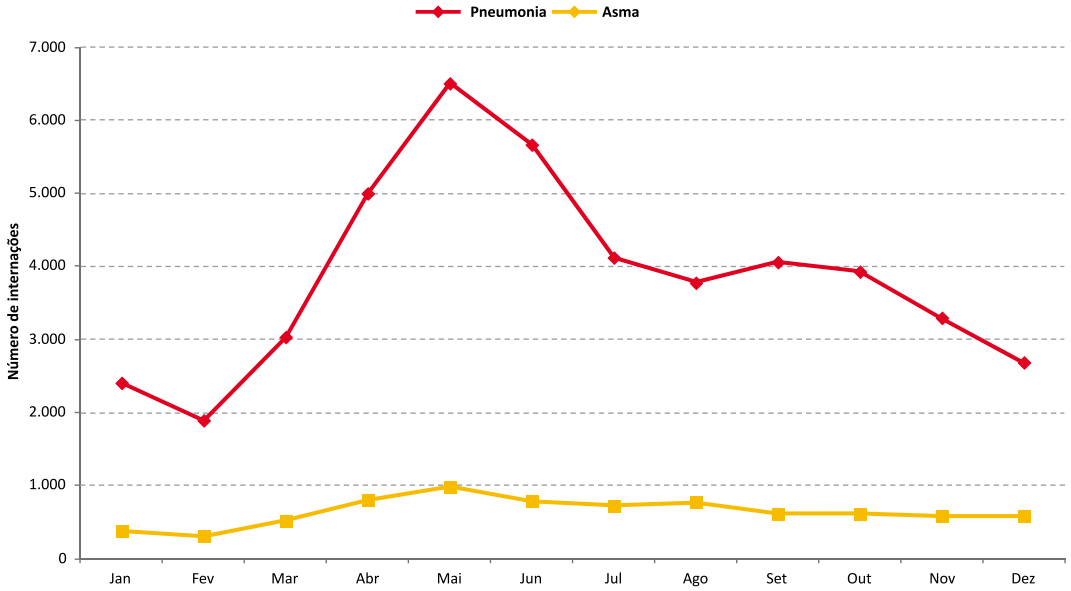


Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Uma análise mais detalhada 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 2014 das doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças, Pneumonia e Asma (Figura 3.93).

FIGURA 3.93

EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PENUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Vê-se, pelos dados levantados, que nos últimos anos os gastos se mantiveram estabilizados e diminuiu consideravelmente em 2014 (Tabela 3.53).

TABELA 3.53

GASTO DE MORBIDADE POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

Doença	Milhões de Reais (R$)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pneumonia e Asma	36,90	38,32	40,11	46,74	55,99	55,21	55,29	54,61	55,72	50,64

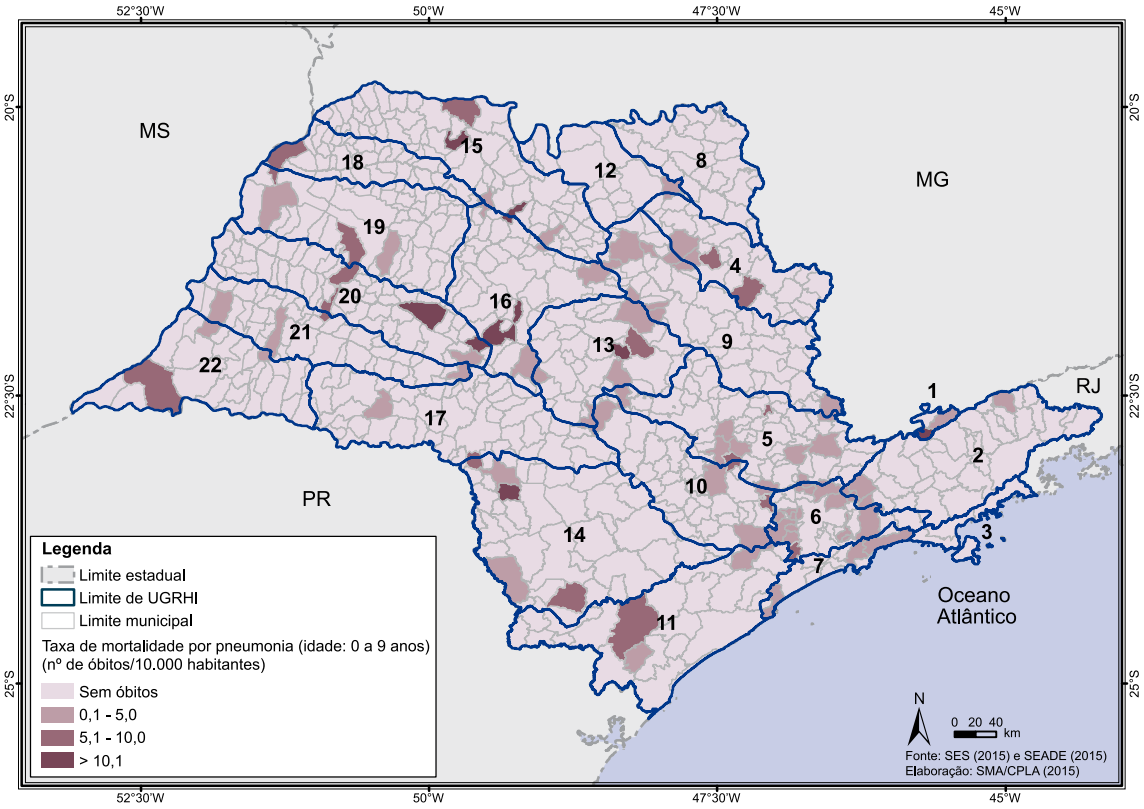
Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

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

Analisando os óbitos infantis por doenças do aparelho respiratório, constatou-se que a doença com maior índice de mortalidade foi a Pneumonia com 360 casos registrados em 112 municípios. A Figura 3.94 representa a taxa de mortalidade sendo que 88% dos municípios apresentaram até 5 óbitos para cada 10.000 habitantes.

FIGURA 3.94

TAXA DE MORTALIDADE POR PNEUMONIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



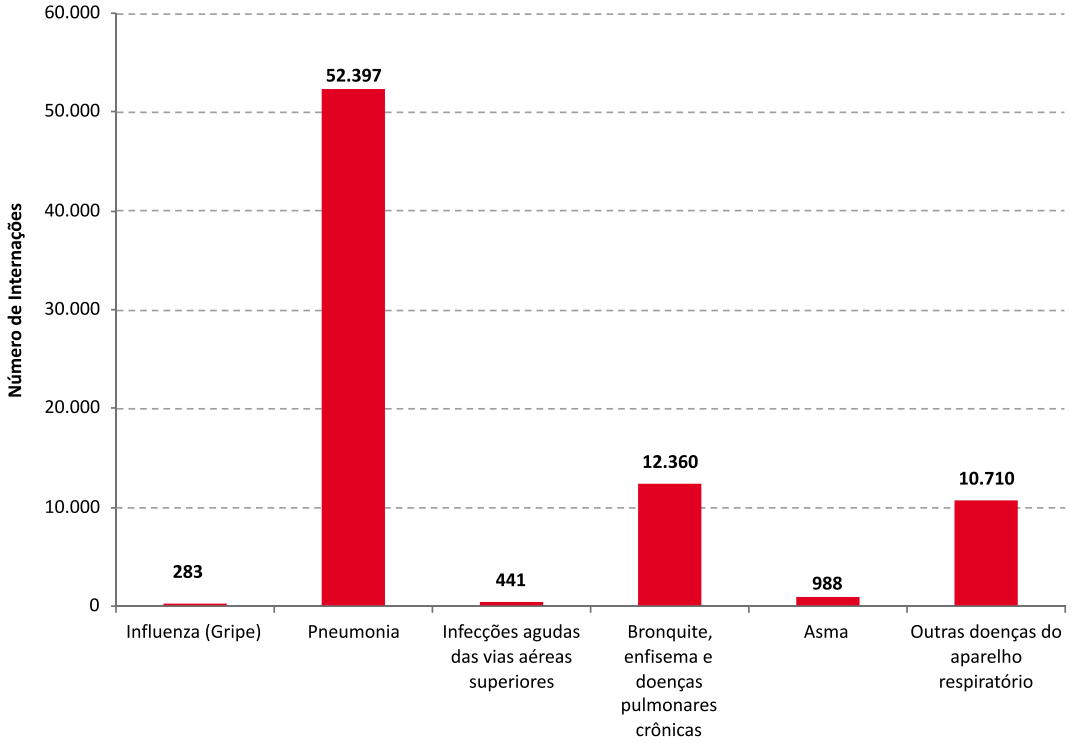
Fonte: SES (2015) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes nessa faixa etária = (Nº de óbitos/população de 0 a 9 anos) x 10.000.

Considerando a população com 60 anos ou mais, que é agredida de forma mais severa pela poluição atmosférica, percebe-se um aumento dos números em 2014, tanto de internações por doenças respiratórias quanto por gastos com morbidade (Figuras 3.95 e 3.96 e Tabela 3.54).

FIGURA 3.95

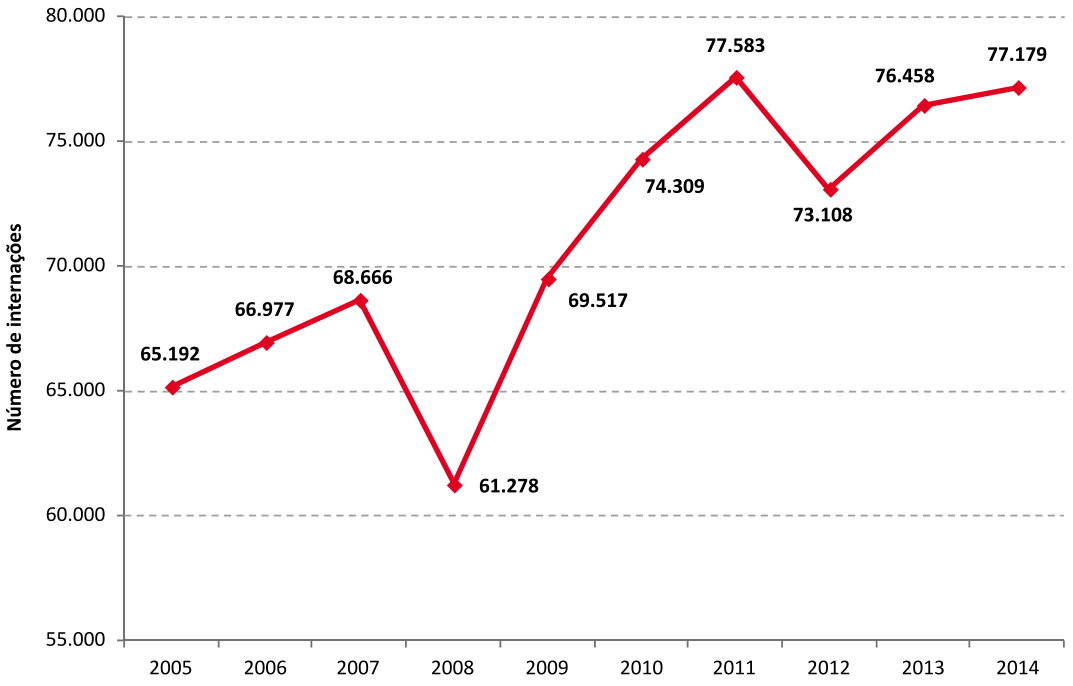
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.96

EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Analisando os dados da série histórica, verifica-se certa tendência de crescimento do número de internações de idosos causadas pelas doenças do aparelho respiratório, levando em consideração o processo de transição demográfica pelo qual o estado de São Paulo passa, onde, a partir de 2025, há a previsão de que suas populações mais idosas ultrapassem as mais jovens. A proporção de pessoas com mais de 60 anos ampliou-se no estado de São Paulo nas últimas décadas, passando de 10% em 2004 a 13% em 2014 considerando a população total do estado. O índice de envelhecimento (proporção de pessoas de 60 anos ou mais por 100 indivíduos menores de 15 anos) atingiu 64,32% em 2014, sendo que este indicador em 2004 era de 40,81%.

TABELA 3.54

GASTO DE MORBIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2014 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

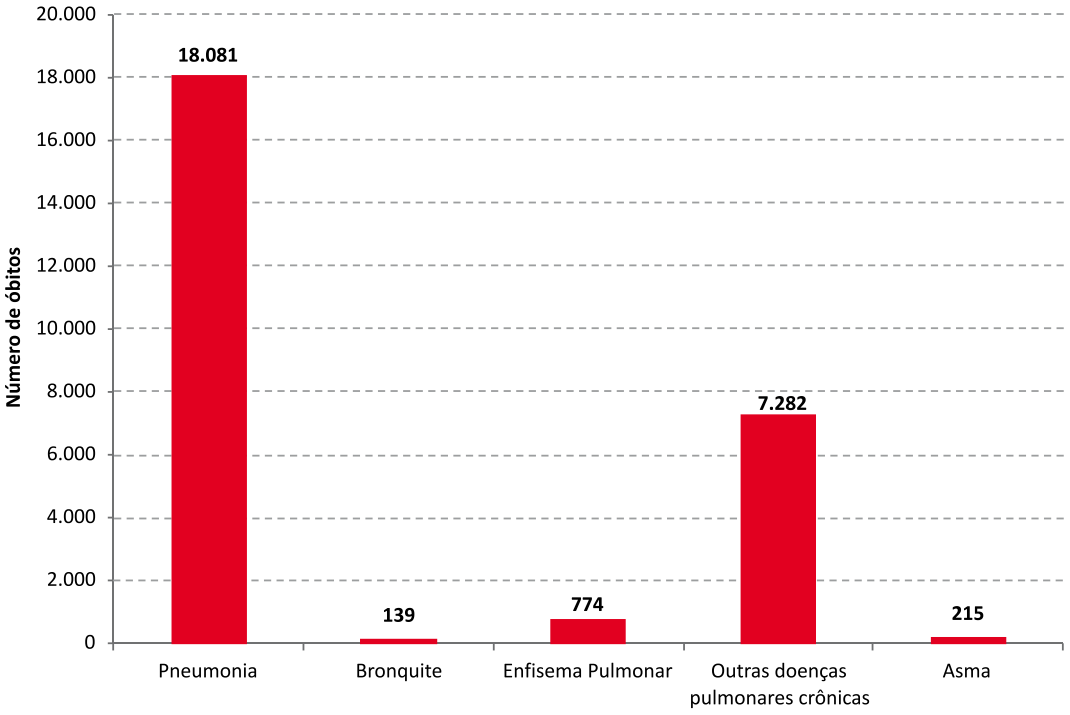
Doenças	Milhões de Reais (R$)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pneumonia - Bronquite, Enfisema e Outras doenças pulmonares crônicas - Outras doenças do aparelho respiratório	41,48	42,77	52,78	61,73	78,79	85,76	89,42	88,65	94,04	96,19

Fonte: Ministério da Saúde (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

A pneumonia foi a maior causa de mortalidade de pessoas com 60 anos ou mais em 2014 (Figura 3.97). Observa-se que 18.081 óbitos foram decorrentes de pneumonia representando 68% das causas. Já a taxa de mortalidade dos idosos a cada 10.000 habitantes dos 628 municípios que registraram óbitos por doenças respiratórias é apresentada na Figura 3.98. O envelhecimento progressivo da população no estado de São Paulo deve ser questão de análise pelos gestores da saúde que deverão cada vez mais se envolver, planejar e praticar medidas para prevenir, tratar e reduzir as doenças crônicas que podem afetar a terceira idade.

FIGURA 3.97

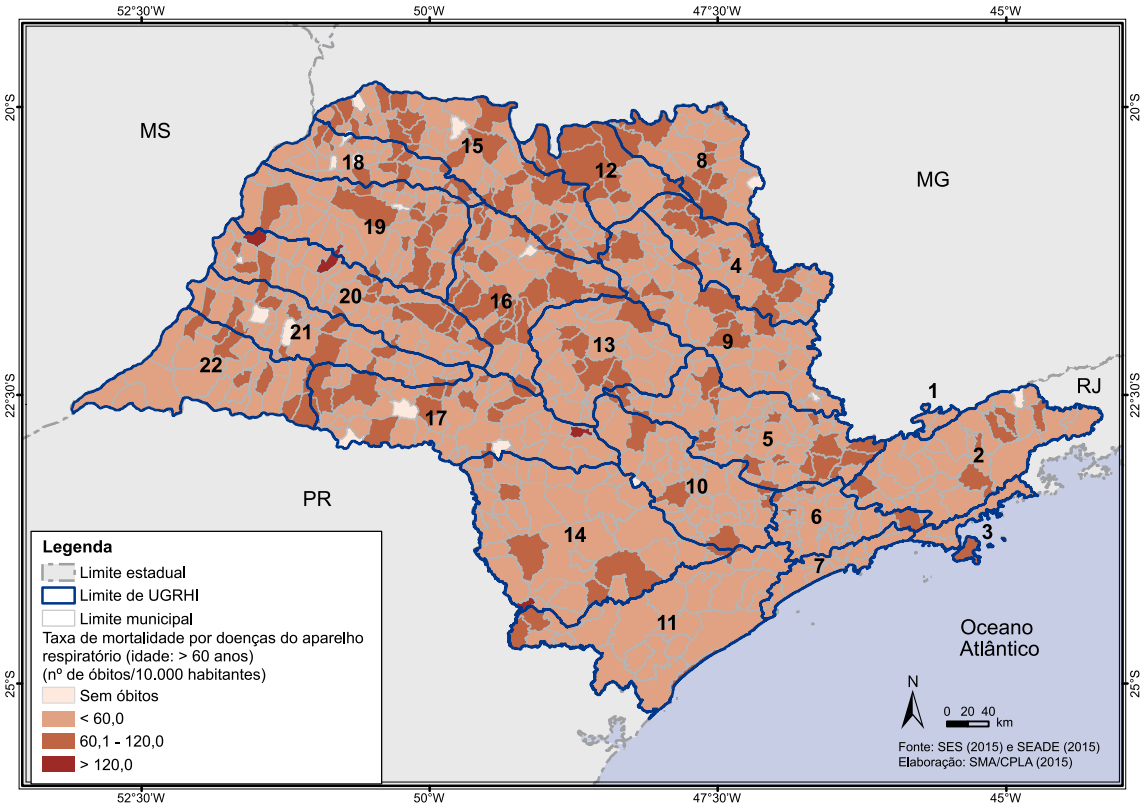
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SES (2015), elaborado por SMA/CPLA (2015).

FIGURA 3.98

TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SES (2015) e SEADE (2015a), elaborado por SMA/CPLA (2015).

Nota: Taxa de mortalidade por 10.000 habitantes nessa faixa etária= (Nº de óbitos/população de 60 anos ou mais) x 10.000.

Referências

ANDRADE, E.; DANNA, L. C.; SANTOS, M. L.; FERNANDES DA SILVA, P. C. Levantamento de ocorrências de inundação em registros de jornais como subsídio ao planejamento regional e ao mapeamento de risco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 7º, Maringá – PR, 2010. **Anais ...**, São Paulo: ABGE, 2010. v. 1. p. 1-16.

BECKER, M.; MARTINS, T. S.; CAMPOS, F.; MORALES, J. C. (Coord.) **A Pegada Ecológica de São Paulo Estado e Capital e a Família de Pegadas.** Brasília: WWF-Brasil, 2012. 113 p.

BRASIL. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.** Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: dez. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.** Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.** Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. (Art. 21, XIX da CF). Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: dez. 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Informações de Saúde.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <http://datasus.gov.br>. Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/LEG_NORMA_PESQ_CONSULTA.CFM>. Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional (MI). **Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012. Anexo I Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).** Diário Oficial República Federativa do Brasil. Brasília, DF, n. 169, p. 30-39, 30 de agosto, 2012. Seção 1. ISSN 1677-7042. Brasília, DF: MI, 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). **Estatística da Pesca e Aquicultura.** Brasília, DF: MPA, 2013. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/monitoramento-e-controle/informacoes-e-estatisticas>. Acesso em: dez. 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCIDADES). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013**. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2014. 181 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Instrução Normativa nº 04/MMA, de 24 de março de 2005.** Estabelece permissão de captura de recursos pesqueiros com fins científicos durante os períodos de defeso. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao/instrucao-normativa/343-2005.html>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Instrução Normativa nº 02/MMA, de 06 de maio de 2014.** Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental RuralCAR. Disponível em: <http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade brasileira.** Brasília, DF: MMA, [2013a?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Convenção da Diversidade Biológica.** Brasília, DF: MMA, [2013b?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>. Acesso em: dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação**. Brasília, DF: MMA, [2013c]. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Conferência das Partes – COP.** Brasília, DF: MMA, [2014?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/conferencia-das-partes>. Acesso em: jan. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990.** Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000.** Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a preven- ção e controle da poluição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000.** Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 418, de 25 de novembro de 2009.** Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/3>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais.** Brasília, DF: MTE, 2014. Disponível em: <http://www.rais.gov.br>. Acesso em: nov. 2014.

BRASIL. Senado Federal. **Decreto Legislativo nº 02, de 03 de fevereiro de 1994.** Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica; assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/sicon/#/legislacaoTextual>. Acesso em: jan. 2015.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. (Coord.). **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Vertebrados**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2009. 645 p.

BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J. Indicadores de desastres naturais no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, XI, 14 a 17/10/2009, Águas de São Pedro, SP. **Anais...**, Sociedade Brasileira de Geologia, 2009. p. 125.

BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2011. São Paulo, 2011a.

BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; TOMINAGA, L. K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P. C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A. C. M. Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 13, 2 a 6/11/2011, São Paulo-PR. **Anais...**, São Paulo: ABGE, 2011b. CD-ROM.

BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2012. São Paulo, 2012.

BROLLO, M. J.; TOMINAGA, L. K. (Org.). **Desastres naturais e riscos geológicos no estado de São Paulo: cenário de referência – 2012.** Boletim nº 1 – Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE) – Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos, 1ª ed. São Paulo: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012. 100 p.

BROLLO, M. J.; TOMINAGA, L. K.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2013. São Paulo, 2013.

BROLLO, M. J.; TOMINAGA, L. K.; GUEDES, A. C. M. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2014. São Paulo, 2014.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. In: BRASIL. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais.** Brasília: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006. p. 10-17.

CASTRO, P. M. G.; CAMPOS, E. C.; SPIGOLON, J. R.; MARUYAMA, L. S. Diagnóstico da atividade pesqueira artesanal no Médio e Baixo Rio Tietê: uma análise crítica da situação atual. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 15. São Paulo, 20/jan./2003. **Anais...** São Paulo: Universidade Mackenzie/ Sociedade Brasileira de Ictiologia. 1 CD-ROM.

CASTRO, P. M. G. et al. **A pesca artesanal profissional extrativista continental no Estado de São Paulo: uma análise crítica.** São Paulo: Instituto de Pesca, 2004. 05 p.

CASTRO, P. M. G.; SILVA, M. H. C.; MENEZES, L. C. B.; MARUYAMA, L. S.; MALUF, M. M.; FARIA-PEREIRA, L. P. Use of fishery resources by recreational and artisanal fishermen: a proposal for the management of the Jacaré-Guaçu River (Ibitinga Reservoir) – Middle Tietê Basin, Brazil. In: 7th WORLD RECREATIONAL FISHING CONFERENCE. Campinas, São Paulo, 2014a. p. 48.

CASTRO, P. M. G.; SILVA, M. H. C.; FARIA-PEREIRA, L. P.; MENEZES, L. C. B.; MARUYAMA, L. S. Live-Bait fishing: An alternative to artisanal fishermen in the middle Tietê river basin, Brazil. In: 2nd WORLD SMALL-SCALE FISHERIES CONGRESS. **Proceedings**... Merida, Mexico, 2014b. p. 5-12.

CERRI, L. E. S. Mapeamento de Riscos nos Municípios. In: BRASIL. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais.** Brasília: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006. p. 46-55.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas.** São Paulo: CETESB, 2001. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTÃO DE SÃO PAULO (CETESB). **1º Inventário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa diretos e indiretos do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado de São Paulo 2014-2016.** São Paulo: CETESB, 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes ao Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS). São Paulo: CETESB, 2015a.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014.** São Paulo: CETESB, 2015b.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2014.** São Paulo: CETESB, 2015c.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2014.** São Paulo: CETESB, 2015d.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo.** São Paulo: CETESB, 2015e. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes à supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo em 2014. São Paulo: CETESB, 2015f.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2014.** São Paulo: CETESB, 2015g. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório Operação Inverno 2014.** São Paulo: CETESB, 2015h. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2015.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Glossary of Terms.** CDB, [2012?]. Disponível em: <http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml>. Acesso em: jan. 2015.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **What´s the problem?** CDB, [2014?]. Disponível em: <http://www.cbd.int/invasive>. Acesso em: jan. 2015.

DAEE, IG, IPT, CPRM. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.** São Paulo: Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2007. CD-ROM.

DIEGUES, A. C. **A pesca construindo sociedades: leituras em antropologia marítima e pesqueira.** São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/USP, 2004. 315 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Portarias de lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2014.** DNPM, 2015a. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/portarias-de-lavra/portarias-de-lavra-publicadas-por-superintendencia-2014/view>. Acesso em: jun. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Diretoria de Procedimentos Arrecadatórios (DIPAR). DNPM, 2015b. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/arrecadacao-cfem/arrecadacao-da-cfem-por-superintendencias-2014/view>. Acesso em: jun. 2015.

DONALDSON, J. O livro vermelho da flora do Brasil – enfrentando um desafio global e nacional. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.) **Livro vermelho da flora do Brasil.** 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 9-10.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. (EMPLASA). **Rede Urbana e Regionalização do Estado de São Paulo.** São Paulo: EMPLASA, 2011. 152 p.

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

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. (EMPLASA). **Macrometrópole Paulista.** EMPLASA, 2014. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/>. Acesso em: dez. 2014.

FEITOSA, A. C.; MANOEL FILHO, J. (Coord.). **Hidrogeologia: conceitos e aplicações.** 2 ed. Fortaleza: CPRM, 2000. 391 p.

FERREIRA, C. J. Gestão de riscos e desastres (relacionados a perigos) naturais. In: GONÇALVES Jr., A. et al. (Org.). **ZEE zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo: seminário 12 a 14 de dezembro de 2011** [recurso eletrônico]. 2012. p. 159-168. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/Seminario_ZEE_web.pdf>. ISBN 978-85-8156-005-2>.

FERREIRA, C. J.; BROLLO, M. J.; IRITANI, M. A.; NOGUEIRA, S. A. A. **Texto Diagnóstico do Solo**. Trabalho produzido para o Relatório de Qualidade Ambiental de 2010. São Paulo, 2010.

FERREIRA, C. J.; OGIHARA, V. H.; VIEIRA, R. E.; BIGANZOLLI, R. Uso da mídia eletrônica na elaboração de banco de dados de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 2011, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: ABGE, 2011. CD-ROM.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). State of world aquaculture 2006. **FAO Fisheries Technical Paper**, Rome, n. 500, 2006.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999. Disponível em: <http://www.biota.org.br/publi/livros/>. Acesso em: jan. 2014.

FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (FF). Dados fornecidos referentes às áreas protegidas administradas pela Fundação Florestal. São Paulo: FF, 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Atlas SEADE da economia paulista.** São Paulo: SEADE, 2006. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/atlasecon/index.php?texto=mapa&cap_cod=2>. Acesso em: jan. 2014.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Versão 2012 e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS – versão 2010. São Paulo: SEADE, 2013a. Disponível em: <http://www.iprsipvs.seade.gov.br/>. Acesso em: mar. 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp.** São Paulo: SEADE, 2013b. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/piesp/view/relatorios/Investimentos_anunciados_2013.pdf>. Acesso em: nov. 2014.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas.** São Paulo: SEADE, 2015a. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>. Acesso em: jun. 2015.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Versão 2014. São Paulo: SEADE, 2015b. Disponível em: <http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/index.php?prodCod=1>. Acesso em: jun. 2015.

FURTADO, J. R.; SILVA, M. S. (Org.). **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres.** Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. 276 p. Disponível em:

<http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/01/Protecao-aos-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em: fev. 2015.

GUHA-SAPIR, D.; HOYOIS, P. H.; BELOW, R. **Annual Disaster Statistical Review 2013: The Numbers and Trends.** Brussels: CRED, 2014.

GUHA-SAPIR, D.; BELOW, R.; HOYOIS, P. H. **EM-DAT: International Disaster Database** – www.emdat.be – Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium, 2015.

HAYASHI, P.; SANCTIS, J. L. Espécies invasoras-meio ambiente. **Revista Batata Show**, Ano 10, p. 53-55, 2010.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Área Territorial Brasileira. IBGE, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: dez. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Regionais do Brasil 2012.** IBGE, 2015a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2012/default_xls_2002_2012.shtm>. Acesso em: jan. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de população para 1º de julho de 2014**. IBGE, 2015b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/default.shtm>. Acesso em: jun. 2015.

INSTITUTO CHICO MENDES (ICMBIO). **Fauna Brasileira.** Brasília, DF: ICMBIO, 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira.html>. Acesso em: fev. 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). Dados fornecidos sobre a produção agropecuária no estado de São Paulo. São Paulo: IEA, 2015.

INSTITUTO DE PESCA. **Estatística Pesqueira. Banco de Dados 2012.** São Paulo: Instituto de Pesca, 2012. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php>. Acesso em: dez. 2013.

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

INSTITUTO FLORESTAL (IF). Dados fornecidos referentes às áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal. São Paulo: IF, 2014.

INSTITUTO GEOLÓGICO (IG). **Banco de dados de eventos, acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo.** Inédito, São Paulo, Instituto Geológico. Planilha eletrônica. SMA/IG, 2015a.

INSTITUTO GEOLÓGICO (IG). **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações – Município de Itaoca – SP.** São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico (inédito). SMA/IG, 2015b. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br>.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do estado de São Paulo.** 2. ed. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. 104 p.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ). **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Rio de Janeiro: JBRJ, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: fev. 2015.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 2005. 200 p.

LIMA, R. O tráfico de animais silvestres. In: RENCTAS: **Vida Silvestre: O estreito limiar entre preservação e destruição – Diagnóstico de Tráfico de Animais Silvestres na Mata Atlântica, Corredores Central e Serra do Mar**. Brasília, 2007. 199 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil.** 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTINELLI, G. et al. Avaliações de risco de extinção de espécies da flora brasileira. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.) **Livro vermelho da flora do Brasil.** 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. cap. 5.

MARUYAMA, L. S. **A Pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê (São Paulo, Brasil): aspectos estruturais, sócio-econômicos e de produção pesqueira.** 2007. 109 p. Dissertação – Instituto de Pesca/APTA/SAA-SP, São Paulo, 2007.

MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G.; PAIVA, P. Pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 61-81, 2009.

MODESTO, R. C. et al. Evolução das concentrações de nitrato no Sistema Aquífero Bauru no estado de São Paulo – 1992 a 2007. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO, 1., 2009, São Paulo. **Anais**... São Paulo, SP: CIMAS, 2009.

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)**. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), 2007. 28 p.

PELLEGRINA, G. J.; OLIVEIRA, M. A. A.; PEIXOTO, A. S. P. Elaboração de um banco de dados para eventos severos. **Territorium (Coimbra)**, v. 16, p. 31-36, 2009.

PETRERE, M. A pesca de água doce no Brasil. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 110, p. 28-33, 1995.

PONTES, J. B. O Tráfico Internacional de Animais Silvestres. In: RENCTAS. **Animais silvestres: Vida à Venda**. Brasília: Dupligráfica, 2003. p. 173-191.

PORTAL BRASIL. **ONU aprova em Nagoya protocolo que garante repartição dos benefícios pelo uso da biodiversidade**. 2010. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/onu-aprova-em-nagoya-protocolo-que-garante-reparticao-dos-beneficios-pelo-uso-da-biodiversidade>. Acesso em: dez. 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. PNUD, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/>. Acesso em: ago. 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** PNUD, 2014. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/sao-paulo>. Acesso em: nov. 2014.

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

REVISTA BIOTA NEOTROPICA, v.11, n.1a. 2010. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory>. Acesso em: jan. 2013.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Org.). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto de Botânica, 2008. 248 p.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia (FFLCH/USP)**, São Paulo, v. 8, p. 63-74, 1994.

SAMPAIO, T. Q.; PIMENTEL, J.; SILVA, C. R.; MOREIRA, H. F. A atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. In: VI CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 2013. **Anais...,** Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf>.

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

SANTOS, R. A.; CÂMARA, J. J. C.; CAMPOS, E. C.; VERMULM JUNIOR, H.; GIAMAS, M. T. D. Considerações sobre a pesca profissional e a produção pesqueira em águas continentais do Estado de São Paulo. **B. Téc. Inst. Pesca**, São Paulo, n. 19, 1995, 32 p.

SANTOS, A. S. **Vida Selvagem: Importância e Proteção**. c2015. Disponível em: <http://www.aultimaarcadenoe.com.br/vida-selvagem/>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 42.838, de 4 de fevereiro de 1998**. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006.** Cria o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual nº 53.047, de 2 de junho de 2008.** Cria o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira – CADMADEIRA e estabelece procedimentos na aquisição de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa pelo Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 54.645, de 05 de agosto de 2009.** Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 56.031, de 20 de julho de 2010.** Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobrexplotadas, Ameaçadas de Sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.402, de 06 de outubro de 2011.** Institui a Comissão Paulista da Biodiversidade e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.512, de 11 de novembro de 2011.** Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.817, de 8 de fevereiro de 2012**. Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 58.107, de 05 de junho de 2012**. Institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 59.113, de 23 de abril de 2013.** Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 59.261, de 05 de junho de 2013.** Institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo SICAR-SP, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.133, de 07 de fevereiro de 2014.** Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.520, em 5 de junho de 2014.** Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.** Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 8.510, de 29 de dezembro de 1993.** Altera a Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte lnterestadual e lntermunicipal e de Comunicação – ICMS. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994.** Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei 7663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 11.165, de 27 de junho de 2002**. Institui o Código de Pesca e Aquicultura do Estado. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.810, de 21 de fevereiro de 2008**. Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.550, de 02 de junho de 2009.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.577, de 08 de julho de 2009.** Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015**. Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental – PRA das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 2012 e sobre a aplicação da Lei Complementar Federal nº 140, de 2011, no âmbito do estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.166, de 09 de janeiro de 2012.** Cria a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.234, de 13 de março de 2014.** Integra na Região Metropolitana de Campinas o Município de Morungaba. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.241, de 08 de maio de 2014.** Cria a Região Metropolitana de Sorocaba e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Relatório de Sustentabilidade Modelo GRI-G3.1.** São Paulo: SAA, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Casa Militar. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). **Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão e de controle de mapeamentos.** São Paulo: Casa Militar/CEDEC, 2014 (não publicado).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda (SEFAZ). **Relatório Anual do Governo do Estado.** São Paulo: SEFAZ, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde.** São Paulo: SES, 2015. Disponível em: <http://portal.saude.sp.gov.br/>. Acesso em: jun. 2015.

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia. **Balanço Energético do Estado de São Paulo 2014: Ano Base 2013**. São Paulo, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). **Pesquisa Municipal – Drenagem Urbana / Manejo de Águas Pluviais – Documentação da base de dados 2011.** São Paulo: SSRH, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano base 2009.** São Paulo: SSRH/CRHi, 2011. 208 p.

SÃO PAULO (Estado). São Paulo (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015.** São Paulo: SSRH/CRHi, 2013. 210 p. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/planoestadualderecursoshidricos>. Acesso em: jun. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos. Dados fornecidos referentes à disponibilidade hídrica e à demanda de água no estado de São Paulo. São Paulo: SSRH/CRHi, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Regiões Turísticas.** São Paulo: SETUR, 2013. Disponível em: <http://www.turismo.sp.gov.br/regioes/regioes-turisticas.html>. Acesso em: nov. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 48, de 21 de setembro de 2004**. Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 30, de 11 de junho de 2007**. Institui o Banco de Áreas para Recuperação Florestal no âmbito do Projeto Mata Ciliar. Publicada no DO de 12/06/2007. Revogada.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 40, de 21 de setembro de 2007**. Dispõe sobre a execução do Projeto Estratégico Desmatamento Zero e dá providências correlatas. Publicada no DO de 22/09/2007. Revogada.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 42, de 26 de setembro de 2007**. Institui o Projeto Estratégico Mata Ciliar e dá providências correlatas. Publicada no DO de 27/09/2007. Revogada.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 71, de 29 de setembro de 2008**. Altera Resolução SMA-42 de 26-09-2007 que institui o Projeto Estratégico Mata Ciliar e dá providências correlatas. Publicada no DO de 01/10/2008. Revogada.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 31, de 19 de maio de 2009**. Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 86, de 26 de novembro de 2009**. Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 123, de 24 de dezembro de 2010**. Define as diretrizes para a execução do Projeto Mina D'água – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais, na modalidade proteção de nascentes, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais, e revoga a Resolução SMA nº 61, de 24 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 89, de 18 de setembro de 2013**. Institui as diretrizes para a execução do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 20, de 14 de março de 2014**. Estabelece os parâmetros para avaliação dos Relatórios de Gestão Ambiental Municipais para o exercício de 2014, no âmbito do Programa Município VerdeAzul, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos. São Paulo: SMA/CBRN, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. Programa Etanol Verde. **Resultados Safra 2013 – 2014**. São Paulo: SMA/CBRN, 2015a. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/>. Acesso em: jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos. São Paulo: SMA/CBRN, 2015b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Comissão Paulista de Biodiversidade (CPB). **Plano de Ação de São Paulo – Metas de Aichi 2020: Implementação no Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA/CPB, 2013. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/biodiversidade/>. Acesso em: jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Análise e Planejamento de políticas públicas do Sistema Ambiental: desafios, resultados e recomendações.** São Paulo: SMA/CPLA, 2013. 128 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Programa Município Verde Azul (PMVA). Dados fornecidos referentes à avaliação dos Relatórios de Gestão Ambiental dos municípios no exercício 2014. São Paulo: SMA/PMVA, 2015.

SENADO. Da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, à Rio-92: agenda ambiental para os países e elaboração de documentos por Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Em Discussão!** Brasília, DF: Senado Federal, 2012a. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-das-nacoes-unidas-para-o-meio-ambiente-humano-estocolmo-rio-92-agenda-ambiental-paises-elaboracao-documentos-comissao-mundial-sobre-meio-ambiente-e-desenvolvimento.aspx>. Acesso em: jan. 2015.

SENADO. Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. **Em Discussão!** Brasília, DF: Senado Federal, 2012b. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>. Acesso em: jan. 2015.

SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100015>. Acesso em: dez. 2014.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. Genebra: UNISDR, 2012. 98 p. Disponível em: <http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/cidade_resiliente/guiagestorespublicoc.pdf>.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Making cities resilient.** UNISDR, 2014. Disponível em: <http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/pdf>. Acesso em: jan. 2014.

VARNIER, C. et al. Nitrato nas águas subterrâneas do sistema aquífero Bauru, área urbana do município de Marília (SP). **Rev. Inst. Geológico**, São Paulo, v. 31, n. 1/22, p. 1-21, 2010.

VERMULM JR, H.; GIAMAS, M. T. D.; CAMPOS, E. C.; CÂMARA, J. J. C.; BARBIERI, G. Avaliação da pesca extrativa em alguns rios do estado de São Paulo, no período entre 1994 e 1999. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 209-217, 2001.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental, no estado de São Paulo, em 2003. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2006 (online), 23: 1-10. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental, no estado de São Paulo, em 2004. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2007a (online), 24: 1-12. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental no estado de São Paulo, em 2005. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2007b (online), 25: 1-13. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental no estado de São Paulo, em 2006. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2009a. 26: 1-12. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. Levantamento da pesca profissional continental no estado de São Paulo, em 2007. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2009b (online), 27: 1-9. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D.; ROMANO, P. Levantamento da pesca profissional continental no estado de São Paulo, em 2008. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2010 (online), 28: 1-10. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

VERMULM JR., H.; GIAMAS, M.T.D.; ROMANO, P. Levantamento da pesca profissional continental no estado de São Paulo, em 2009. Dados preliminares: Bacias dos Rios Paranapanema, Paraná e Grande. **Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca**, São Paulo, 2011 (online), 48: 1-10. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>.

Equipe Técnica

Aline Bernardes Candido – SMA/CPLA
Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA
Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA
Marco Antônio Gomes – SMA/CPLA
Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA
Priscila Ferreira Capuano – SMA/CPLA
Sheyla Aki Watanabe – SMA/CPLA
Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA
Cláudio José Ferreira – SMA/IG
Lídia Keiko Tominaga – SMA/IG
Maria José Brollo – SMA/IG
Celso Luis Rodrigues Vegro – SAA/IEA
Lídia Sumile Maruyama – SAA/IP
Paula Maria Gênova de Castro Campanha – SAA/IP

Colaboradores

Adriana Maira Rocha Goulart – CETESB
Alceu de Arruda Veiga Filho – SAA/IEA
Aparecida Cristina Camolez – CETESB
Bruno Franco de Souza – SSRH/CRHi
Carmen Lúcia V. Midaglia – CETESB
Claudia Conde Lamparelli – CETESB
Cláudio José Silveira – SMA
Débora Orgler de Moura – SMA/CBRN
Edgard Joseph Kiriyama – SMA/CPLA
Fabiano Fernandes Toff – CETESB
José Ricardo Lopes – SMA/PMVA
Luciana Martins Fedeli Britzki – CETESB
Márcio da Silva Queiroz – SSRH/CRHi
Marco Aurélio Nalon – IF
Marli Dias Mascarenhas Oliveira – SAA/IEA
Maria Helena R. B. Martins – CETESB
Marilda de Souza Soares – CETESB
Nelson Menegon Jr – CETESB
Nilceia Franchi – SSRH/CRHi
Rafael Barreiro Chaves – SMA/CBRN
Rafael Galdino Siqueira Nunes – SMA/IG
Renata Ramos Mendonça – CETESB
Rosângela Pacini Modesto – CETESB
Rosilene Dias – SMA/CBRN
Sergio Luiz Marçon – SMA/CFA
Sonia Aparecida Abissi Nogueira – SMA/IG

Projeto Gráfico:

Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Diagramação:

Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA
Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Junior, 345 – Alto de Pinheiros
CEP O5459-900 – São Paulo – SP
PABX: (11) 3133.3000

DISQUE AMBIENTE: 0800 11 3560

www.ambiente.sp.gov.br


AmBienteSP
Sistema Ambiental Paulista


GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente