Meio Ambiente Paulista

Relatório de Qualidade Ambiental

RQA 2017

Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2017

São Paulo, 2017

1ª edição

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria do Meio Ambiente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO · Instituto de Botânica · INSTITUTO GEOLÓGICO · INSTITUTO FLORESTAL · FUNDAÇÃO FLORESTAL · CETESB · AmbienteSP Sistema Ambiental Paulista · GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242m 1.ed.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente.
Meio ambiente paulista [recurso eletrônico] : relatório de qualidade ambiental 2017 / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental ; Equipe técnica Aline Bernardes Candido ... [et al.]. - 1ª ed. - São Paulo : SMA, 2017.
1 arquivo de texto (344 p.) : il. color., PDF ; 146 MB

Publicado também em papel.
Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/ >
ISBN 978-85-8156-034-2

1. Diagnóstico ambiental 2. Planejamento ambiental 3. Políticas públicas 4. Qualidade ambiental 5. São Paulo (Estado) 6. Recursos hídricos I. Candido, Aline Bernardes. II. Título.

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

Catalogação na fonte: Margot Terada CRB 8.4422

Governo do Estado de São Paulo
Geraldo Alckmin – Governador

Secretaria do Meio Ambiente
Maurício Benedini Brusadin – Secretário
Eduardo Trani – Secretário Adjunto

Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Gil Kuchembuck Scatena – Coordenador

Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
Sérgio Luis Marçon – Coordenador

Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
Danilo Angelucci de Amorim – Coordenador

Coordenadoria de Educação Ambiental
Rachel Marmo Azzari Domenichelli – Coordenadora

Coordenadoria de Parques Urbanos
Victor Alexandre Perina – Coordenador

Coordenadoria de Administração
Fábio Aurélio Aguilera Mendes – Coordenador

Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA
Germano Seara Filho – Secretário Executivo

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Carlos Roberto dos Santos – Diretor Presidente
Ana Cristina Pasini da Costa – Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental
Eduardo Luis Serpa – Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental
Geraldo do Amaral Filho – Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental
Waldir Agnello - Diretor de Gestão Corporativa

Instituto Geológico

Luciana Martin Rodrigues Ferreira – Diretora

Instituto Florestal

Luis Alberto Bucci – Diretor Geral

Instituto de Botânica

Luiz Mauro Barbosa – Diretor Geral

Fundação Florestal

Walter Tesch – Diretor Executivo

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Paulo Magalhães Bressan – Diretor Presidente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental
Gil Kuchembuck Scatena – 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
Edgard Joseph Kiriyama – Diretor

Departamento de Planejamento Ambiental Estratégico – DPAE
Fernanda Nader – Diretora

Centro de Projetos
André Luiz Fernandes Simas – Diretor

Centro de Zoneamento Ambiental
Natália Micossi da Cruz – Diretora

Centro de Políticas Públicas
Ana Maria Panarelli – Diretora

Apresentação

A Secretaria do Meio Ambiente torna pública a edição 2017 do Relatório da Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – RQA 2017. Mais do que cumprir uma previsão legal, pretende-se dar transparência à gestão pública oferecendo importantes informações para a sociedade e abrindo canais de diálogo e participação.

Por meio de dados e indicadores produzidos pelos diversos órgãos que compõem o Sistema Ambiental Paulista, a qualidade ambiental no estado de São Paulo é apresentada de modo abrangente e com linguagem acessível para os diversos perfis de leitores com variados tipos de interesses.

As séries históricas apresentadas permitem acompanhar a evolução da qualidade ambiental, ilustrando os avanços já conquistados e os desafios a serem enfrentados na gestão ambiental. Também são apresentadas algumas importantes políticas públicas desenvolvidas e executadas pelo Sistema Ambiental visando a melhoria na qualidade de vida.

Esperamos que esta publicação tenha longo alcance e cumpra seu importante papel de informar toda a sociedade e engajá-la nos debates por um meio ambiente mais saudável, equilibrado e em harmonia com o desenvolvimento social.

Maurício Brusadin

Secretário de Estado do Meio Ambiente

Abordagem

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2017** (RQA) é composto por quatro capítulos (1 – Introdução; 2 – Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo; 3 – Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo e 4 – Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista) nos quais se pretende apresentar um panorama da qualidade ambiental no território paulista e oferecer informações gerais para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados.

Após uma breve introdução (**Capítulo 1**), no **Capítulo 2** busca-se apresentar características das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) em que o estado de São Paulo se subdivide, com dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território e que podem representar vetores de pressão sobre o meio ambiente. No **Capítulo 3**, são compiladas informações referentes aos temas ambientais apresentando-se descrições sumárias sobre a situação corrente dos mesmos e buscando identificar os impactos causados pelas atividades humanas sobre a qualidade ambiental. No **Capítulo 4** são apresentadas algumas ações realizadas diretamente pelo Sistema ambiental Paulista, ou que contam com importante participação dos órgãos que o compõem, as quais têm a finalidade de enfrentar os problemas ambientais identificados e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e de vida no estado de São Paulo.

Siglas

AAO	Associação de Agricultura Orgânica
ACI	Área Contaminada sob Investigação
ACRe	Área Contaminada em Processo de Remediação
ACRi	Área Contaminada com Risco Confirmado
ACRu	Área Contaminada em Processo de Reutilização
AEQ	Árvore Equivalente
AIA	Auto de Infração Ambiental
Alesp	Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo
AMATER	Cooperativa de Trabalho, Assessoria Técnica, Extensão Rural e Meio Ambiente
AME	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
ANA	Agência Nacional de Águas
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANT	Área Natural Tombada
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ASMF	Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre
ASPE	Área sob Atenção Especial do Estado em Estudo para Expansão da Conservação da Biodiversidade
AV	Área Verde
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BGCI	*Botanical Garden Conservation International*
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e 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
CADTERC	Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
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*
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
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
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFA	Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais

CGEN	Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Consema	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COT	Carbono Orgânico Total
COV	Composto Orgânico Volátil
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CRAS	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CPU	Coordenadoria de Parques Urbanos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
Datasus	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DeFAU	Departamento de Fauna da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
Detran-SP	Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOE	Diário Oficial do Estado
DOF	Documento de Origem Florestal
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EE	Estação Ecológica
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
Emplasa	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo
EPC	Estações de Pré-Condicionamento
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FE	Floresta Estadual
Fecomercio	Federação do Comércio do Estado de São Paulo
Fecop	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
Feprac	Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas
FF	Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
Florestar São Paulo	Associação Paulista de Produtores de Florestas Plantadas
FLONA	Floresta Nacional
FMB	Febre Maculosa Brasileira
Frepesp	Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo
FS	Formação Socioambiental
Funai	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
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
GPS	*Global Positioning System*
IAA	Índice de Atendimento de Água
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
IDE	Infraestrutura de Dados Espaciais
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
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGR	Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
ILP	Instituto do Legislativo Paulista
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPM	Índice de Participação dos Municípios
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
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
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
LPI	Local Provável de Infecção
LUPA	Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo
MAA	Média Aritmética Anual
MAIS	Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite
MCidades	Ministério das Cidades
MEC	Ministério da Educação
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo

MGA	Média Geométrica Anual
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOJAC	Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga
MONA	Monumento Natural
MP	Material Particulado
MS	Ministério da Saúde
MSP	Manejo Sustentável da Paisagem
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NMHC	Hidrocarboneto não metano
OIB	Oferta Interna Bruta de Energia
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PAM	Produção Agrícola Municipal
PAmb	Polícia Militar Ambiental
PATEM	Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios
PCJ	Piracicaba/Capivari/Jundiaí
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular
PDDT-Vivo	Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes
PDN	Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos
PDRS	Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PE	Parque Estadual
Peapo	Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo
PECPS	Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PEICPCG	Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PESM	Parque Estadual Serra do Mar
PEVS	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
PFTHM	Potencial de Formação de Trihalometanos
PIB	Produto Interno Bruto
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
Piesp	Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PMMVD	Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel
PN	Parque Nacional
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNQA	Programa Nacional da Qualidade das Águas

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PPM	Produção da Pecuária Municipal
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PREFE	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias
Proconve	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
Promot	Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PTS	Partículas Totais em Suspensão
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RC	Região de Controle
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
RESEX	Reserva Extrativista
RINEM	Rede Integrada de Emergências
RL	Reserva Legal
RM	Região Metropolitana
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMO	Relatório de Medição de Opacidade
RMRP	Região Metropolitana de Ribeirão Preto
RMS	Região Metropolitana de Sorocaba
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RMVLPN	Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RQA	Relatório de Qualidade Ambiental
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SAF	Sistemas Agroflorestais
SAP	Sistema Ambiental Paulista
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SDECTI	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo
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
SEEM	Secretaria de Energia e Mineração do Estado de São Paulo
SEFAZ	Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo
SES	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo

SETUR	Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SICAR-SP	Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo
SIDEC	Sistema Integrado de Defesa Civil
Sieflor	Sistema Estadual de Florestas
SIGA	Sistema de Gerenciamento e Acompanhamento dos Projetos Prioritários do Governo do Estado de São Paulo
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIGAM/GEFAU	Sistema Integrado de Gestão da Fauna
SIGAP	Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIM	Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação
SIMMar	Sistema Integrado de Monitoramento Marítimo
SIM-RPPN	Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SIM-UC	Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação de Proteção Integral
Sinaflor	Sistema Nacional de Controle da Origem e dos Produtos Florestais
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
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
STM	Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo
SUCEN	Superintendência de Controle de Endemias
SUS	Sistema Único de Saúde
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
TEEB	Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade
TIG	Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco
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
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
USP	Universidade de São Paulo
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

Sumário

1. Introdução 19
2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 23
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 27
Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 29
2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais 74
2.2.1 A Formação do Território Paulista 74
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social 83
2.2.3 Dinâmica Econômica 99
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 105
3.1 Recursos Hídricos 107
3.1.1 Águas subterrâneas 107
3.1.2 Águas superficiais 114
Águas Interiores 114
Índice de Qualidade de Água (IQA) 115
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) 118
Índice de Qualidade das Águas para proteção da Vida Aquática (IVA) 122
Águas Costeiras 126
Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) 126
Balneabilidade de praias 130
Praias litorâneas 132
Praias de água doce 135
3.1.3 Uso da água 138
3.2 Saneamento Ambiental 147
3.2.1 Abastecimento de água 147
3.2.2 Esgotamento sanitário 149
3.2.3 Gestão de resíduos sólidos 154
Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) 154
Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) 157
Logística Reversa 159
3.2.4 Drenagem de águas pluviais urbanas 160
Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) 162
3.3 Biodiversidade 166
3.3.1 Cobertura vegetal nativa 166

3.3.2 Áreas protegidas 173
3.3.3 Supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), em Área de Proteção Ambiental (APA) e em várzea sem vegetação 178
3.3.4 Fauna 182
3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista 191
3.3.6 Adequação Ambiental 198
3.4 Qualidade do Ar 200
3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar 200
3.4.2 Resultados do monitoramento 202
3.4.3 Emissões Veiculares 212
Doenças do aparelho respiratório 214
3.5 Energia e Transportes 222
3.5.1 Energia 222
3.5.2 Transporte 227
3.6 Solo 229
3.6.1 Áreas contaminadas 229
3.6.2 Mineração 234
3.6.3 Desastres Geodinâmicos 238
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista 257
Gerenciamento de Áreas Contaminadas 260
Plano de Controle de Emissões Atmosféricas 262
Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 262
Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV 263
Câmaras Técnicas Ambientais 266
Programas da Cetesb na Agenda Ambiental Internacional 267
Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN) 268
Programa Nascentes 270
Programas de Monitoramento e Fiscalização Para Conservação da Biodiversidade 271
Gestão da fiscalização 271
Programa Estadual de Conciliação Ambiental 271
Reparação dos Danos Ambientais 272
Ações estratégicas de fiscalização e monitoramento 273
MAIS - Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites 274
SIM - Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação 276
Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC) 277

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMAR) 278
Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN) 279
Programa de Formação Socioambiental 280
Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Operação Corta Fogo 282
Programas de Gestão nas Áreas Protegidas 286
Programa Estadual de apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural - Programa RPPN Paulistas 286
Mosaicos de Áreas Protegidas 287
Ações de Restauração em Unidades de Conservação 288
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica 289
Programas de Ensino e Pesquisa no Instituto de Botânica 290
Pesquisa 290
Ensino 291
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS) 292
Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo – TEEB - São Paulo 295
Protocolos Agroambientais 297
Protocolo Agroambiental do Setor de Silvicultura 297
Protocolo Ambiental do Setor Sucroenergético 298
Protocolo de Transição Agroecológica 301
Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) 303
Cadmadeira 306
ICMS Ecológico 307
Programa Município VerdeAzul 310
DataGEO 312
Ações de Gestão da Fauna 314
Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG) 314
Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo 315
Normas Ambientais 318
Referências 321

1. Introdução

1. Introdução

O mais populoso e industrializado estado do Brasil, São Paulo depara-se com enormes desafios quando se leva em conta aspectos ambientais como 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 e contaminação de terras agrícolas e a ameaça aos remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado, entre outros fatores.

Mas, a despeito dos desafios, o surgimento de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à melhoria da qualidade ambiental 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 naturais. O protocolo que antecipou o fim das queimadas na colheita de cana-de-açúcar é um exemplo expressivo na busca por esta transição.

Este processo demanda a articulação entre governo, setor privado e sociedade civil. Promover 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 poluentes, interrompendo o processo de perda 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.

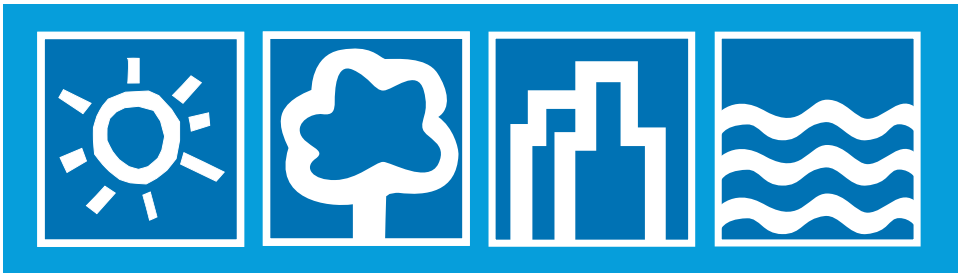
O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) integra a Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9.509/1997) e tem como objetivo disponibilizar informações sobre a qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo. Deste modo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente anualmente consolida as informações 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 conservação do meio ambiente.

Ao expor informações sobre o estado do meio ambiente paulista, o RQA fornece dados para auxiliar na compreensão da maneira como se estabelece a relação entre sociedade e natureza, sendo subsídio para o aperfeiçoamento das políticas públicas que possam contribuir para um meio ambiente mais equilibrado.

As informações apresentadas no relatório são produzidas pelos diversos órgãos do Sistema Ambiental Paulista e por demais órgãos oficiais do estado de São Paulo em tempos diferentes e com dinâmicas próprias. Por esse motivo não há um ano base fixado para o RQA, de modo que as informações apresentadas são as mais recentes atualizadas até 30/06/2017.

O conteúdo espacializável deste relatório pode ser acessado pelo geoportal da Secretaria do Meio Ambiente (DataGEO) por meio do endereço: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. O conteúdo integral deste RQA 2017 pode ser acessado por meio do endereço: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/>.

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 da federação de maior peso econômico no país. Sua importância é atestada através da consistência de indicadores que refletem tanto a relevância 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 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das instituições, promovendo avanços importantes em ciência e tecnologia.

FIGURA 2.1
REGIÕES E ESTADOS CONSTITUTIVOS DO BRASIL

Fonte: IBGE, elaborado por SMA/CPLA (2017).

Composto por 645 municípios e abrangendo uma área que corresponde a apenas 2,9% do território brasileiro, São Paulo apresenta a maior economia do país, com um Produto Interno Bruto (PIB) que perfaz 32,1% de toda a riqueza nacional produzida em 2014 (IBGE, 2017a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 43 milhões de habitantes em 2016 (SEADE, 2017a), representando 21% dos mais de 206 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2017b).

O estado de São Paulo é um dos principais destinos turísticos do Brasil, contando com 70 municípios considerados estâncias, 34 regiões turísticas que possuem 44 circuitos e roteiros turísticos regionais, 19 roteiros de segmentos e 3 roteiros interestaduais (SETUR, 2016).

Com relação à sua biodiversidade, os biomas originais encontrados em território paulista são Mata Atlântica e Cerrado. Estima-se que à época do descobrimento do Brasil, 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 com espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas, substituíram os ecossistemas originais, cujos remanescentes atualmente cobrem 17,5% do território (SMA/IF, 2010).

O município de São Paulo é o mais populoso do Hemisfério Sul e está inserido na Região Metropolitana de São Paulo, que é a maior metrópole do país e uma das 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, de Sorocaba e a recém criada, em 2016, Região Metropolitana de Ribeirão Preto.

Com exceção da nova RM de Ribeirão Preto, todas as demais possuem uma proximidade geográfica que, juntamente com a dinâmica econômica estabelecida entre elas e as regiões adjacentes como as Aglomerações Urbanas de Jundiaí e Piracicaba, além da Microrregião Bragantina, contribuíram para uma conformação denominada pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa) como Macrometrópole Paulista, um aglomerado de municípios que possui a maior parte da população do estado, os maiores aeroportos de passageiros e de cargas (Guarulhos, Congonhas e Viracopos), o maior porto (Santos) e as mais densas malhas rodoviária e ferroviária do país. 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 empresas e indústrias de grande importância nacional (EMPLASA, 2012).

Algumas cidades de médio ou grande porte do interior do estado de São Paulo, situadas fora da Macrometrópole, estão entre as que mais crescem, se consolidando como importantes polos regionais, como Presidente Prudente, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Marília, Araraquara, São Carlos, Barretos, entre outras. Tais municípios estão 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.

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

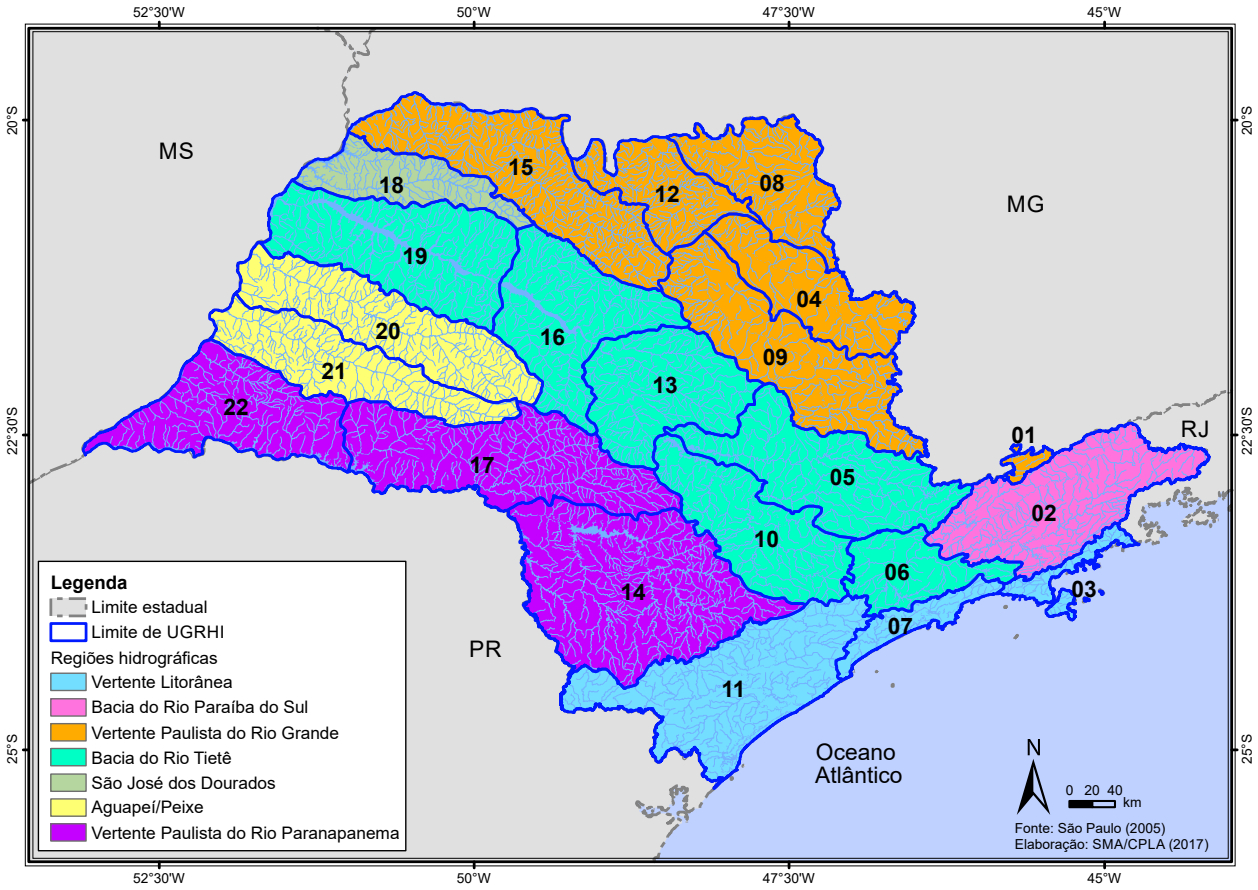
Com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o estado de São Paulo, por meio de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/1991), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. As Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) constituem unidades territoriais "com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos" (artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/1991) e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas. Dessa forma, a Lei Estadual nº 9.034/1994 dividiu o estado em 22 UGRHIs, que integram a atual divisão hidrográfica do estado.

Regiões Hidrográficas

O estado de São Paulo possui em seu território sete bacias hidrográficas, definidas e delimitadas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 (SÃO PAULO, 2005). Essas bacias são também comumente chamadas de regiões hidrográficas, sendo, nestas sete regiões, que as 22 UGRHIs do estado se inserem.

As regiões hidrográficas são delimitadas naturalmente pelos divisores de água e constituídas por seus rios estruturantes e tributários. Com exceção da região litorânea, os rios estruturantes nomeiam as regiões hidrográficas, em virtude da importância que os mesmos têm para a formação das bacias. A Figura 2.2 mostra as regiões/bacias hidrográficas do estado de São Paulo com seus rios estruturantes.

FIGURA 2.2
REGIÕES/BACIAS HIDROGRÁFICAS COM SEUS RIOS ESTRUTURANTES DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 2.1 apresenta 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 DO ESTADO DE SÃO PAULO

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km²)	População 2016
AGUAPEÍ/PEIXE		**23.965**	**829.143**
	20 – Aguapeí	13.196	370.308
	21 – Peixe	10.769	458.835
BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL		**14.444**	**2.110.441**
	02 – Paraíba do Sul	14.444	2.110.441
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIETÊ		**72.391**	**30.727.413**
	05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.473.874
	06 – Alto Tietê	5.868	20.404.925
	10 – Tietê/Sorocaba	11.829	1.980.443
	13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.555.463
	16 – Tietê/Batalha	13.149	527.869
	19 – Baixo Tietê	15.588	784.839
SÃO JOSÉ DOS DOURADOS		**6.783**	**227.403**
	18 – São José dos Dourados	6.783	227.403
VERTENTE LITORÂNEA		**21.834**	**2.442.872**
	03 – Litoral Norte	1.948	308.843
	07 – Baixada Santista	2.818	1.765.431
	11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	368.598
VERTENTE PAULISTA DO RIO PARANAPANEMA		**51.833**	**1.923.812**
	14 – Alto Paranapanema	22.689	744.429
	17 – Médio Paranapanema	16.749	687.269
	22 – Pontal do Paranapanema	12.395	492.114
VERTENTE PAULISTA DO RIO GRANDE		**56.961**	**5.097.921**
	01 – Mantiqueira	675	66.275
	04 – Pardo	8.993	1.175.406
	08 – Sapucaí/Grande	9.125	699.044
	09 – Mogi–Guaçu	15.004	1.526.699
	12 – Baixo Pardo/Grande	7.239	342.313
	15 – Turvo/Grande	15.925	1.288.184

Fonte: São Paulo (2005) e Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

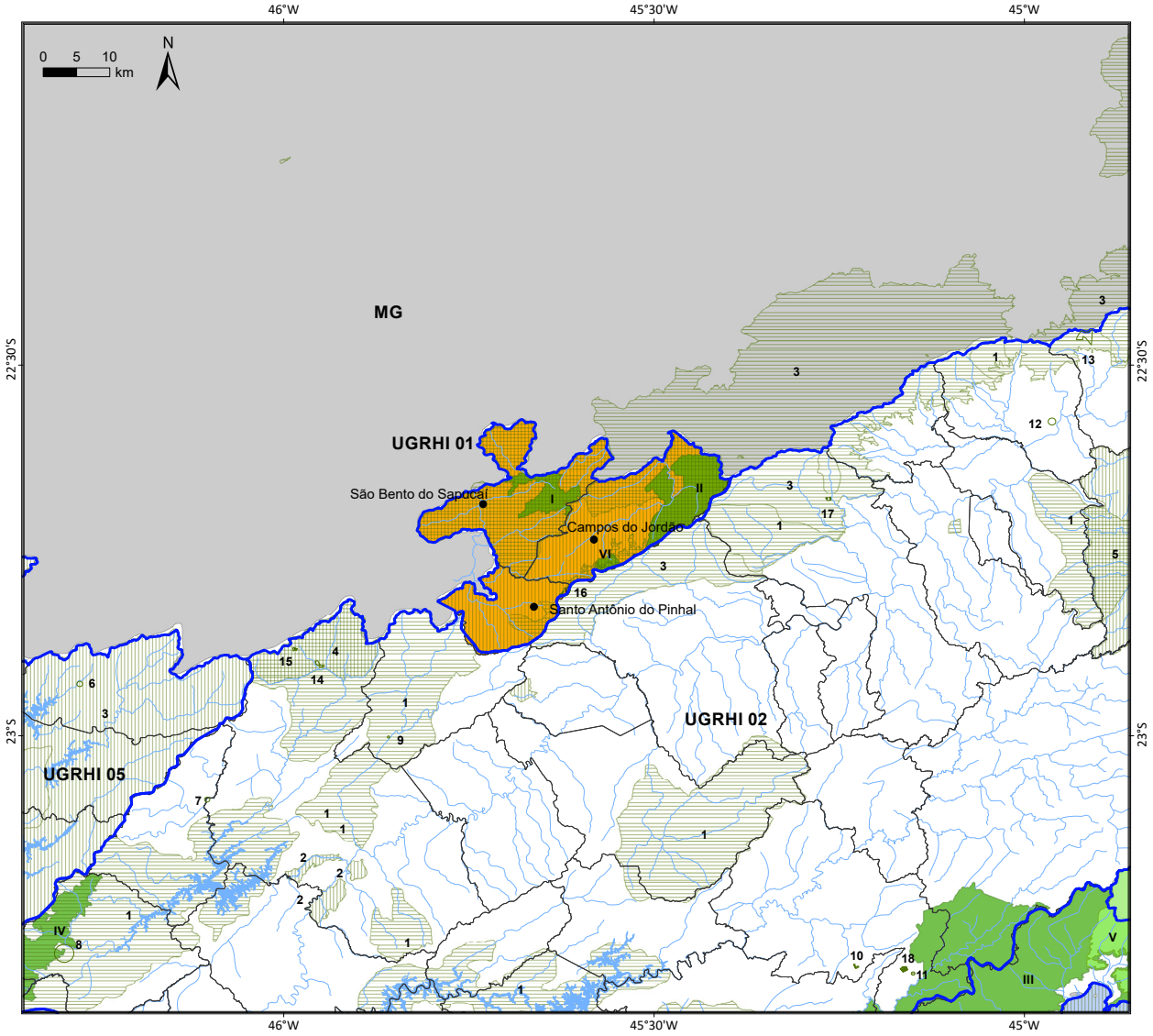
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com 30,7 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem as mais populosas, são marcadas pela diversificação de suas atividades econômicas.

Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

Cada UGRHI é composta por diversos municípios, sendo que um determinado município pode estar inserido em mais de uma UGRHI, já que a divisão não é definida pelo limite territorial municipal, mas sim pelo divisor de águas. Nesses casos, o município é considerado pertencente à UGRHI em que sua sede se situa.

A seguir são apresentados alguns dados de cada uma das 22 UGRHIs do estado com o intuito de caracterizá-las de uma forma geral quanto aos seus aspectos demográficos, econômicos, sociais e ambientais. Fontes diversas foram utilizadas para compor os quadros, tais como: Fundação Seade (SEADE, 2017a), Emplasa (EMPLASA, 2011, 2012, 2017), Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (MTE, 2014), Pesquisa Pecuária Municipal – PPM, Produção Agrícola Municipal – PAM, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS (IBGE, 2014), Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA/CATI/IEA, 2008), Plano Estadual de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 2005), Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (DNPM, 2016b), Secretaria de Turismo (SETUR, 2016), Fundação Florestal (FF, 2017), Instituto Florestal (SMA/IF, 2017b), Instituto de Botânica (SMA/IBt, 2017b), Fundação Instituto de Terras de São Paulo - Itesp (SDJC/ITESP, 2017) e Fundação Nacional do Índio – Funai (FUNAI, 2017) . Os indicadores de estado da qualidade ambiental disponíveis para cada bacia podem ser verificados no capítulo “Diagnóstico Ambiental”.

FIGURA 2.3
UGRHI 01



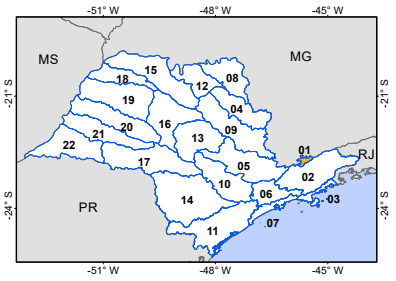
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 01
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul, 2 - APA Banhado, 3 - APA Serra da Mantiqueira, 4 - APA São Francisco Xavier, 5 - APA Silveiras, 6 - RPPN Sítio Sabiuna, 7 - RPPN Fazenda San Michele, 8 - RPPN Rio dos Pilões, 9 - RPPN Sítio do Cantoneiro, 10 - RPPN Águas Claras, 11 - RPPN Sítio Primavera, 12 - RPPN Fazenda Bela Aurora, 13 - RPPN Travessia, 14 - RPPN dos Muriquis, 15 - RPPN O Primata, 16 - RPPN Fazenda Renópolis, 17 - RPPN Sítio Manacá, 18 - RPPN Guainumbi.

Proteção Integral: I - MONA Pedra do Baú, II - PE Campos do Jordão, III - PE Serra do Mar, IV - PE Itaberaba, V - PN Serra da Bocaina, VI - PE Mananciais de Campos do Jordão.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 01

UGRHI 1 - Mantiqueira

Os três municípios que compõem a UGRHI integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e a Macrometrópole Paulista. A bacia é caracterizada pela presença de diversas Unidades de Conservação e, devido às características físicas, geomorfológicas e climáticas, predominam na região atividades relacionadas ao comércio, turismo e lazer, principalmente do setor hoteleiro e gastronômico no município de Campos do Jordão, que possui 74% da população da bacia. Os sítios urbanos são compostos, em sua maior parte, por topografia com fortes declives, que somados a ação antrópica, potencializam a ocorrência de deslizamentos.

A atividade agrossilvipastoril, embora não tenha relevância quando comparada à produção do estado, destaca-se pela truticultura. A exploração de água mineral é outra atividade com predominância na UGRHI, principalmente em Campos do Jordão.

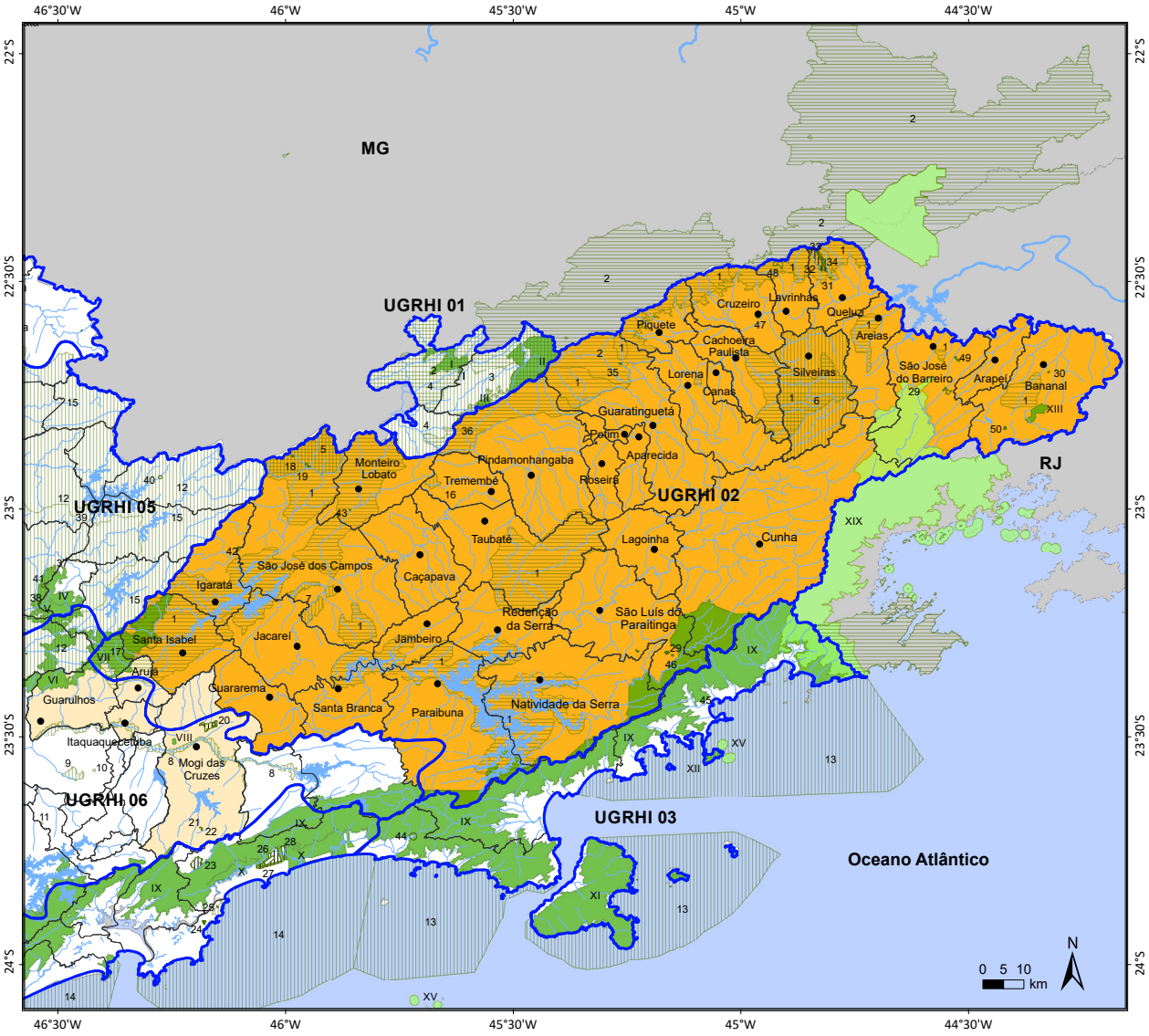
Municípios com sede na UGRHI
Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí

Nº de Municípios	Área de drenagem
3 (0,5% do estado)	675 km² (0,3% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
66.275 (0,2% do estado)	10.468,38 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 1.310.065,95 (0,1% do estado)	R$ 1.245.338,87 (0,1% do estado)
	Serviços 85,7%; Indústria 10,5%; Agropecuária 3,8%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Campos do Jordão; APA Sapucaí Mirim; MONA Pedra do Baú; PE Campos do Jordão; PE Mananciais de Campos do Jordão; RPPN Fazenda Renópolis
Federal: APA Serra da Mantiqueira

Turismo
Estâncias Turísticas: Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí
Circuito Mantiqueira: Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí

FIGURA 2.4
UGRHI 02



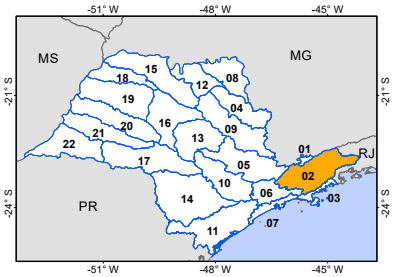
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municipios da UGRHI 02
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul,
2 - APA Serra da Mantiqueira, 3 - APA Campos do Jordão,
4 - APA São Francisco Xavier, 6 - APA Silveiras,
6 - RPPN Sítio Sabiuna, 7 - APA do Banhado,
8 - APA Várzea do Rio Tietê, 9 - APA Parque e Fazenda do Carmo,
10 - APA Mata do Iguatemi, 11 - APA Haras São Bernardo,
12 - APA Sistema Cantareira, 13 - APA Marinha Litoral Norte,
14 - APA Marinha Litoral Centro, 15 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II),
16 - ARIE Pedra Branca, 17 - FE Guarulhos,
RPPN: 18 - O Primata, 19 - dos Muriquis, 20 - Botujuru-Serra do Itapety, 21 - Reserva Mahayana, 22 - Reserva Hinayana,
23 - Reserva Ecofuturo, 24 -Tijucopava, 25 - Marina do Conde,
26 - Hercules Florence 1 e 2, 27 - Hercules Florence 3,4, 5 e 6,
28 - Guainumbi, 29 - Pousada Campos da Bocaina, 30 - Chácara Santa Inêz,
31 - Cachoeira Serra Azul, 32 - Pedra da Mina, 33 - Serrinha,
34 - Santa Rita de Cássia, 35 - Sítio Manacá, 36 - Fazenda Renópolis,
37 - Reserva do Dadinho, 38 - Reserva do Jacu, 39 - Fazenda Serrinha,
40 - Sítio Sabiuna, 41 - Ecoworld, 42 - Fazenda San Michelle,
43 - Sítio do Cantoneiro, 44 - Reserva Rizzieri, 45 - Morro do Curussu Mirim,
46 - Sítio Primavera, 47 - Fazenda Bela Aurora, 48 -Travessia,
49 - Fazenda Catadupa, 50 - Rio Vermelho.

Proteção Integral: I - MONA Pedra do Baú,
II - PE Campos do Jordão, III - PE Mananciais de Campos do Jordão,
IV - PE Itapetinga, V - MONA Pedra Grande,
VI - PE Turístico da Cantareira, VII - PE Itaberaba,
VIII - EE Itapeti, IX - PE Serra do Mar, X - PE Restinga de Bertioga,
XI - PE Ilhabela, XII - PE Ilha Anchieta, XIII - EE Bananal,
XIX - PN Serra da Bocaina, XV - EE Tupinambás.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 02

UGRHI 02 - Paraíba do Sul

Entrecortada pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116), na ligação com o estado do Rio de Janeiro, a UGRHI está inserida em um dos eixos de ocupação e desenvolvimento econômico de São Paulo. Os municípios integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, com exceção de Santa Isabel e Guararema que fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo. Todos os municípios da UGRHI são pertencentes à Macrometrópole Paulista.

São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e Pindamonhangaba possuem perfil industrial com relevância no estado, com destaques para as indústrias aeroespacial, automobilística e de mineração de areia. A UGRHI abriga cinco Arranjos Produtivos Locais: de leite; de mel; de cerâmica artística em Cunha; aeroespacial, e tecnologia da informação e comunicação em São José dos Campos. O setor agrossilvipastoril é expressivo em algumas atividades, como produção de leite, arroz e eucalipto.

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

Nº de Municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	14.444 km² (5,8% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
2.110.441 (4,9% do estado)	3.227,66 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 82.248.173,99 (4,4% do estado)	R$ 68.819.984,32 (4,4% do estado)
	Serviços 62,6%; Indústria 36,8%; Agropecuária 0,6%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Banhado; APA São Francisco Xavier; APA Silveiras; ARIE da Pedra Branca; EE Bananal; PE Itaberaba; PE Serra do Mar; RPPN Alto do Deco; RPPN Cachoeira Serra Azul; RPPN Chácara Santa Inêz; RPPN Guainumbi; RPPN O Primata; RPPN Pedra da Mina; RPPN Pousada Campos da Bocaina; RPPN Reserva dos Muriquis; RPPN Santa Rita de Cássia; RPPN Serrinha; RPPN Sítio Manacá

Federal: APA Bacia do Rio Paraíba do Sul; APA Serra da Mantiqueira; FLONA de Lorena; PN Serra da Bocaina; RPPN Águas Claras; RPPN Caburé; RPPN Fazenda Bela Aurora; RPPN Fazenda Catadupa; RPPN Fazenda Rio dos Pilões; RPPN Fazenda San Michele; RPPN Rio Vermelho; RPPN Sítio do Cantoneiro; RPPN Sítio Primavera; RPPN Travessia

Turismo

Estâncias Turísticas: Aparecida, Bananal, Cunha, Guaratinguetá, São José do Barreiro, São Luís do Paraitinga e Tremembé

Circuito Caminho das Nascentes: Guararema e Santa Isabel

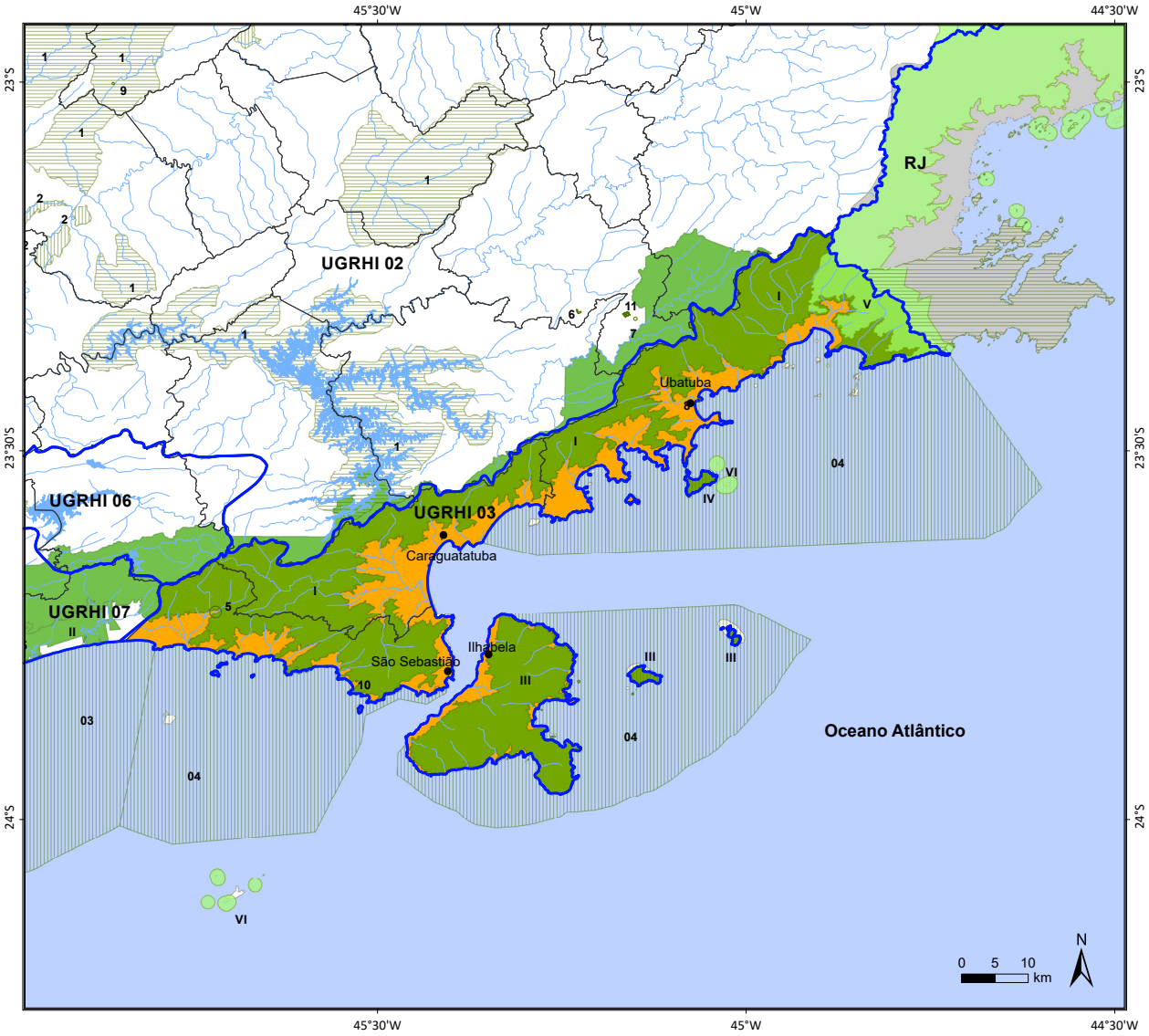
Circuito Cultural Caipira: Caçapava, Jambeiro, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga, Taubaté e Tremembé

Circuito Mantiqueira: Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Piquete e São José dos Campos

Circuito Turístico Religioso: Aparecida, Cachoeira Paulista, Canas, Guaratinguetá e Lorena

Circuito Vale Histórico: Arapeí, Areias, Bananal, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras

FIGURA 2.5
UGRHI 03



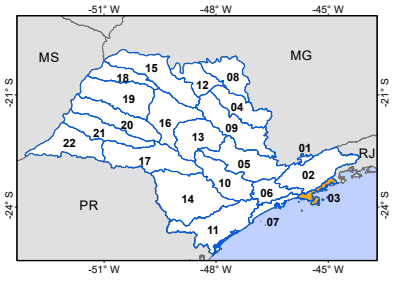
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 03
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul, 2 - APA Banhado, 3 - APA Marinha Litoral Centro, 4 - APA Marinha Litoral Norte, 5 - RPPN Reserva Rizzieri, 6 - RPPN Águas Claras, 7 - RPPN Sítio Primavera, 8 - RPPN Morro do Curussu Mirim, 9 - RPPN Sítio do Cantoneiro, 10 - RPPN Toque Toque Pequeno, 11 - RPPN Guainumbi.

Proteção Integral: I - PE Serra do Mar, II - PE Restinga de Bertioga, III - PE Ilhabela, IV - PE Ilha Anchieta, V - PN Serra da Bocaina, VI - EE Tupinambás.



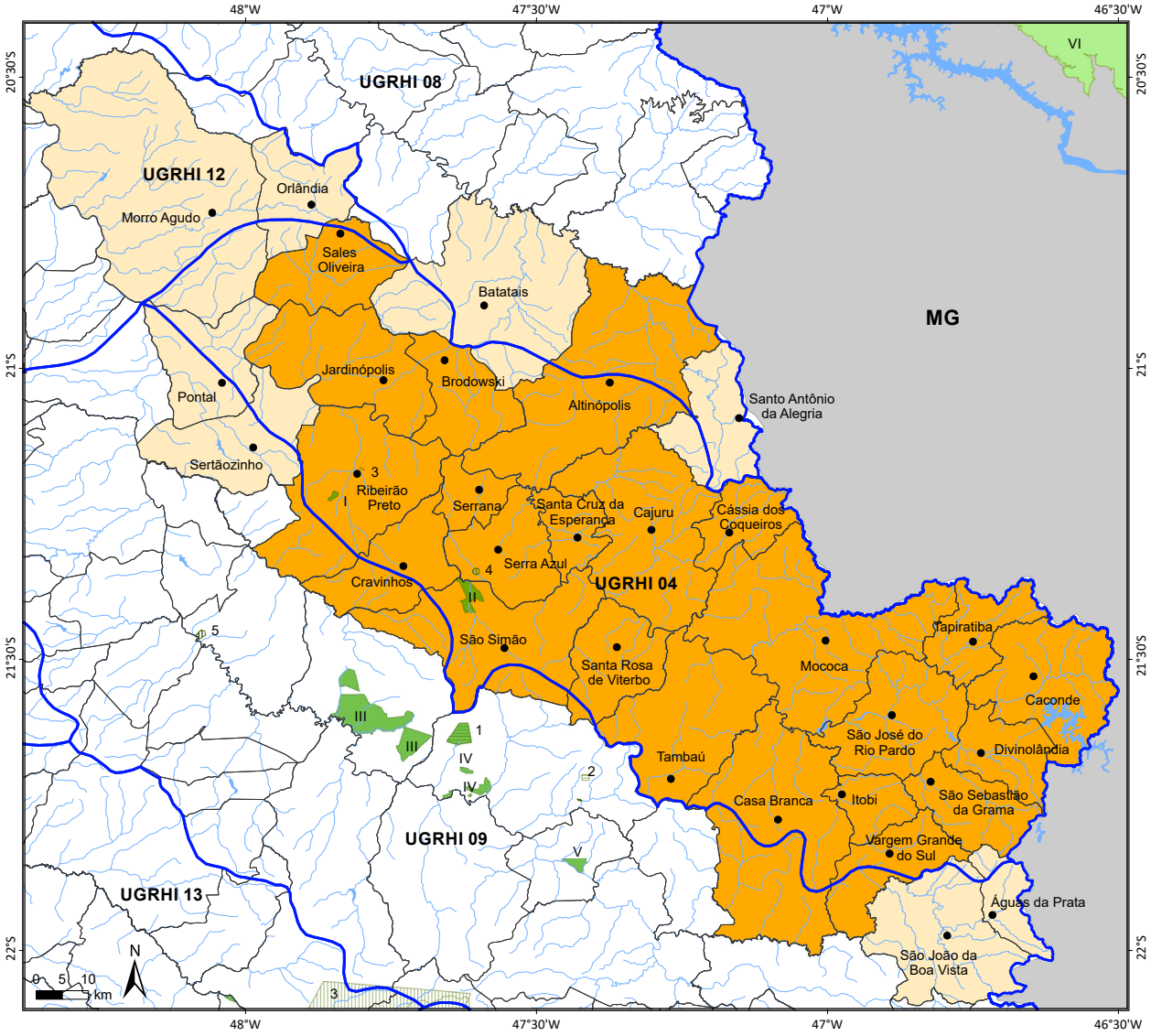
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 03

UGRHI 03 - Litoral Norte
A bacia possui extensa área de cobertura vegetal natural, abrigando diversas Unidades de Conservação. Os municípios integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e a Macrometrópole Paulista. No município de Ubatuba, ocupando 3,3% de sua área, três comunidades de quilombos são reconhecidas pela Fundação Instituto de Terras de São Paulo (Itesp). Em Ubatuba e São Sebastião duas Terras Indígenas da etnia Guarani são regularizadas pela Fundação Nacional do Índio (Funai). A UGRHI também conta com o Zoneamento Ecológico Econômico, vigente desde 2004. As principais atividades relacionam-se ao lazer de ocasião ou de segunda residência, características do turismo de veraneio. O Porto de São Sebastião e o Terminal Petrolífero Almirante Barroso desempenham importante papel na economia da região. Destaca-se ainda que a suscetibilidade natural da região aos processos erosivos, devido as suas características geológicas e geomorfológicas, associada à atividade antrópica nessas áreas, pode potencializar a incidência de desastres naturais.
Municípios com sede na UGRHI
Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba

Nº de Municípios	Área de drenagem
4 (0,6% do estado)	1.948 km² (0,8% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
308.843 (0,7% do estado)	10.925,78 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 16.570.727,61 (0,9% do estado)	R$ 13.961.990,22 (0,9% do estado)
	Serviços 59,1%; Indústria 40,7%; Agropecuária 0,2%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Marinha Litoral Norte; ARIE de São Sebastião; PE Ilha Anchieta; PE Ilhabela; PE Serra do Mar
Federal: EE Tupinambás; PN Serra da Bocaina; RPPN Morro do Curussu-Mirim; RPPN Reserva Rizzieri; RPPN Sítio do Jacú; RPPN Toque-Toque Pequeno; RVS Arquipélago de Alcatrazes
Turismo
Estâncias Turísticas: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba
Circuito Litoral Norte Paulista: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba

FIGURA 2.6
UGRHI 04

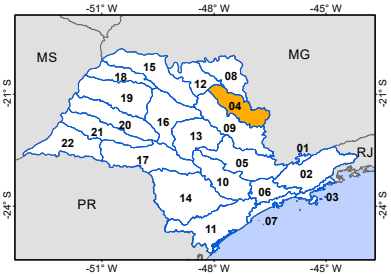


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municipios da UGRHI 04
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - ARIE Pé-de-Gigante, 2 - ARIE Vassununga, 3 - APA Morro de São Bento, 4 - RPPN Fazenda Palmira, 5 - RPPN Toca da Paca.

Proteção Integral: I - EE Ribeirão Preto, II - EE Santa Maria, III - EE Jataí, IV - PE Vassununga, V - PE Porto Ferreira, VI - PN Serra da Canastra.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04

UGRHI 04 - Pardo

A maior parte dos municípios da UGRHI integra a recém-criada Região Metropolitana de Ribeirão Preto. O município de Ribeirão Preto, polo de desenvolvimento da bacia, tem mais da metade de sua população e grande parte dos estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços e abriga dois dos quatro Arranjos Produtivos Locais da UGRHI, um voltado à produção de equipamentos médico-odontológicos e outro de softwares; os outros dois Arranjos são voltados à cadeia produtiva de cerâmica vermelha, um em Tambaú e outro em Vargem Grande do Sul.

O setor agropecuário tem relevância no estado, com destaque para as culturas de cana-de-açúcar, café, cítricos, cebola, batata e abacate. Devido ao expressivo cultivo de cana-de-açúcar, a UGRHI tem relevante participação na produção paulista de energia renovável. Metade do abastecimento da bacia provém de água subterrânea, sendo o município de Ribeirão Preto quase exclusivamente abastecido por aquíferos.

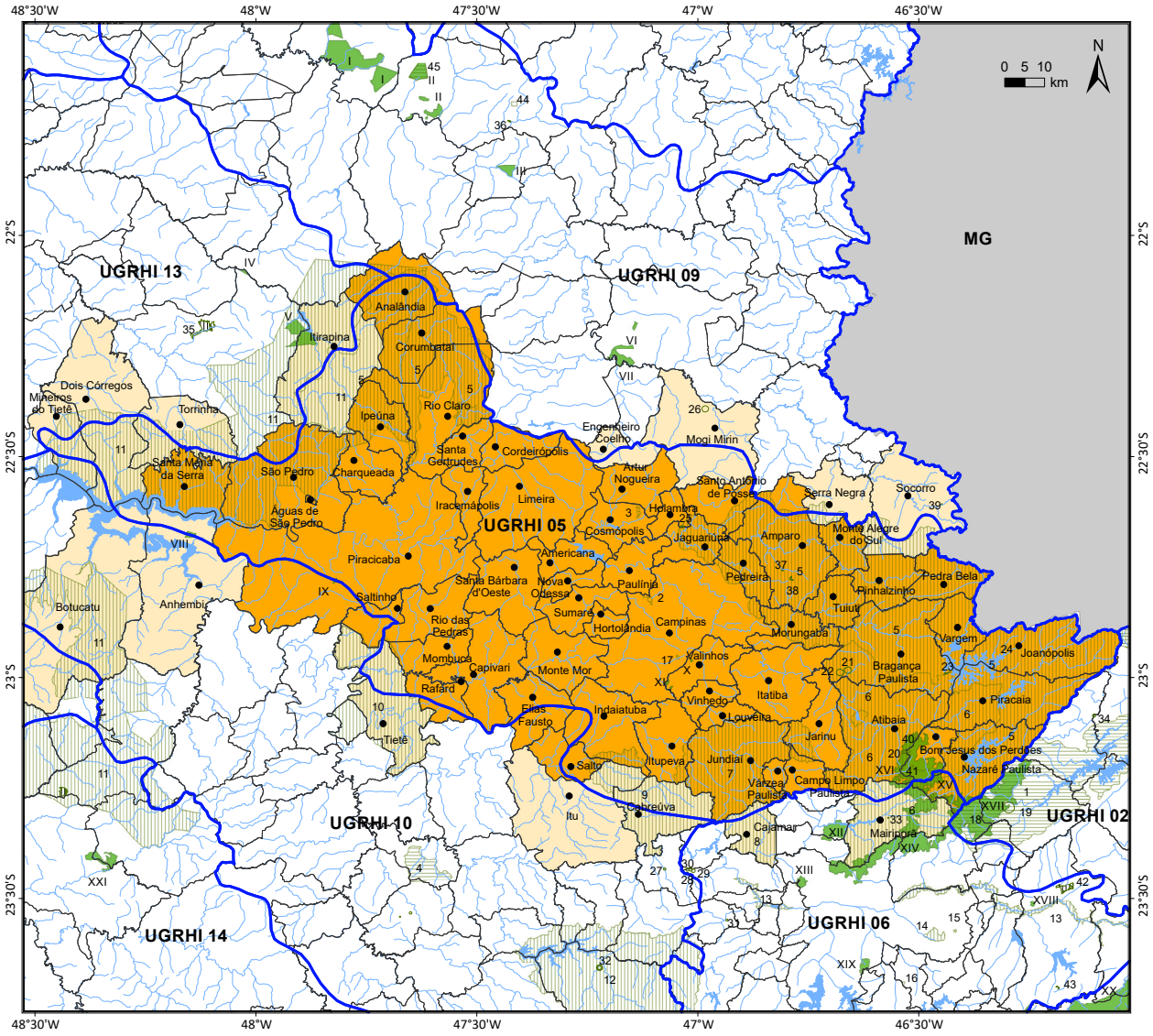
Municípios com sede na UGRHI
Altinópolis, Brodowski, Caconde, Cajuru, Casa Branca, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Divinolândia, Itobi, Jardinópolis, Mococa, Ribeirão Preto, Sales de Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa do Viterbo, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Grama, São Simão, Serra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

Nº de Municípios	Área de drenagem
23 (3,6% do estado)	8.993 km² (3,6% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.175.406 (2,7% do estado)	3.729,35 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 39.694.386,22 (2,1% do estado)	R$ 35.519.576,19 (2,3% do estado)
	Serviços 82,1%; Indústria 13,9%; Agropecuária 3,9%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Morro de São Bento; EE Ribeirão Preto; EE Santa Maria
Federal: RPPN Fazenda Palmira

Turismo
Estância Turística: Caconde
Circuito Café com Leite: Caconde, Cajuru, Casa Branca, Cássia dos Coqueiros, Divinolândia, Itobi, Mococa, Vargem Grande do Sul, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Grama, Tambaú e Tapiratiba
Rota das Artes: Altinópolis, São Simão, Brodowski e Ribeirão Preto

FIGURA 2.7
UGRHI 05



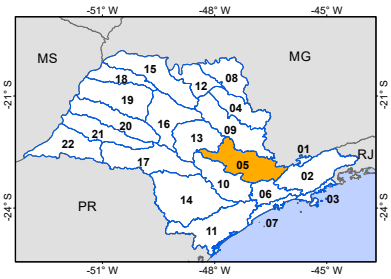
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 05
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul;
2 - ARIE Mata de Santa Genebra; 3 - ARIE Matão de Cosmópolis;
4 - FLONA Ipanema, 5 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim,
6 - APA Sistema Cantareira, 7 - APA Jundiaí,
8 - APA Cajamar, 9 - APA Cabreúva, 10 - APA Tietê,
11 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá, 12 - APA Itupararanga,
13 - APA Várzea do Rio Tietê, 14 - APA Parque e Fazenda do Carmo,
15 - APA Mata do Iguatemi, 16 - APA Haras São Bernardo,
17 - FE Serra d'Água, 18 - FE Guarulhos,
RPPN: 19 - Rio dos Pilões, 20 - Ecoworld, 21 - Parque dos Pássaros,
22 - Parque das Nascentes, 23 - Fazenda Serrinha, 24 - Sítio Sabiuna,
25 - Estância Jatobá, 26 - Parque Florestal São Marcelo,
27 - Sítio Pithon, 28 - Voturuna, 29 - Voturuna II, 30 - Voturuna V,
31 - Sítio Ryan, 32 - Meandros II, 33 - Sítio Capuavinha,
34 - Fazenda San Michele, 35 - Floresta das Águas Perenes,
36 - KonTiki, 37 - Duas Cachoeiras, 38 - Fazenda Boa Esperança,
39 - Parque Ecológico Anauá, 40 - Reserva do Dadinho,
41 - Reserva do Jacú, 42 - Botujuru-Serra de Itapety,
43 - Reserva Hinayana, 44 - ARIE Vassununga, 45 - ARIE Pé-de-Gigante.

Proteção Integral: I - EE Jataí, II - PE Vassununga,
III - PE Porto Ferreira, IV - EE Mata do Jacaré, V - EE Itirapina,
VI - REBIO Mogi-Guaçu, VII - EE Mogi-Guaçu, VIII - EE Barreiro Rico,
IX - EE Ibicatu, X - EE Valinhos, XI - PE Asessoria de Revisão Agrária,
XII - PE Juquery, XIII - PE Jaraguá, XIV - PE Turístico da Cantareira,
XV - PE Itapetinga, XVI - MONA Pedra Grande, XVII - PE Itaberaba,
XVIII - EE Itapeti, XIX - PE Fontes do Ipiranga, XX - PE Serra do Mar,
XXI - EE Angatuba.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 05

UGRHI 05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí

A UGRHI possui municípios que compõem a Região Metropolitana de Campinas, as Aglomerações Urbanas de Piracicaba e de Jundiaí, a Microrregião Bragantina e a Região Metropolitana de Sorocaba (somente o município de Salto). Este conjunto de arranjos é parte integrante da Macrometrópole Paulista. Duas comunidades quilombolas, localizadas em Capivari e Itatiba, são reconhecidas pelo Itesp.

A bacia hidrográfica possui um parque industrial diversificado, com destaque para a produção de componentes para telecomunicações e informática, montadoras de veículos automotivos, refinaria de petróleo, fábricas de celulose e papel, indústrias alimentícias e sucroalcooleiras. A UGRHI abriga diversos Arranjos Produtivos Locais: têxtil e confecções em Americana; flores em Holambra; semijoias em Limeira; e da cadeia do etanol em Piracicaba.

O setor agropecuário tem relevância no estado e apresenta grande diversidade de culturas, com predominância dos cultivos de flores, cítricos, cana-de-açúcar, figo, abacate, caqui, uva, goiaba, pêssego, silvicultura e criações de bovinos, suínos, aves e caprinos. A mineração destaca-se pela extração de areia, argila, granito, diabásio, basalto e água mineral.

Municípios com sede na UGRHI

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

Nº de Municípios	Área de drenagem
57 (8,8% do estado)	14.178 km² (5,7% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
5.473.874 (12,6% do estado)	990,92 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 285.085.322,61 (15,3% do estado)	R$ 232.911.476,06 (15% do estado)
	Serviços 68,2%; Indústria 30,6%; Agropecuária 1,2%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí); APA Jundiaí; APA Piracicaba e Juqueri Mirim (Área 1); APA Piracicaba e Juqueri Mirim (Área 2); APA Represa Bairro da Usina; APA Sistema Cantareira; FE de Rio Claro - Edmundo Navarro de Andrade; FE Serra D'Água; EE Ibicatu; EE Valinhos; MONA Pedra Grande; PE ARA; PE Itaberaba; PE Itapetinga; RPPN Duas Cachoeiras; RPPN Fazenda Boa Esperança; RPPN Reserva do Dadinho; RPPN Reserva do Jacu; RPPN São Elias

Federal: ARIE da Mata de Santa Genebra; ARIE Matão de Cosmópolis; RPPN Ecoworld; RPPN Estância Jatobá; RPPN Fazenda Serrinha; RPPN Parque das Nascentes; RPPN Parque dos Pássaros; RPPN Sítio Sabiuna

Turismo

Estâncias Turísticas: Águas de São Pedro, Amparo, Analândia, Atibaia, Bragança Paulista, Holambra, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Salto e São Pedro

Circuito CT Ciência e Tecnologia: Americana, Campinas, Hortolândia, Limeira, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré

Circuito das Águas Paulista: Amparo, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul e Pedreira

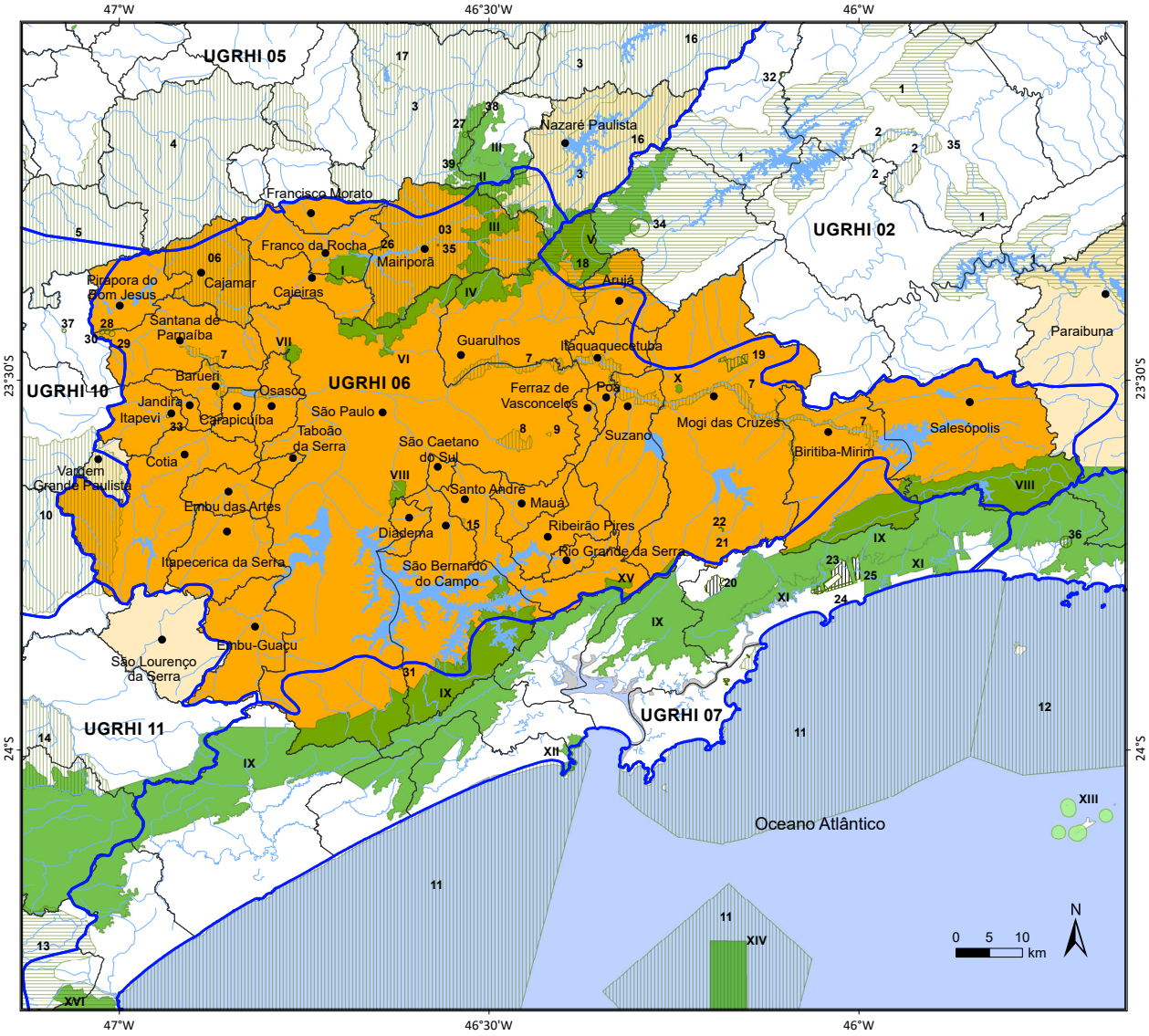
Circuito das Frutas: Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Valinhos e Vinhedo

Circuito Entre Serras e Águas: Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Jarinu, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Tuiuti e Vargem

Roteiro dos Bandeirantes: Salto

Serra de Itaqueri: Analândia

FIGURA 2.8
UGRHI 06



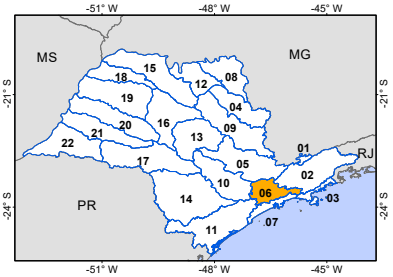
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 06
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul, 2 - APA Banhado, 3 - APA Sistema Cantareira, 4 - APA Jundiaí, 5 - APA Cabreúva, 6 - APA Cajamar, 7 - APA Várzea do Rio Tietê, 8 - APA Parque e Fazenda do Carmo, 9 - APA Mata do Iguatemi, 10 - APA Itupararanga, 11 - APA Marinha Litoral Centro, 12 - APA Marinha Litoral Norte, 13 - APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, 14 - APA Serra do Mar, 15 - APA Haras São Bernardo, 16 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 17 - APA Represa do Bairro da Usina,18 - FE Guarulhos, RPPN: 19 - Botujuru-Serra do Itapety, 20 - Ecofuturo, 21 - Reserva Hinayana, 22 - Reserva Mahayana, 23 - Hercules Florence 1 e 2, 24 - Hercules Florence 3, 4, 5 e 6, 25 - Costa Blanca, 26 - Paraíso, 27 - Ecoworld, 28 - Voturuna, 29 - Voturuna II, 30 - Voturuna V, 31 - Sítio Curucutu, 32 - Fazenda San Michele, 33 - Sítio Ryan, 34 - Rio dos Pilões, 35 - Sítio Capuavinha, 36 - Reserva Rizzieri, 37 - Sítio Pithon, 38 - Reserva do Dadinho, 39 - Reserva do Jacú.

Proteção Integral: I - PE Juquery, II - MONA Pedra Grande, III - PE Itapetinga, IV - PE Turístico da Cantareira, V - PE Itaberaba, VI - PE Alberto Löfgren, VII - PE Jaraguá, VIII - PE Fontes do Ipiranga, IX - PE Serra do Mar, X - EE Itapeti, XI - PE Restinga de Bertioga, XII - PE Xixová-Japuí, XIII - EE Tupinambás, XIV - PE Marinho da Laje de Santos, XV - REBIO Alto da Serra de Paranapiacaba, XVI - EE Juréia-Itatins.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 06

UGRHI 06 - Alto Tietê

Os municípios da UGRHI integram a Região Metropolitana de São Paulo, posicionada no centro da Macrometrópole Paulista. Com base nos dados do Censo de 2010 e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano Municipal (PNUD), a Região Metropolitana de São Paulo apresenta Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,794, o maior entre as 16 regiões metropolitanas estudadas do país (PNUD, 2014).

Mesmo sendo a região mais industrializada do estado, o setor de serviços representa a maior fatia da economia da bacia, com destaque para as 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, consolidando-a como um importante centro financeiro e de decisões estratégicas.

A UGRHI abriga seis Arranjos Produtivos Locais: de defesa, ferramentaria, metal-mecânico e transformados plásticos no Grande ABC; de cosméticos em Diadema; e de móveis na Região Metropolitana de São Paulo. No setor agropecuário, destaca-se a horticultura. Com relação à mineração, predominam as extrações de granito, água mineral, areia e gnaisse.

Quatro Terras Indígenas são regularizadas pela Funai na UGRHI, localizadas em São Paulo (etnias Guarani e Guarani Kaiowa) e Osasco (Guarani).

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

Nº de Municípios	Área de drenagem
34 (5,3 % do estado)	5.868 km² (2,4% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
20.270.404 (47,1% do estado)	129,82 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 1.017.688.988,07 (54,8% do estado)	R$ 831.443.109,42 (53,5% do estado)
	Serviços 82,7%; Indústria 17,1%; Agropecuária 0,2%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Cajamar; APA Haras São Bernardo; APA Itupararanga; APA Mata do Iguatemi; APA Parque e Fazenda do Carmo; APA Sistema Cantareira; APA Várzea do Rio Tietê; FE de Guarulhos; EE Itapeti; REBIO Alto da Serra de Paranapiacaba; MONA Pedra Grande; PE Alberto Löfgren (Horto Florestal); PE Cantareira; PE Fontes do Ipiranga; PE Itaberaba; PE Itapetinga; PE Jaraguá; PE Juquery; PE Serra do Mar; RPPN Botujuru-Serra do Itapety; RPPN Paraíso; RPPN Reserva Hinayana; RPPN Reserva Mahayana

Federal: APA Bacia do Paraíba do Sul; RPPN Sítio Capuavinha; RPPN Sítio Curucutu; RPPN Sítio Ryan; RPPN Voturuna; RPPN Voturuna II; RPPN Voturuna V

Turismo

Estâncias Turísticas: Embu das Artes, Poá, Ribeirão Pires e Salesópolis

Circuito Caminho das Nascentes: Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Rio Grande da Serra, Salesópolis e Suzano

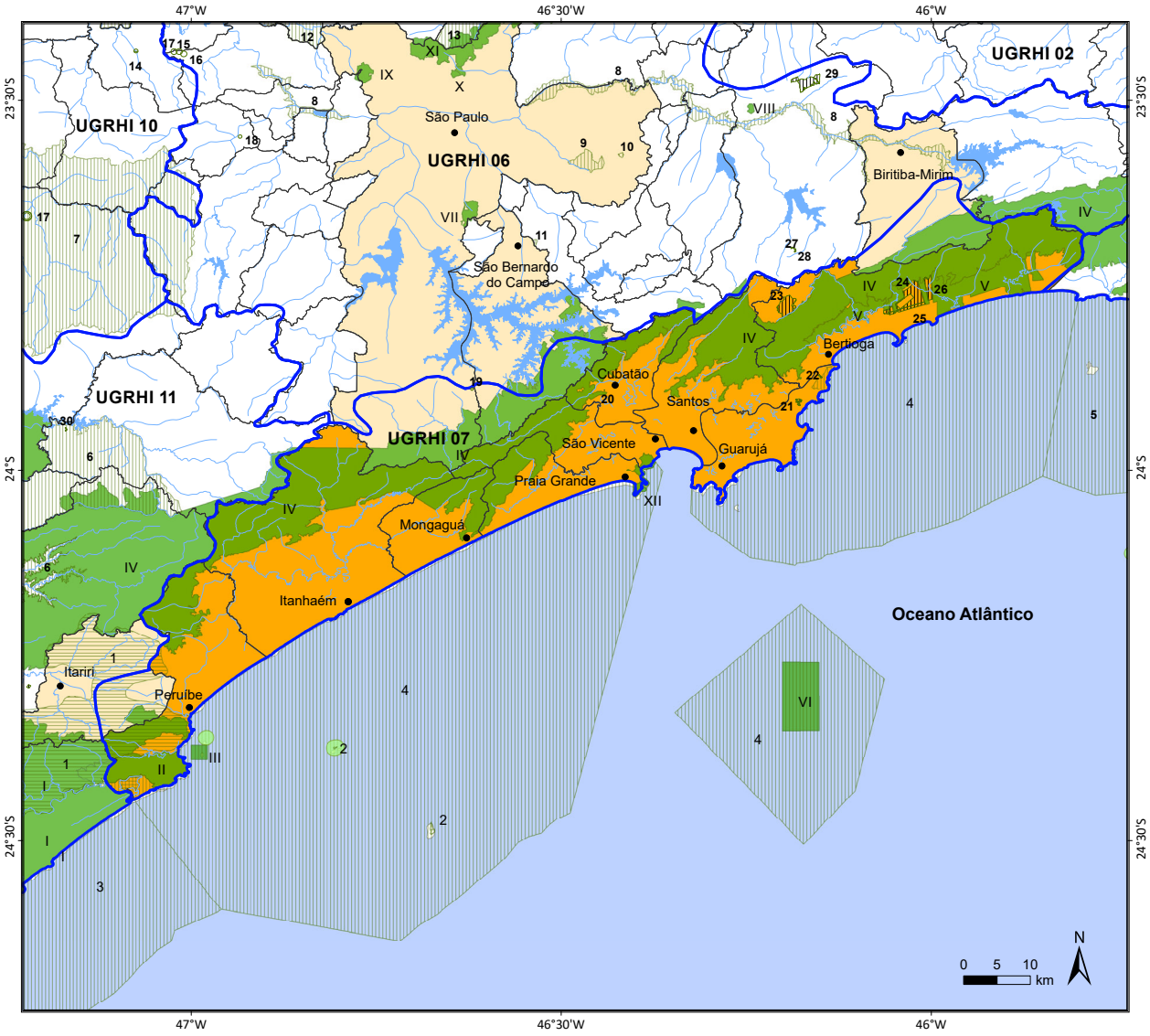
Circuito do Grande ABC: Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul

Circuito Entre Serras e Águas: Mairiporã

Circuito Taypa de Pilão: Barueri, Carapicuíba, Cotia, Embu das Artes e Santana de Parnaíba

Roteiro dos Bandeirantes: Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba

FIGURA 2.9
UGRHI 07



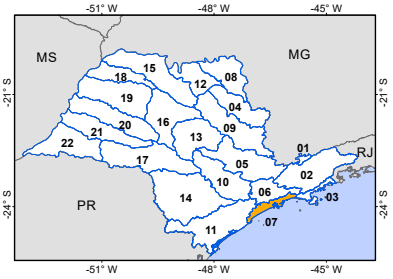
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 07
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, 2 - ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena, 3 - APA Marinha Litoral Sul, 4 - APA Marinha Litoral Centro, 5 - APA Marinha Litoral Norte, 6 - APA Serra do Mar, 7 - APA Itupararanga, 8 - APA Várzea do Tietê, 9 - APA Parque e Fazenda do Carmo, 10 - APA Mata do Iguatemi, 11 - APA Haras São Bernardo, 12 - APA Cajamar, 13 - APA Sistema Cantareira, RPPN: 14 - Sítio Pithon, 15 - Voturuna, 16 - Voturuna II, 17 - Voturuna V, 18 - Sítio Ryan, 19 - Sítio Curucutu, 20 - Carbocloro S/A, 21 - Tijucopava, 22 - Marina do Conde, 23 - Ecofuturo, 24 - Hercules Florence 1 e 2, 25 - Hercules Florence 3,4, 5 e 6, 26 - Costa Blanca, 27 - Mahayana, 28 - Hinayana, 29 - Botujuru-Serra do Itapety, 30 - São Judas Tadeu.

Proteção Integral: I - EE Juréia-Itatins, II - PE Itinguçu, III - RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama, IV - PE Serra do Mar, V - PE Restinga de Bertioga, VI - PE Marinho da Laje de Santos, VII - PE Fontes do Ipiranga, VIII - EE Itapeti, IX - PE Jaraguá, X - PE Alberto Löfgren, XI - PE Turístico da Cantareira, XII - PE Xixová-Japuí.



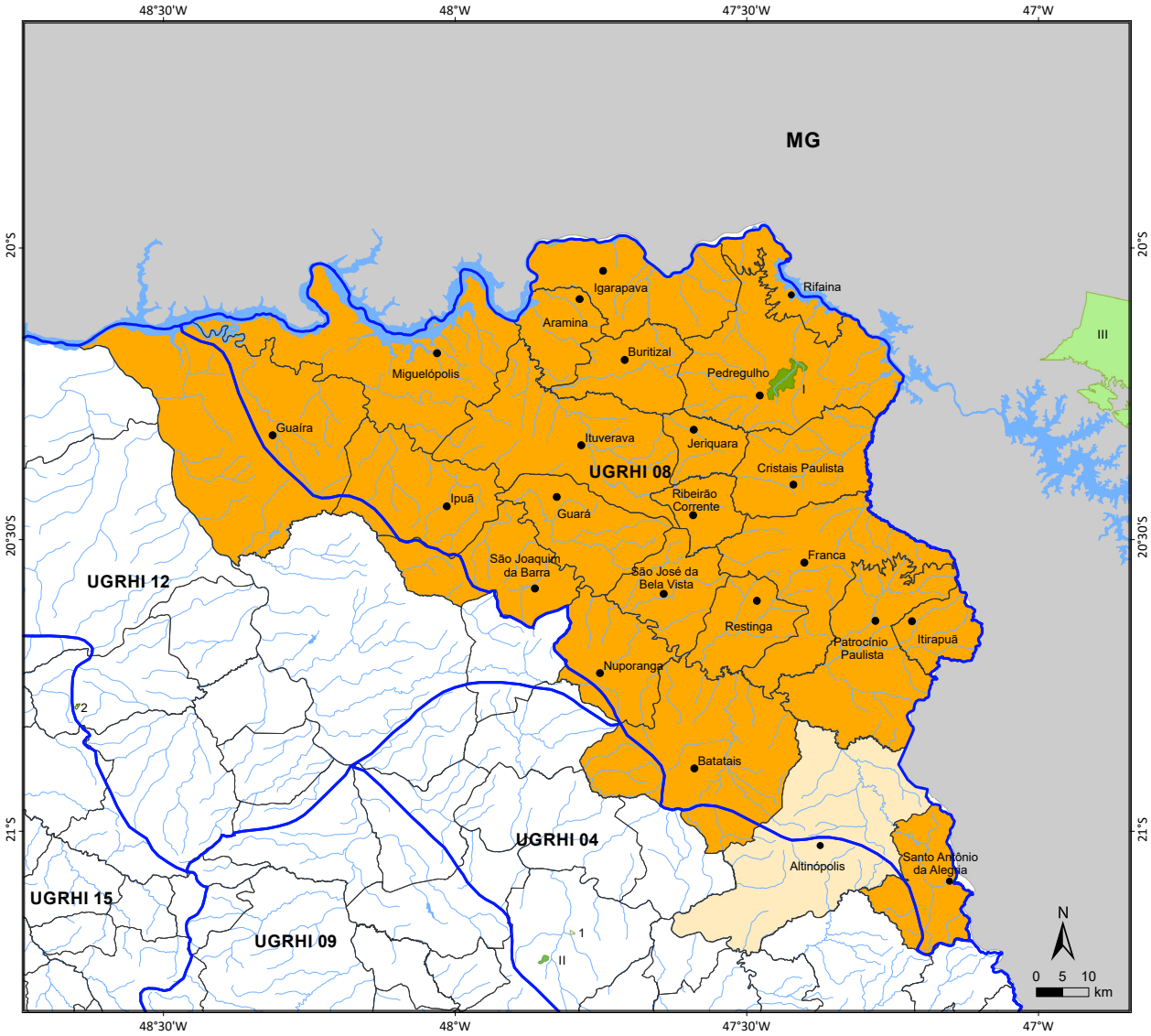
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 07

UGRHI 07 - Baixada Santista
Os municípios da UGRHI compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista, que integra a Macrometrópole Paulista. Esta bacia, assim como a do Litoral Norte, apresenta expressiva população flutuante em consequência de sua característica turística de lazer. A Funai regularizou quatro Terras Indígenas da etnia Guarani em Itanhaém, Peruíbe, Santos, São Vicente e Mongaguá, ocupando nesse último município 31% do seu território. A região possui um elevado percentual de áreas impróprias à ocupação por serem áreas de risco geológico ou com restrição ambiental, como os manguezais e as restingas. A UGRHI conta com o Zoneamento Ecológico Econômico, vigente desde 2013. A Baixada Santista abriga um Arranjo Produtivo Local voltado a serviços logísticos. Sua economia está amparada no setor de serviços de apoio ao turismo de lazer, nas atividades dos polos industrial e petroquímico de Cubatão e nas atividades portuárias. No Porto de Santos circula uma importante parcela do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.
Municípios com sede na UGRHI
Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente

Nº de Municípios	Área de drenagem
9 (1,4% do estado)	2.818 km² (1,1% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.765.431 (4,1% do estado)	2.768,77 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 52.540.505,14 (2,8% do estado)	R$ 45.400.150,49 (2,9% do estado)
	Serviços 85,8%; Indústria 14%; Agropecuária 0,2%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Marinha Litoral Centro; RDS Barra do Uma; EE Jureia-Itatins; PE Itinguçu; PE Marinho da Laje de Santos; PE Restinga de Bertioga; PE Serra do Mar; PE Xixová-Japuí; RPPN Costa Blanca; RPPN Ecofuturo; RPPN Hercules Florence 1, 2; RPPN Hercules Florence 3, 4, 5, 6; RPPN Marina do Conde; RPPN Tijucopava; RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama
Federal: APA Cananeia-Iguape-Peruíbe; ARIE das Ilhas da Queimada Pequena e da Queimada Grande; ARIE da Ilha do Ameixal; EE Tupiniquins; RPPN Carbocloro S/A
Turismo
Estâncias Turísticas: Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente
Circuito Costa da Mata Atlântica: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente

FIGURA 2.10
UGRHI 08



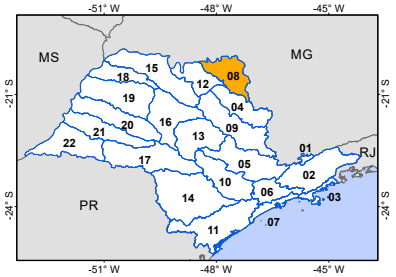
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Municípios da UGRHI 08
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1- APA Morro de São Bento, 2 - RPPN Cava II.

Proteção Integral: I - PE Furnas do Bom Jesus, II - EE Ribeirão Preto, III - PN Serra da Canastra.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 08

UGRHI 08 - Sapucaí/Grande
A UGRHI possui característica predominantemente rural, com municípios com perfil agropecuário com relevância no estado, destacando-se o plantio de cana-de-açúcar, soja, sorgo e café, assim como áreas dedicadas à pastagem. O município de Franca, Centro Regional, concentra metade da população da bacia e abriga dois Arranjos Produtivos Locais voltados ao polo calçadista e à cadeia produtiva de cafés especiais. Batatais, Nuporanga e Santo Antônio da Alegria fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto.

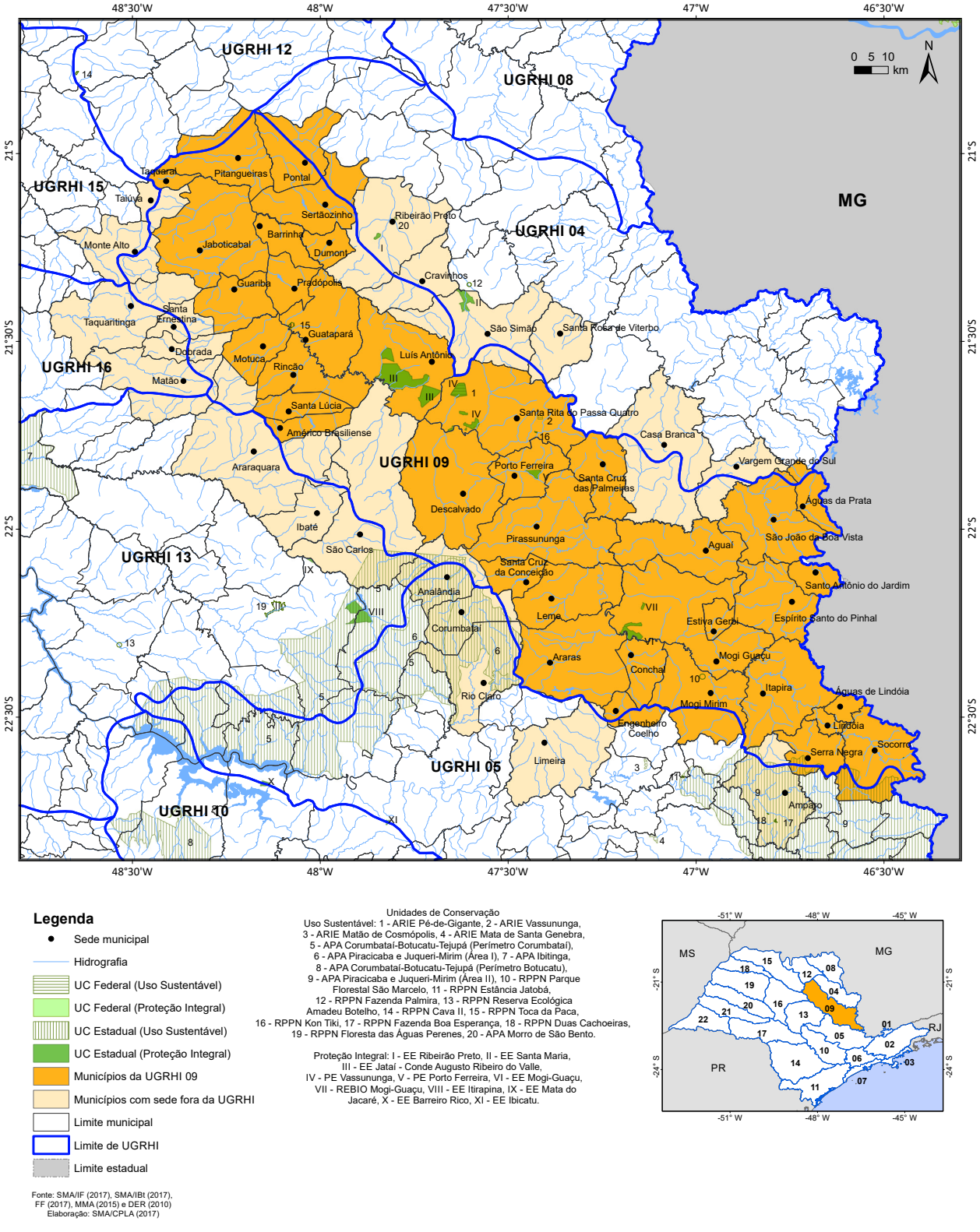
Municípios com sede na UGRHI
Aramina, Batatais, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaíra, Guará, Igarapava, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jeriquara, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, Santo Antônio da Alegria, São Joaquim da Barra e São José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

Nº de Municípios	Área de drenagem
22 (3,4% do estado)	9.125 km² (3,7% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
699.044 (1,6% do estado)	6.586,50 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 18.376.642,44 (1% do estado)	R$ 16.766.341,66 (1,1% do estado)
	Serviços 66,7%; Indústria 24,7%; Agropecuária 8,6%

Unidades de Conservação
Estadual: PE Furnas do Bom Jesus

Turismo
Estâncias Turísticas: Batatais e Nuporanga
Circuito Uai Paulista: Buritizal, Igarapava, Miguelópolis, Pedregulho, Rifaina e Guaíra
Circuito dos Lagos: Aramina, Buritizal, Cristais Paulista, Guaíra, Guará, Igarapava, Ituverava, Miguelópolis, Pedregulho, Ribeirão Corrente e Rifaina
Circuito Sertanejo: Guaíra
Rota das Artes: Batatais e Franca

FIGURA 2.11
UGRHI 09



Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 09
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - ARIE Pé-de-Gigante, 2 - ARIE Vassununga, 3 - ARIE Matão de Cosmópolis, 4 - ARIE Mata de Santa Genebra, 5 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 6 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 7 - APA Ibitinga, 8 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 9 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 10 - RPPN Parque Florestal São Marcelo, 11 - RPPN Estância Jatobá, 12 - RPPN Fazenda Palmira, 13 - RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 14 - RPPN Cava II, 15 - RPPN Toca da Paca, 16 - RPPN Kon Tiki, 17 - RPPN Fazenda Boa Esperança, 18 - RPPN Duas Cachoeiras, 19 - RPPN Floresta das Águas Perenes, 20 - APA Morro de São Bento.

Proteção Integral: I - EE Ribeirão Preto, II - EE Santa Maria, III - EE Jataí - Conde Augusto Ribeiro do Valle, IV - PE Vassununga, V - PE Porto Ferreira, VI - EE Mogi-Guaçu, VII - REBIO Mogi-Guaçu, VIII - EE Itirapina, IX - EE Mata do Jacaré, X - EE Barreiro Rico, XI - EE Ibicatu.

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

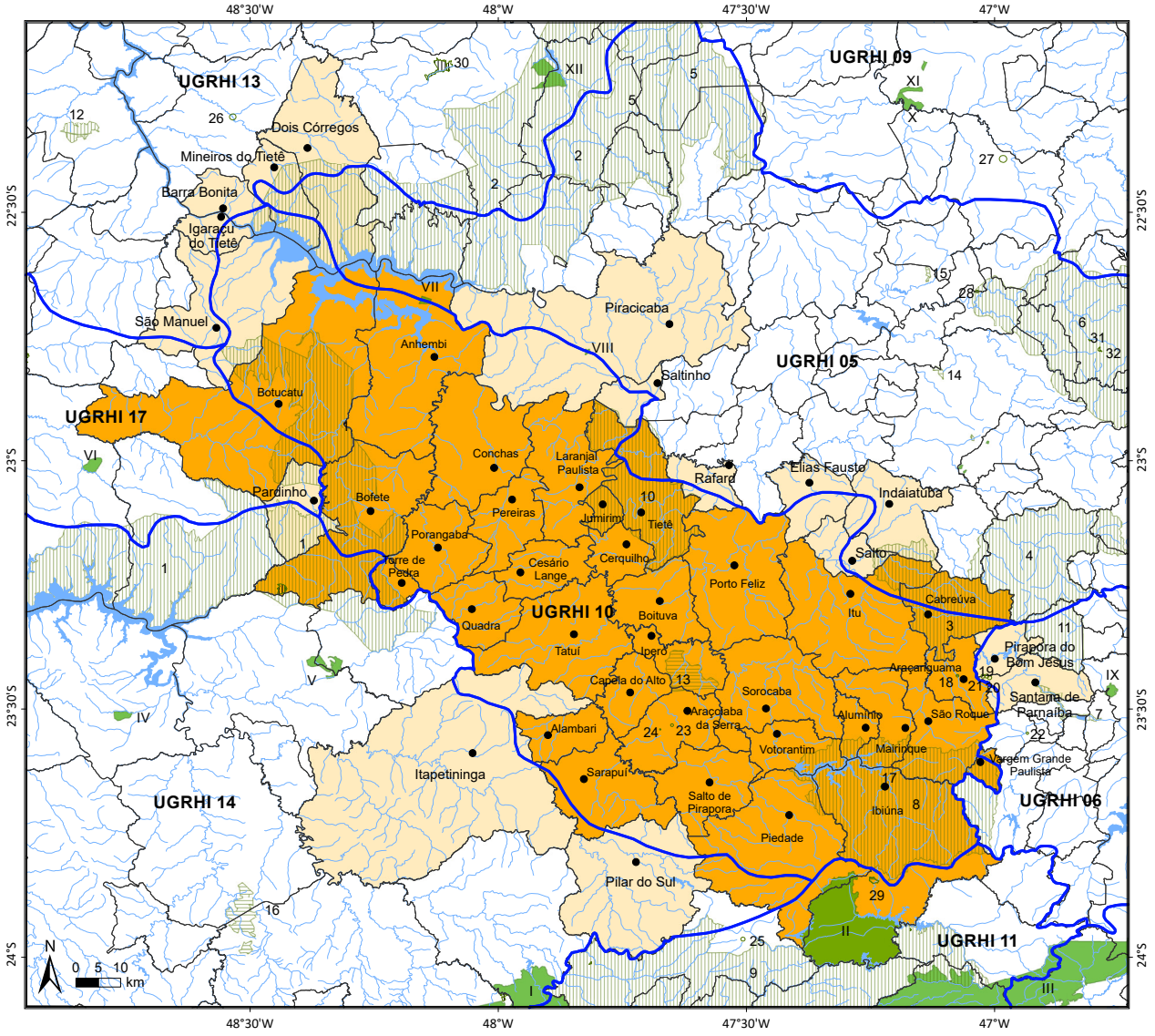
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 09

UGRHI 09 - Mogi–Guaçu
Alguns municípios da bacia integram as Aglomerações Urbanas de Piracicaba, Mogi Guaçu/Mogi Mirim, Araraquara/São Carlos, as Regiões Metropolitanas de Ribeirão Preto e de Campinas (somente Engenheiro Coelho). Araras, Conchal, Engenheiro Coelho e Leme fazem parte da Macrometrópole Paulista. O município mais populoso, Mogi Guaçu, abriga apenas 9% da população da UGRHI.
A atividade econômica mais expressiva é a produção agroindustrial, com importante presença dos setores sucroalcooleiro, de papel e celulose e de bebidas. A UGRHI apresenta municípios com perfil agropecuário de relevância no estado, com destaque para os cultivos de cana-de açúcar, cítricos, amendoim, café, abacate, mandioca, para a produção de leite e para a suinocultura. Com relação à atividade minerária na região, prevalece a extração de água mineral e areia. O município de Sertãozinho dispõe de um Arranjo Produtivo Local voltado à cadeia produtiva metal-mecânica.
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

Nº de Municípios	Área de drenagem
38 (5,9% do estado)	15.004 km² (6% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.526.699 (3,5% do estado)	4.110,61 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 45.668.889,76 (2,5% do estado)	R$ 40.389.959,63 (2,6% do estado)
	Serviços 64,7%; Indústria 30,5%; Agropecuária 4,8%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Piracicaba e Juqueri Mirim (Área 2); EE Jataí "Conde Joaquim Augusto Ribeiro do Valle"; EE Mogi-Guaçu; REBIO Mogi-Guaçu; REBIO Sertãozinho; PE Porto Ferreira; PE Vassununga; RPPN Kon Tiki; RPPN Paineira; RPPN Toca da Paca
Federal: ARIE Buriti de Vassununga; ARIE Cerrado Pé-de-Gigante; RPPN Parque Florestal São Marcelo
Turismo
Estâncias Turísticas: Águas da Prata, Águas de Lindóia, Lindóia, Santa Rita do Passa Quatro, Serra Negra e Socorro
Circuito Café com Leite: Aguaí, Águas da Prata, Espírito Santo do Pinhal, Santa Cruz das Palmeiras, Santo Antônio do Jardim e São João da Boa Vista
Circuito das Águas Paulista: Águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro
Caminhos da Cana: Barrinha, Dumont, Jaboticabal, Pontal e Sertãozinho

FIGURA 2.12
UGRHI 10



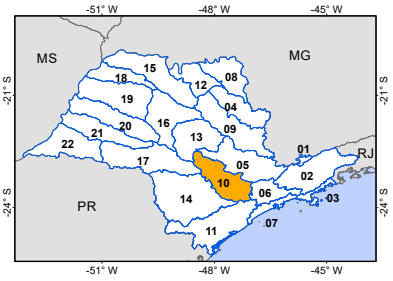
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 10
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 3 - APA Cabreúva, 4 - APA Jundiaí, 5 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 6 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 7 - APA Várzea do Rio Tietê, 8 - APA Itupararanga, 9 - APA Serra do Mar, 10 - APA Tietê, 11 - APA Cajamar, 12 - FE Pederneiras, 13 - FLONA de Ipanema, 14 - ARIE Santa Genebra, 15 - ARIE Matão de Cosmópolis, 16 - FLONA Capão Bonito, 17 - RPPN Meandros II, 18 - RPPN Sítio Pithon, 19 - RPPN Voturuna, 20 - RPPN Voturuna II, 21 - RPPN Voturuna V, 22 - RPPN Sítio Ryan, 23 - RPPN Centro de Vivência com a Natureza - CVN, 25 - RPPN Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves, 26 - RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 27 - RPPN Parque Florestal São Marcelo, 28 - RPPN Estância Jatobá, 29 - RPPN Cruz Preta, 30 - RPPN Águas Perenes, 31 - RPPN Duas Cachoeiras, 32 - RPPN Fazenda Boa Esperança.

Proteção Integral: I - PE Carlos Botelho, II - PE Jurupará, III - PE Serra do Mar, IV - EE Paranapanema, V - EE Angatuba, VI - EE Avaré, VII - EE Barreiro Rico, VIII - EE Ibicatu, IX - PE Jaraguá, X - EE Mogi-Guaçu, XI - REBIO Mogi-Guaçu.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 10

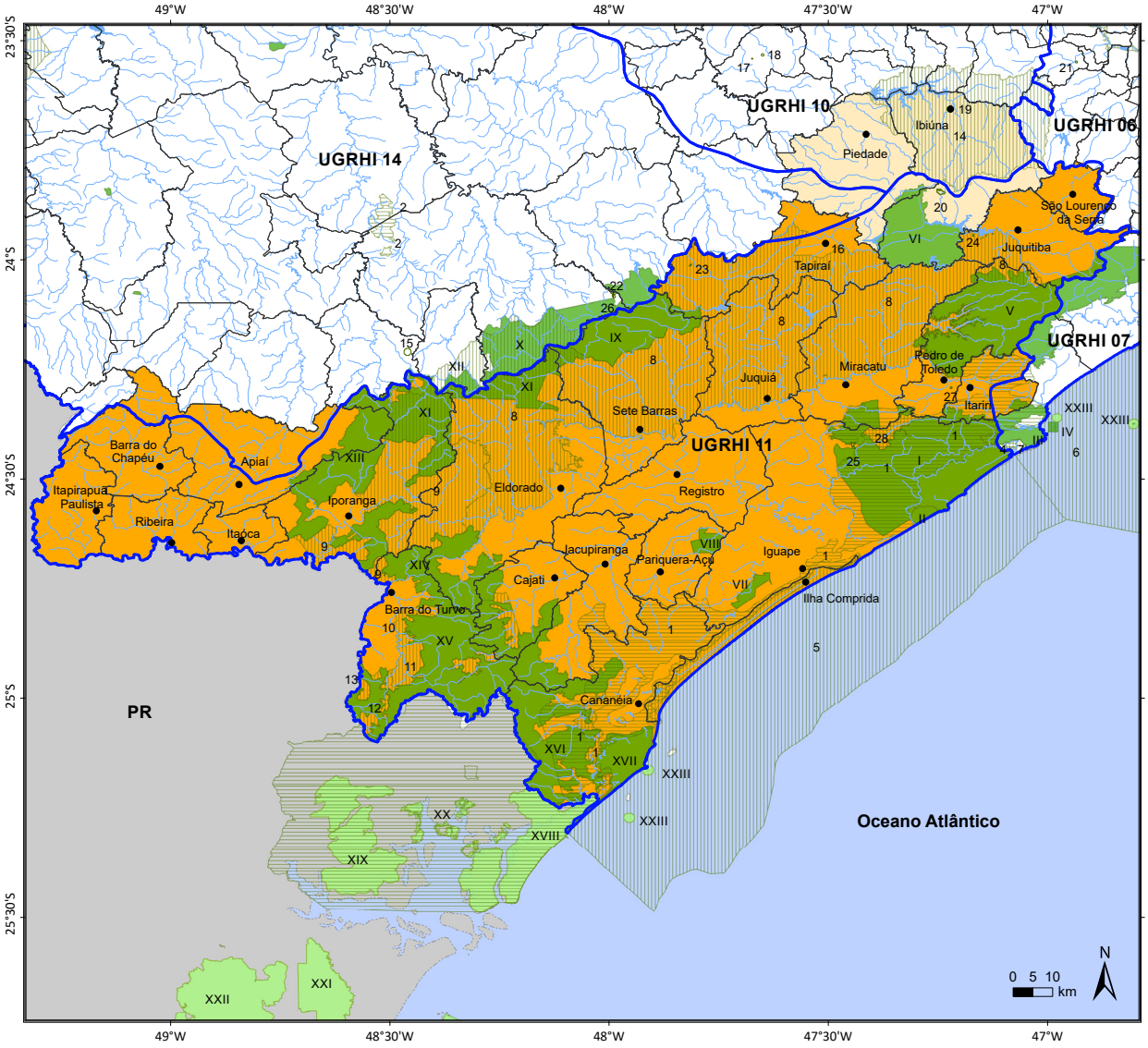
UGRHI 10 - Tietê/Sorocaba
A maior parte dos municípios que formam a Região Metropolitana de Sorocaba está inserida nesta UGRHI, além de municípios distribuídos nas Aglomerações Urbanas de Jundiaí (Cabreúva), de Piracicaba (Laranjal Paulista), na Região Metropolitana de São Paulo (Vargem Grande Paulista), que compõem a Macrometrópole Paulista. Ainda na bacia, o município de Botucatu é um Centro Regional. Em Salto de Pirapora, o Itesp reconheceu uma comunidade quilombola. A bacia possui grandes complexos industriais de base mineral ligados à produção de alumínio e cimento. A região apresenta centros diversificados de serviços, com destaque para as universidades localizadas em Botucatu e Sorocaba. A UGRHI abriga três Arranjos Produtivos Locais: dois arranjos voltados às cadeias produtivas de cerâmica vermelha, um em Itu e outro em Tatuí, além do Arranjo voltado ao setor de confecções infantis em Cerquilho e Tietê. Na produção agropecuária, predominam a avicultura, suinocultura e os cultivos de cítricos, pera, cebola e silvicultura. A mineração destaca-se pela extração de calcário, areia, diabásio e granito.
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

Nº de Municípios	Área de drenagem
33 (5,1% do estado)	11.829 km² (4,8% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.980.443 (4,6% do estado)	1.703,84 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 78.417.058,36 (4,2% do estado)	R$ 65.582.127,35 (4,2% do estado)
	Serviços 63,9%; Indústria 33,6%; Agropecuária 2,5%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Itupararanga; APA Tietê; EE Barreiro Rico; MONA Geiseritos do Anhembi; PE Jurupará; RPPN Entre Rios
Federal: FLONA de Ipanema; RPPN Centro de Vivência com a Natureza; RPPN Cruz Preta; RPPN Fazenda Floresta Negra, Parque Natural para Estudos, Pesquisas e Educação Ambiental; RPPN Meandros; RPPN Meandros II; RPPN Meandros III; RPPN Sítio Pithon

Turismo
Estâncias Turísticas: Ibiúna, Itu e São Roque
Polo Cuesta: Bofete, Botucatu e Conchas
Roteiro dos Bandeirantes: Cabreúva, Itu, Porto Feliz, São Roque e Tietê
Circuito Taypa de Pilão: São Roque

FIGURA 2.13
UGRHI 11



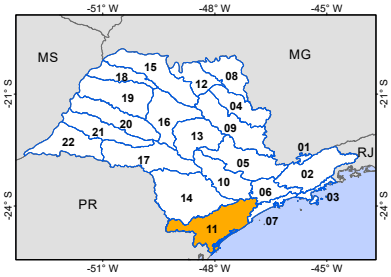
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 11
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, 2 - FLONA Capão Bonito, 3 - FLONA de Ipanema, 4 - ARIE Ilha do Ameixal, 5 - APA Marinha Litoral Sul, 6 - APA Marinha Litoral Centro, 7 - RDS Barra do Una, 8 - APA Serra do Mar, 9 - APA Quilombos do Médio Ribeira, 10 - RDS Barreiro/Anhemas, 11 - RDS Quilombos de Barra do Turvo, 12 - APA Rio Pardinho e Rio Vermelho, 13 - RDS Pinheirinhos, 14 - APA Itupararanga, RPPN: 15 - Fazenda Horii, 16 - Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves, 17 - Floresta Negra, 18 - Centro de Vivência com a Natureza, 19 - Meandros II, 20 - Cruz Preta, 21 - Sítio Ryan, 22 - Parque Taquaral da Mata Atlântica, 23 - Parque do Zizo, 24 - São Judas Tadeu, 25 - Serra dos Itatins, 26 - Parque Rio das Pedras, 27 - Encantos da Juréia. 28 - RDS Despraiado.

Proteção Integral: I - EE Juréia-Itatins, II - PE Prelado, III - PE Itinguçu, IV - RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama, V - PE Serra do Mar, VI - PE Jurupará, VII - EE Chauás, VIII - PE Campina do Encantado, IX - PE Carlos Botelho, X - PE Nascentes do Paranapanema, XI - PE Intervales, XII - EE Xituê, XIII - PE Turístico do Alto Ribeira, XIV - PE Caverna do Diabo, XV - PE Rio Turvo, XVI - PE Lagamar de Cananéia, XVII - PE Ilha do Cardoso, XVIII - PN Superagui, XIX - REBIO Bom Jesus, XX - EE Guaraqueçaba, XXI - PN Saint-Hilaire/Lange, XXII - PN Guaricana, XXIII - EE Tupiniquins.



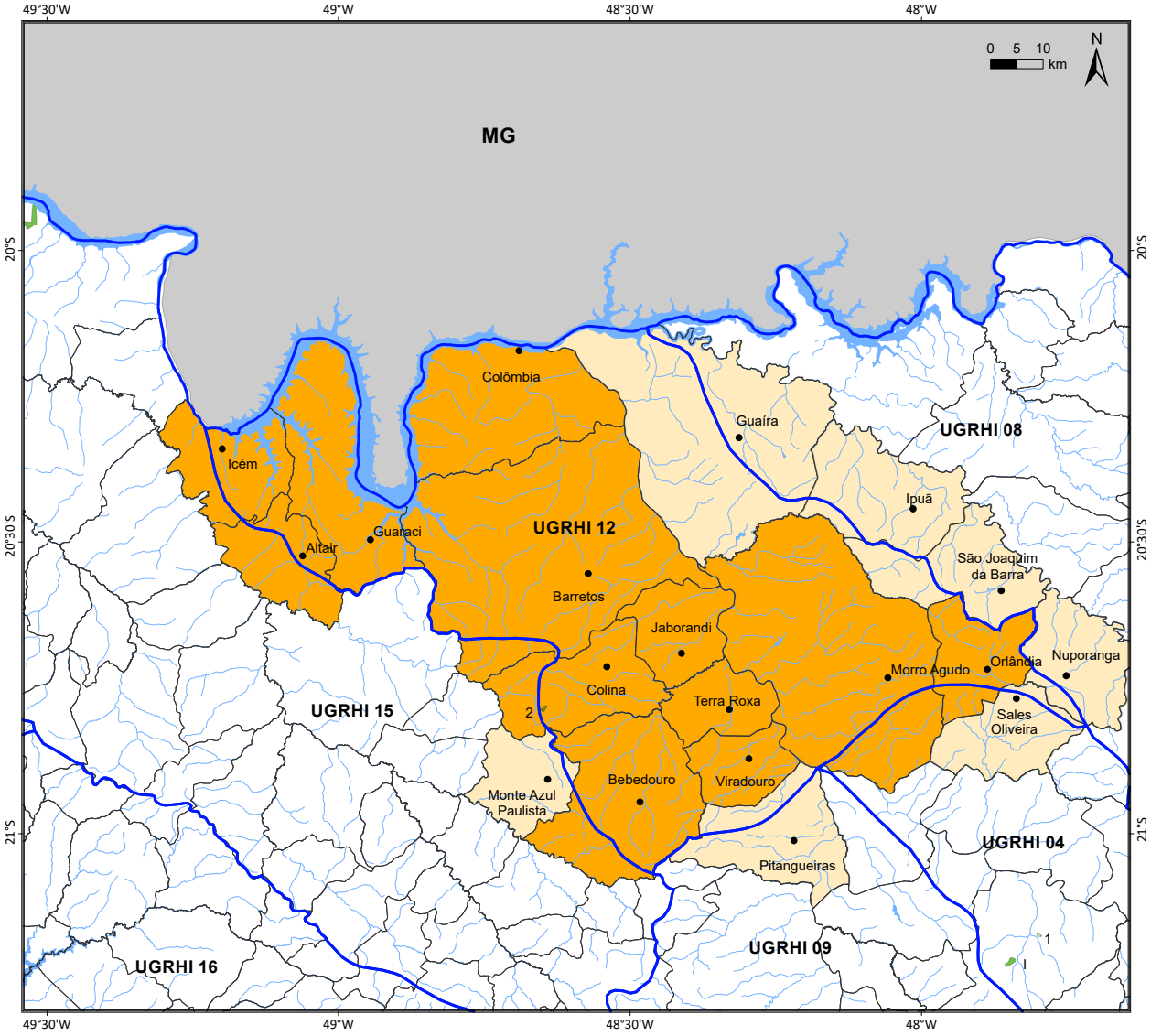
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 11

UGRHI 11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul
São Lourenço da Serra e Juquitiba fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo e Tapiraí da Região Metropolitana de Sorocaba, os três municípios também pertencem à Macrometrópole Paulista. A bacia hidrográfica Ribeira de Iguape/Litoral Sul apresenta os maiores remanescentes florestais do estado, além de abrigar a Serra do Mar, o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e o Vale do Ribeira. Das 33 comunidades quilombolas reconhecidas pelo Itesp no estado, 26 estão na bacia, ocupando uma área de 4,5% dos municípios da UGRHI, localizadas nos municípios Barra do Turvo, Cananéia, Eldorado, Iguape, Iporanga, Itaóca, Jacupiranga e Registro. Eldorado e Itariri também contam com duas terras de indígenas da etnia Guarani regularizadas pela Funai. Na agropecuária destacam-se os cultivos de palmito, banana, chá e maracujá e também a pesca e a criação de búfalos. Na mineração, predominam as extrações de apatita, calcário e calcita. Os demais setores possuem pequena expressão na bacia.
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

Nº de Municípios	Área de drenagem
23 (3,6% do estado)	17.068 km² (6,9% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
368.598 (0,9% do estado)	45.002,78 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 12.442.881,77 (0,7 % do estado)	R$ 11.926.884,94 (0,8% do estado)
	Serviços 49%; Indústria 41,2%; Agropecuária 9,8%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Cajati; APA Ilha Comprida; APA Marinha Litoral Sul; APA Planalto do Turvo; APA Quilombos Médio Ribeira; APA Rio Vermelho e Pardinho; APA Serra do Mar; ARIE do Guará; ARIE da Zona de Vida Silvestre da Ilha Comprida; RDS Barra do Una; RDS Barreiro/Anhemas; RDS Despraiado; RDS Itapanhapima; RDS Lavras; RDS Pinheirinhos; RDS Quilombos Barra do Turvo; RESEX Ilha do Tumba; RESEX Taquari; EE Chauás; EE Jureia-Itatins; PE Campina do Encantado; PE Carlos Botelho; PE Caverna do Diabo; PE Ilha do Cardoso; PE Intervales; PE Itinguçu; PE Lagamar de Cananeia; PE Prelado; PE Rio Turvo; PE Serra do Mar; PE Turístico do Alto Ribeira; RPPN Encantos da Juréia; RPPN Parque do Zizo; RPPN São Judas Tadeu; RPPN Serra do Itatins
Federal: APA Cananeia-Iguape-Peruíbe; RESEX do Mandira; EE Tupiniquins; RPPN Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves
Turismo
Estâncias Turísticas: Cananéia, Eldorado, Iguape e Ilha Comprida
Circuito Cavernas da Mata Atlântica: Apiaí, Barra do Turvo, Eldorado e Iporanga
Roteiro Polo Cerâmico do Alto Vale do Ribeira: Apiaí
Circuito Eixo da BR: Jacupiranga, Juquiá, Miracatu e Registro
Roteiro Lagamar: Cananéia, Iguape, Ilha Comprida e Pariquera-Açu
Roteiro Polo Cerâmico do Alto Vale do Ribeira: Barra do Chapéu e Itaóca

FIGURA 2.14
UGRHI 12



Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 12
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Morro de São Bento, 2 - RPPN Cava II.

Proteção Integral: I - EE Ribeirão Preto.

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

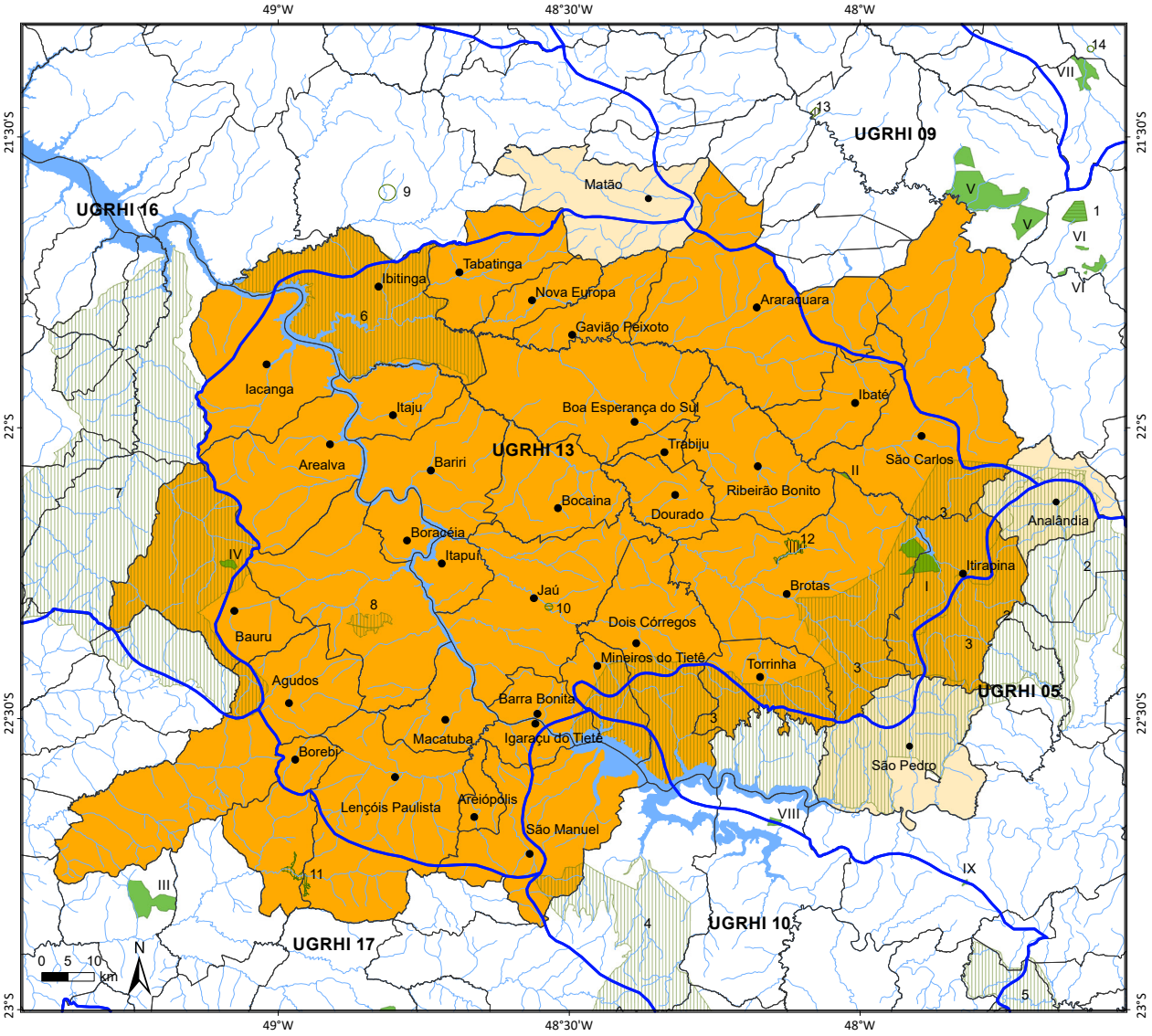
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

UGRHI 12 - Baixo Pardo/Grande
A bacia apresenta baixa densidade demográfica. Barretos é um Centro Regional, sendo o município que concentra um terço da população da UGRHI e o que possui o maior PIB. Morro Agudo e Orlândia pertencem à Região Metropolitana de Ribeirão Preto. O setor agropecuário destaca-se pelo cultivo de cana-de-açúcar, laranja e a produção de látex.
Municípios com sede na UGRHI
Altair, Barretos, Bebedouro, Colina, Colômbia, Guaraci, Icém, Jaborandi, Morro Agudo, Orlândia, Terra Roxa e Viradouro

Nº de Municípios	Área de drenagem
12 (1,9% do estado)	7.239 km² (2,9% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
342.313 (0,8% do estado)	8.014,98 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 10.863.932,63 (0,6% do estado)	R$ 9.888.827,28 (0,6% do estado)
	Serviços 65,7%; Indústria 26,4%; Agropecuária 7,8%

Unidades de Conservação
Federal: RPPN Cava II
Turismo
Circuito Sertanejo: Barretos, Colina, Colômbia, Guaraci e Icém

FIGURA 2.15
UGRHI 13

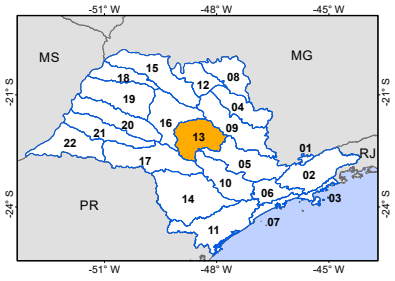


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 13
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidade de Conservação
Uso Sustentável: 1 - ARIE Pé-de-Gigante, 2 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 3 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 5 - APA Tietê, 6 - APA Ibitinga, 7 - APA Rio Batalha, 8 - FE Pederneiras, 9 - RPPN Sítio Palmital, 10 - RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 11 - RPPN Olavo Edydio Setúbal, 12 - RPPN Floresta das Águas Perenes, 13 - RPPN Toca da Paca, 14 - RPPN Fazenda Palmira.

Proteção Integral: I - EE Itirapina, II - EE Mata do Jacaré, III - EE Santa Bárbara, IV - EE Bauru, V - EE Jataí-Conde Joaquim Augusto Ribeiro, VI - PE Vassununga, VII - EE Santa Maria, VIII - EE Barreiro Rico, IX - EE Ibicatu.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 13

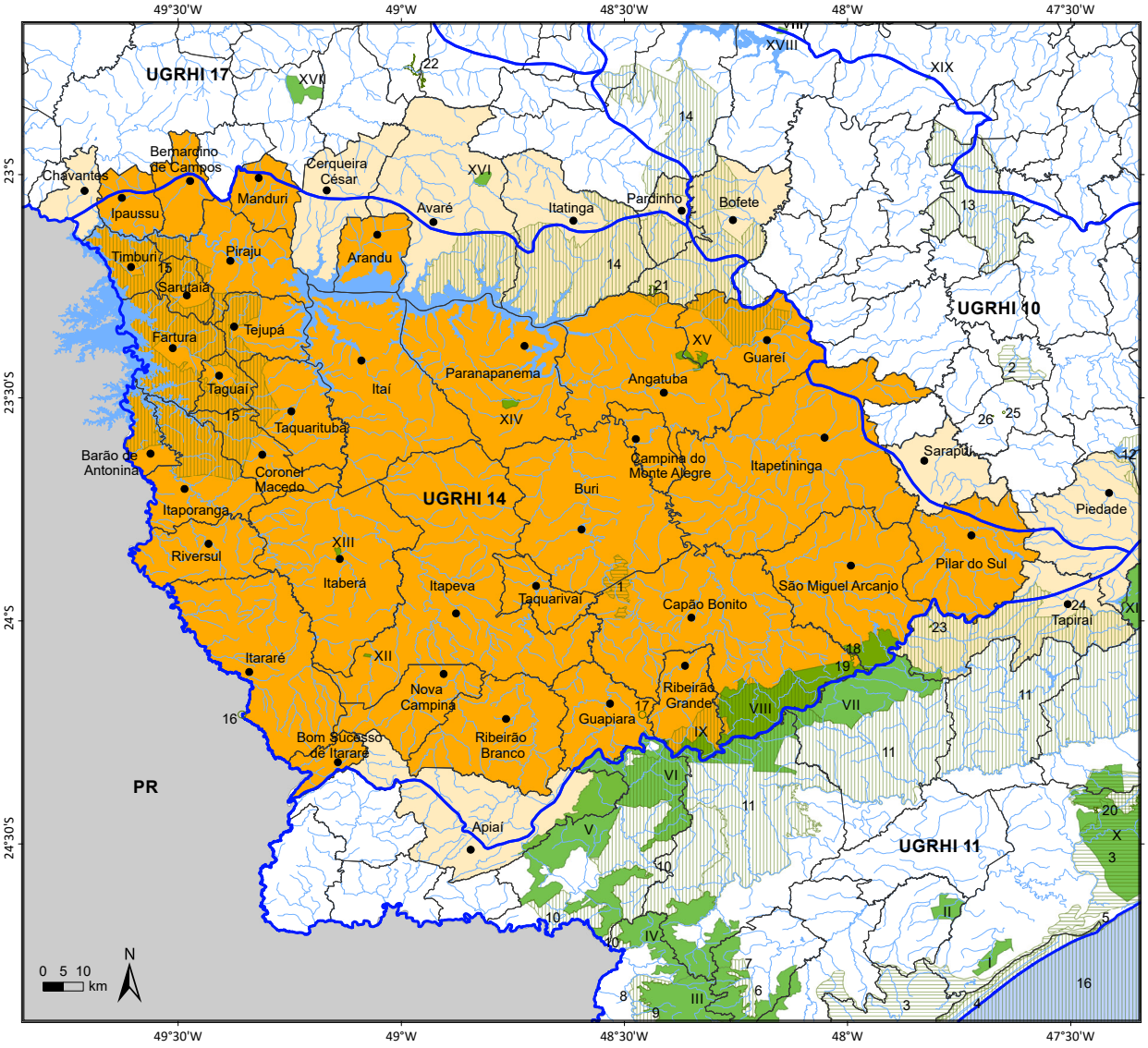
UGRHI 13 - Tietê/Jacaré
Parte dos municípios desta bacia integra a Aglomeração Urbana Araraquara/São Carlos e a Aglomeração Urbana de Bauru. Jaú é um Centro Regional. Na agropecuária os destaques são os cultivos de cana-de-açúcar e cítricos, a produção de mel, a silvicultura, a suinocultura e aquicultura. Na mineração, predomina a extração de água mineral. A UGRHI abriga três Arranjos Produtivos Locais: de bordados em Ibitinga, e de calçados femininos e artefatos têxteis/bichos de pelúcia em Jaú. Os Arranjos e as estâncias turísticas de Barra Bonita e Igaraçu do Tietê são relevantes na dinâmica econômica da região. A Hidrovia Tietê-Paraná é um importante modal para escoamento da produção regional.
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.

Nº de Municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	11.779 km² (4,7% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.555.463 (3,6% do estado)	1.966,61 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 50.387.299,92 (2,7% do estado)	R$ 44.655.392,89 (2,9% do estado)
	Serviços 71,5%; Indústria 25,3%; Agropecuária 3,2%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí); APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Ibitinga; APA Piracicaba e Juqueri Mirim (Área 1); APA Rio Batalha; FE de Pederneiras; EE Bauru (Sebastião Aleixo da Silva); EE Itirapina; EE Mata do Jacaré; RPPN Floresta das Águas Perenes; RPPN Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal
Federal: RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho

Turismo
Estâncias Turísticas: Barra Bonita, Brotas, Ibitinga e Igaraçu do Tietê
Caminhos do Centro Oeste Paulista: Agudos, Arealva, Bauru, Iacanga, Lençóis Paulista, Macatuba e Pederneiras
Caminhos do Tietê: Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Dois Córregos, Ibitinga, Igaraçu do Tietê, Itapuí, Jaú e Mineiros do Tietê
Polo Cuesta: Areiópolis e São Manuel
Serra de Itaqueri: Brotas, Itirapina, São Carlos e Torrinha

FIGURA 2.16
UGRHI 14



Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 14
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FLONA Capão Bonito, 2 - FLONA Ipanema, 3 - APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, 4 - APA Ilha Comprida, 5 - ARIE do Guará, 6 - APA de Cajati, 7 - RDS Lavras, 8 - RDS Barreiro/Anhemas, 9 - RDS Quilombos de Barra do Turvo, 10 - APA Quilombos do Médio Ribeira, 11 - APA Serra do Mar, 12 - APA Itupararanga, 13 - APA Tietê, 14 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 15 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá), 16 - APA Marinha Litoral Sul, RPPN: 17 - Fazenda Horii, 18 - Parque Taquaral da Mata Atlântica, 19 - Parque Rio das Pedras, 20 - Serra dos Itatins, 21 - Entre Rios, 22 - Reserva Natural Olavo Edydio Setúbal, 23 - Parque do Zizo, 24 - Fazenda Agro-Pastoril Gonçalves, 25 - Centro de Vivência com a Natureza - CVN, 26 - Floresta Negra.

Proteção Integral: I - EE Chauás, 2 - PE Campina do Encantado, III - PE Rio do Turvo, IV - PE Caverna do Diabo, V - PE Turístico do Alto Ribeira, VI - PE Intervales, VII - PE Carlos Botelho, VIII - PE Nascentes do Paranapanema, IX - EE Xitué, X - EE Juréia-Itatins, XI - PE Jurupará, XII - EE Itapeva, XIII - Itaberá, XIV - EE Paranapanema, XV - EE Angatuba, XVI - EE Avaré, XVII - EE Santa Bárbara, XVIII - EE Barreiro Rico, XIX - EE Ibicatu.

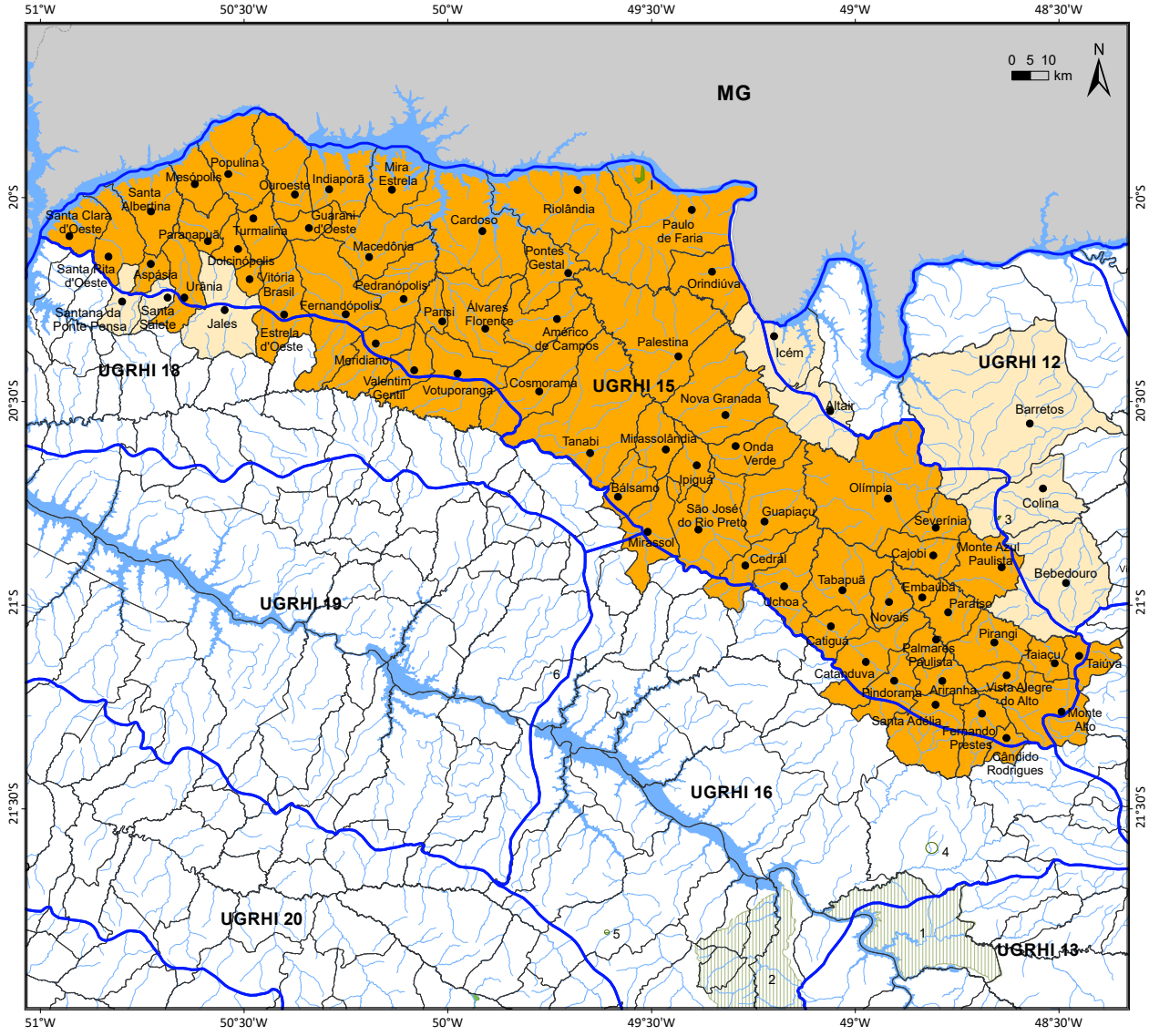
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 14

UGRHI 14 - Alto Paranapanema
A região possui aproximadamente um quinto de seu território ocupado por vegetação natural remanescente e dispõe de grande potencial hídrico. Itapeva tem uma comunidade quilombola reconhecida pelo Itesp. Itapetininga, Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo integram a Região Metropolitana de Sorocaba e a Macrometrópole Paulista. Itapeva também abriga dois Arranjos Produtivos Locais voltados às cadeias produtivas da agroindústria e da madeira. Diversos municípios da UGRHI apresentam perfil agropecuário com relevância no estado. Destacam-se na bacia os cultivos de cereais, soja, algodão, maçã, pera, pêssego, uva, batata, tomate, feijão, ervilha, silvicultura, além da criação de suínos, búfalos e traíra. Na atividade minerária prevalece a extração de calcário.
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.

Nº de Municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	22.689 km² (9,1% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
744.429 (1,7% do estado)	10.802,48 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 15.495.647,19 (0,8% do estado)	R$ 14.500.851,80 (0,9% do estado)
	Serviços 61,4%; Indústria 18%; Agropecuária 20,6%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá); APA Serra do Mar; EE Angatuba; EE Itaberá; EE Itapeva; EE Paranapanema; EE Xituê; PE Carlos Botelho; PE Intervales; PE Nascentes do Paranapanema; RPPN Parque Rio das Pedras; RPPN Parque Taquaral da Mata Atlântica
Federal: FLONA de Capão Bonito; RPPN Fazenda Horii; RPPN Vale do Corisco
Turismo
Estâncias Turísticas: Paranapanema e Piraju
Circuito Turístico Dos Cânions: Bom Sucesso de Itararé, Itapeva, Itararé e Nova Campina
Polo Cuesta: Paranapanema

FIGURA 2.17
UGRHI 15

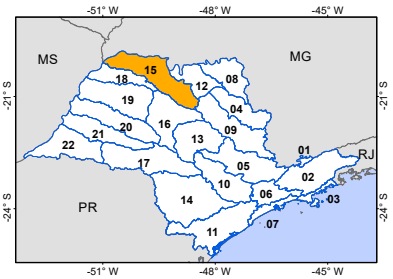


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 15
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Ibitinga, 2 - APA Rio Batalha,
3 - RPPN Cava II, 4 - RPPN Sítio Palmital,
5 - RPPN Fazenda Relógio Queimado,
6 - RPPN Vale Verdejante.

Proteção Integral: I - EE Paulo de Faria.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

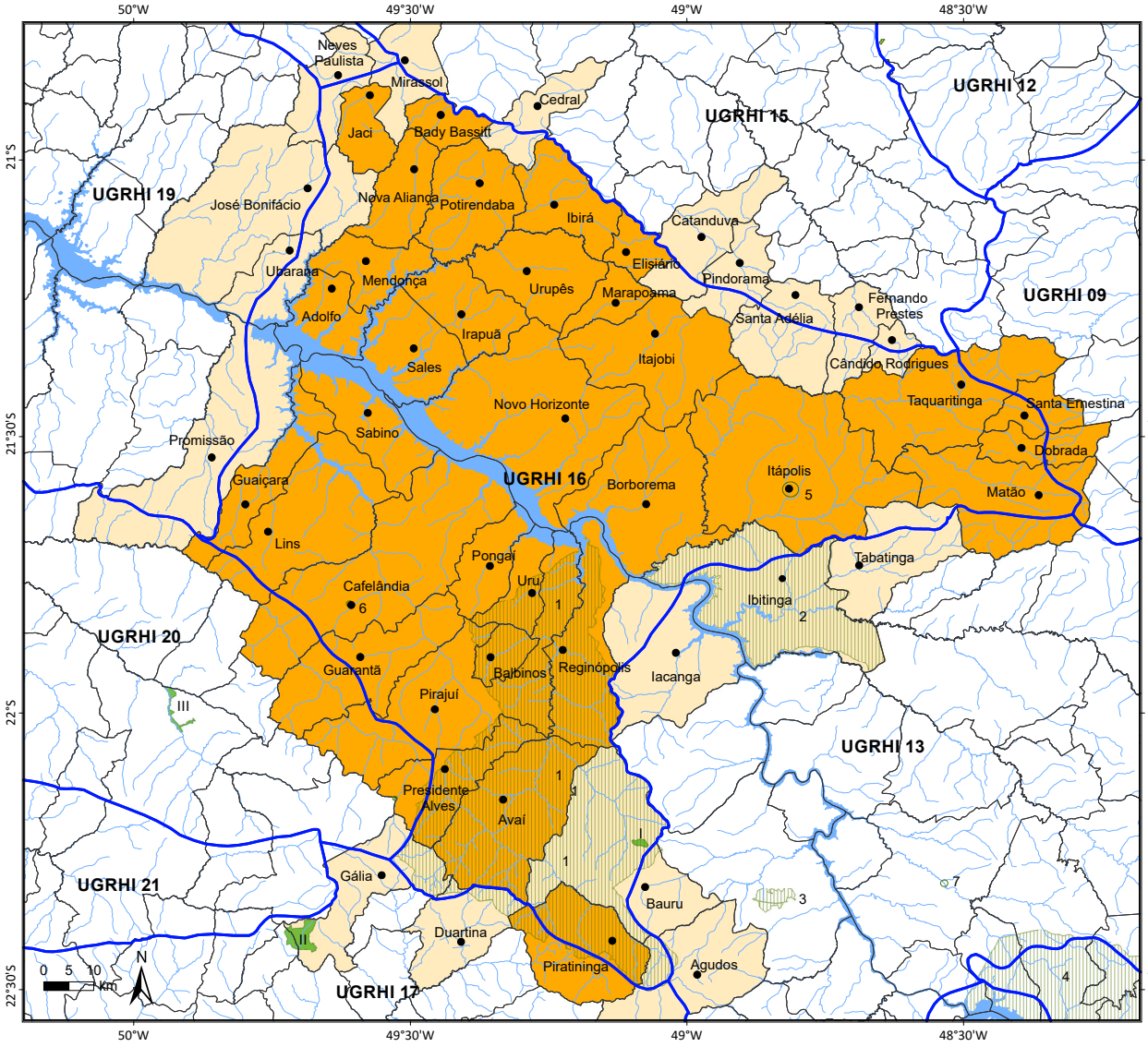
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

UGRHI 15 - Turvo/Grande
Os municípios de São José do Rio Preto, Mirassol, Guapiaçu e Cedral integram o Aglomerado Urbano de São José do Rio Preto. Monte Alto e Taiúva fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. Catanduva é um Centro Regional. No setor agropecuário, predominam os cultivos de goiaba, cana-de-açúcar, cebola, cítricos, coco-da-baía e manga, além da produção de látex, bovinocultura, ovinocultura e aquicultura. Na UGRHI existem indústrias relevantes voltadas aos setores sucroalcooleiro, elétrico e de eletrodomésticos, móveis, papéis e artefatos de borracha, abrigando dois Arranjos Produtivos Locais voltados à confecção de móveis em Mirassol e de joias em São José do Rio Preto.
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.

Nº de Municípios	Área de drenagem
64 (9,9% do estado)	15.925 km² (6,4% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
1.288.184 (3% do estado)	2.962,20 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 37.940.480,76 (2% do estado)	R$ 34.323.730,75 (2,2% do estado)
	Serviços 74,8%; Indústria 19,7%; Agropecuária 5,6%

Unidades de Conservação
Estadual: EE Noroeste Paulista; EE Paulo de Faria; REBIO Pindorama
Turismo
Estância Turística: Olímpia
Circuito Sertanejo: Olímpia
Circuito Espelho D'Agua: Santa Clara d'Oeste e Santa Rita d'Oeste

FIGURA 2.18
UGRHI 16

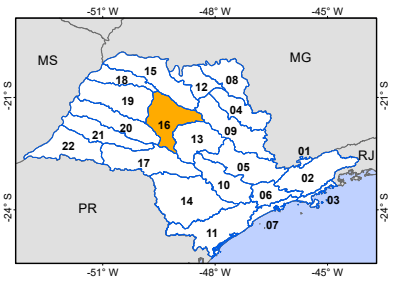


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 16
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Rio Batalha, 2 - APA Ibitinga, 3 - FE Pederneiras, 4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 5 - RPPN Sítio Palmital, 6 - RPPN Fazenda Relógio Queimado, 7 - RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho.

Proteção Integral: I - EE de Bauru, II - EE Caetetus, III - EE Marília.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

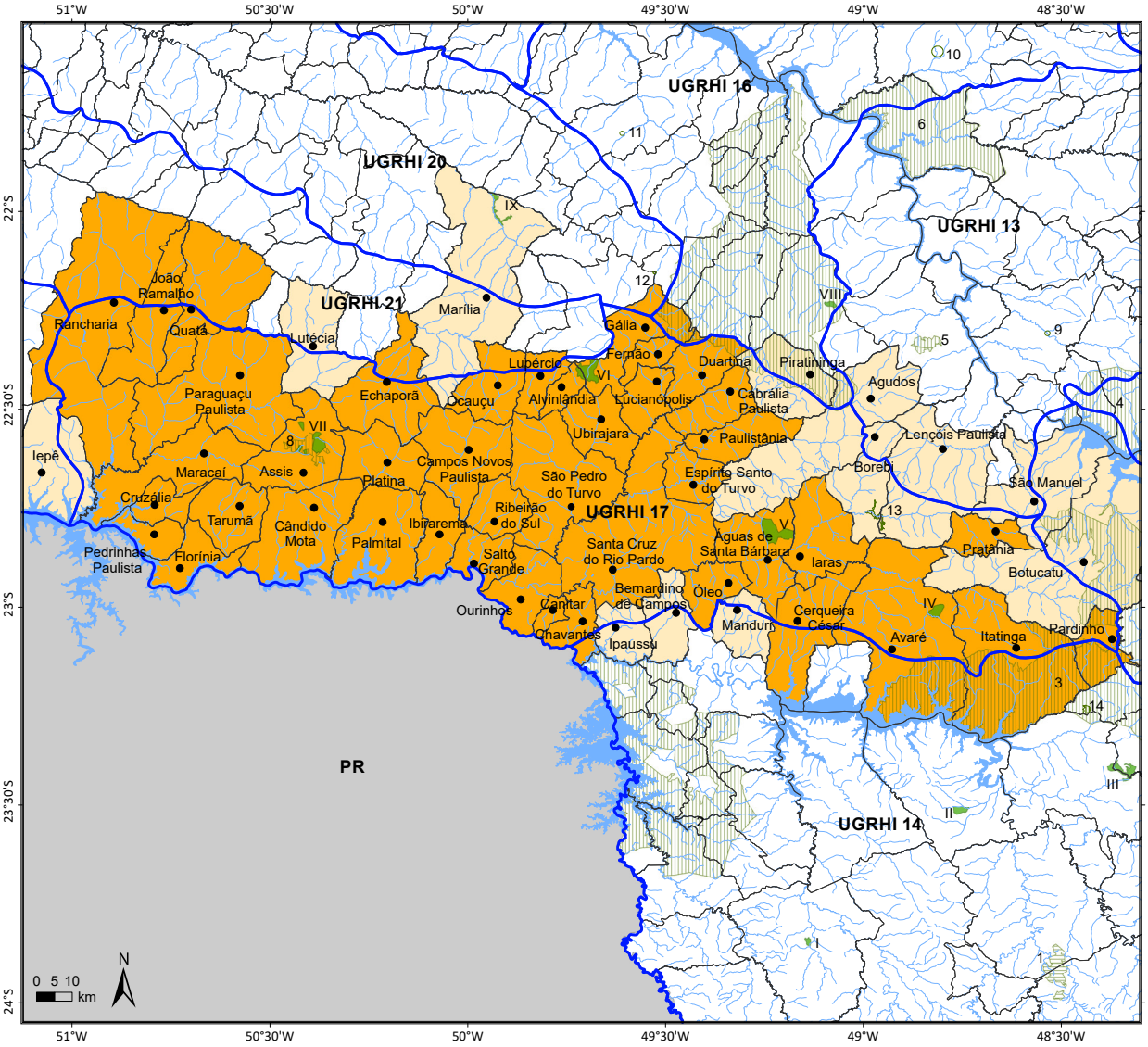
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

UGRHI 16 - Tietê/Batalha
O município de Matão faz parte da Aglomeração Urbana de Araraquara/São Carlos, o de Piratininga da Aglomeração Urbana de Bauru e o de Bady Bassit da Aglomeração Urbana de São José do Rio Preto. Parte dos municípios da UGRHI apresenta perfil agropecuário com relevância no estado, com predominância dos cultivos de laranja e cana-de-açúcar e da bovinocultura e também expressiva presença das culturas de limão, goiaba, manga, tangerina e amendoim. Lins, Matão e Itápolis destacam-se em relação às atividades industriais, representadas principalmente por usinas sucroenergéticas, frigoríficos e unidades de processamento de laranja. Cafelândia abriga um Arranjo Produtivo Local voltado ao setor de produtos para animais de estimação. A UGRHI também é servida pela Hidrovia Tietê-Paraná. Em Avaí, ocupando 3,6% do seu território, a Funai regularizou uma Terra Indígena ocupada pelas etnias Guarani Kaiowa e Terena.
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

Nº de Municípios	Área de drenagem
33 (5,1% do estado)	13.149 km² (5,3% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
527.869 (1,2% do estado)	5.854,73 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 14.791.717,64 (0,8% do estado)	R$ 13.470.594,04 (0,9% do estado)
	Serviços 61,6%; Indústria 27,9%; Agropecuária 10,5%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Rio Batalha
Federal: RPPN Fazenda Relógio Queimado; RPPN Sítio Palmital; RPPN Trilha Coroados
Turismo
Estância Turística: Ibirá
Circuito Coração do Tietê: Cafelândia, Guaiçara, Lins, Pongaí, Sabino e Uru
Caminhos do Centro Oeste Paulista: Avaí e Piratininga

FIGURA 2.19
UGRHI 17



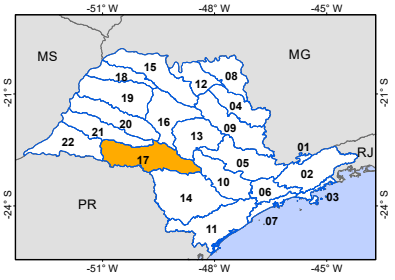
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 17
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FLONA de Capão Bonito,
2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá),
3 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu),
4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí),
5 - FE Pederneiras, 6 - APA Ibitinga, 7 - APA Rio Batalha,
8 - FE Assis, 9 - RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho,
10 - RPPN Sítio Palmital, 11 - RPPN Fazenda Relógio Queimado,
12 - RPPN Trilha Coroados, 13 - RPPN Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal, 14 - RPPN Entre Rios.

Proteção Integral: I - EE Itaberá, II - EE Paranapanema,
III - EE Angatuba, IV - EE Avaré, V - EE Santa Bárbara,
VI - EE Caetetus, VII - EE Assis, VIII - EE Bauru,
IX - EE Marília.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17

UGRHI 17 - Médio Paranapanema

Ourinhos, Assis e Avaré são os municípios mais populosos da bacia, sendo o primeiro um Centro Regional. As atividades agropecuárias prevalecem na UGRHI e alguns de seus municípios apresentam perfil agropecuário com relevância no estado, com predominância de bovinocultura, suinocultura e plantações de cana-de-açúcar e soja. Destacam-se também a avicultura e cultivos de aveia, mandioca, milho e amendoim.

No setor industrial, os segmentos mais expressivos são os das cadeias produtivas sucroalcooleira e de soja. O município de Santa Cruz do Rio Pardo abriga um Arranjo Produtivo Local voltado ao setor de couro e calçados.

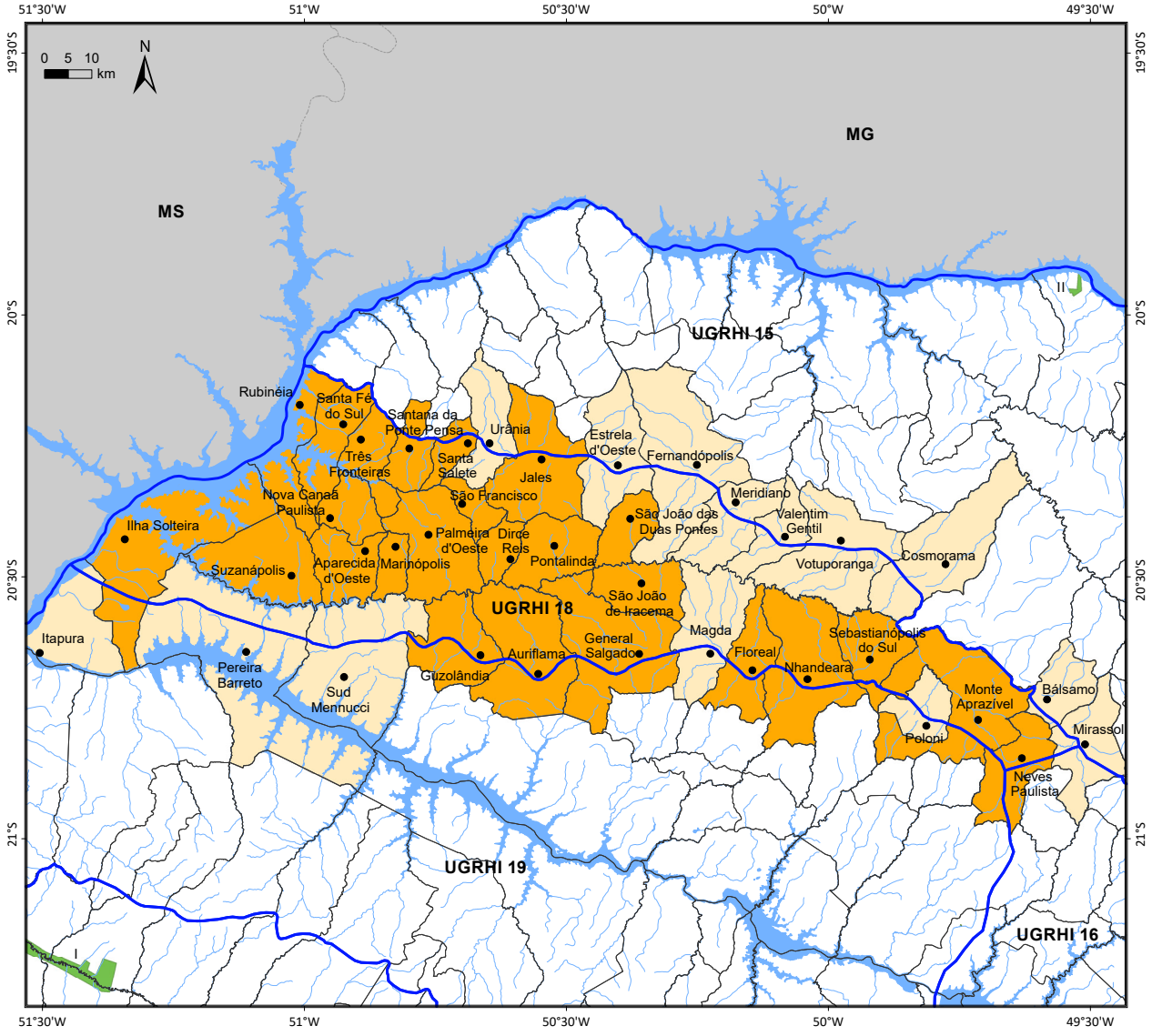
Municípios com sede na UGRHI
Águas de Santa Bárbara, Alvinlândia, Assis, Avaré, Cabrália Paulista, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Canitar, Cerqueira César, Chavantes, Cruzália, Duartina, Echaporã, Espírito Santo do Turvo, Fernão, Florínia, Gália, Iaras, Ibirarema, Itatinga, João Ramalho, Lucianópolis, 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.

Nº de Municípios	Área de drenagem
42 (6,5% do estado)	16.749 km² (6,7% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
687.269 (1,6% do estado)	7.112,32 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 17.419.544,29 (0,9% do estado)	R$ 16.009.344,54 (1% do estado)
	Serviços 68,7%; Indústria 20%; Agropecuária 11,3%

Unidades de Conservação
Estadual: APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Rio Batalha; FE de Assis; EE Assis; EE Avaré; EE Caetetus; EE Santa Bárbara

Turismo
Estâncias Turísticas: Águas de Santa Bárbara, Avaré, Campos Novos Paulista e Paraguaçu Paulista
Circuito Oeste Rios: Rancharia
Caminhos do Centro Oeste Paulista: Duartina
Polo Cuesta: Avaré, Itatinga, Pardinho e Pratânia

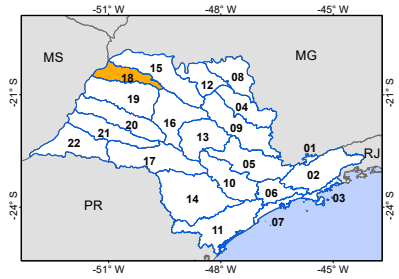
FIGURA 2.20
UGRHI 18



Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 18
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - EE Paulo de Faria.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18

UGRHI 18 - São José dos Dourados

O município de Jales destaca-se por abrigar a maior parte da população da bacia, com mais de 47 mil habitantes no ano de 2016, representando 21% da população da UGRHI.

A bacia possui economia predominantemente agropecuária, com destaque para as culturas de uva, cana-de-açúcar, banana, cítricos, seringueira, além da bovinocultura e da criação de tilápia. O cultivo de cana-de-açúcar abastece as usinas sucroenergéticas.

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

Nº de Municípios	Área de drenagem
25 (3,9% do estado)	6.783 km² (2,7% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
227.403 (0,5% do estado)	7.072,62 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 5.164.006,05 (0,3% do estado)	R$ 4.821.720,31 (0,3% do estado)
	Serviços 70,4%; Indústria 18,4%; Agropecuária 11,2%

Unidades de Conservação

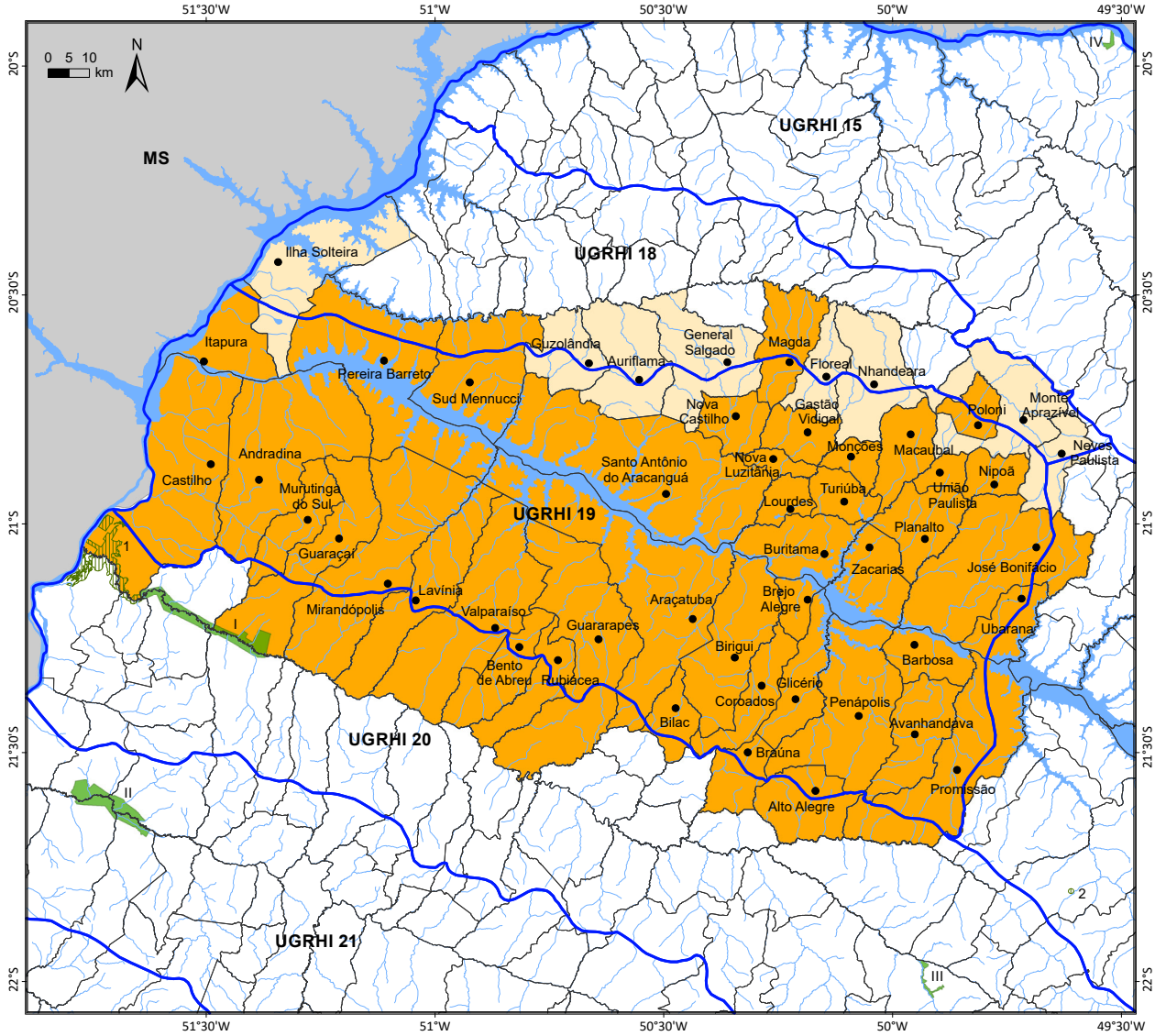
Não há

Turismo

Estâncias Turísticas: Ilha Solteira e Santa Fé do Sul

Circuito Espelho D'Agua: Rubinéia, Santa Fé do Sul, Santana da Ponte Pensa e Três Fronteiras

FIGURA 2.21
UGRHI 19



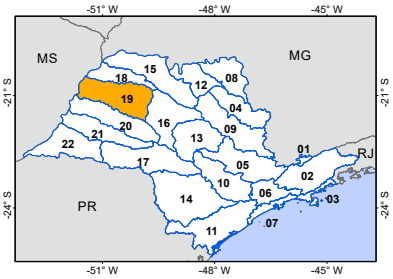
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 19
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - RPPN Foz do Rio Aguapeí, 2 - RPPN Fazenda Relógio Queimado.

Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - PE Rio do Peixe, III - EE Marília, IV - EE Paulo de Faria.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19

UGRHI 19 - Baixo Tietê

Araçatuba, Birigui e Guararapes formam o Aglomerado Urbano de Araçatuba. Os três municípios, juntamente com Penápolis, compõem os polos da bacia e concentram cerca de 50% de sua população. As etnias Terena e Kaingang possuem uma Terra Indígena regularizada pela Funai em quase 10% da área do município de Braúna.

A área rural da UGRHI é ocupada principalmente pela cultura de cana-de-açúcar, a qual atende à demanda das usinas sucroenergéticas, e pela bovinocultura, que abastece frigoríficos, curtumes e a indústria de leite em pó. Destacam-se também os cultivos de melão, abacaxi, coco-da-baía, seringueira e batata doce, além da ovinocultura e a criação de tilápia. Birigui abriga o Arranjo Produtivo Local calçadista voltado à produção de calçados infantis. Araçatuba conta com um porto fluvial da Hidrovia Tietê-Paraná. A UGRHI é porta de entrada do Gasoduto Brasil-Bolívia no estado de São Paulo.

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, Lourdes, 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

Nº de Municípios	Área de drenagem
42 (6,5% do estado)	15.588 km² (6,3% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
784.839 (1,8% do estado)	4.540,51 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 22.009.362,096 (1,2% do estado)	R$ 20.069.249,36(1,3% do estado)
	Serviços 67,6%; Indústria 24,7%; Agropecuária 7,7%

Unidades de Conservação

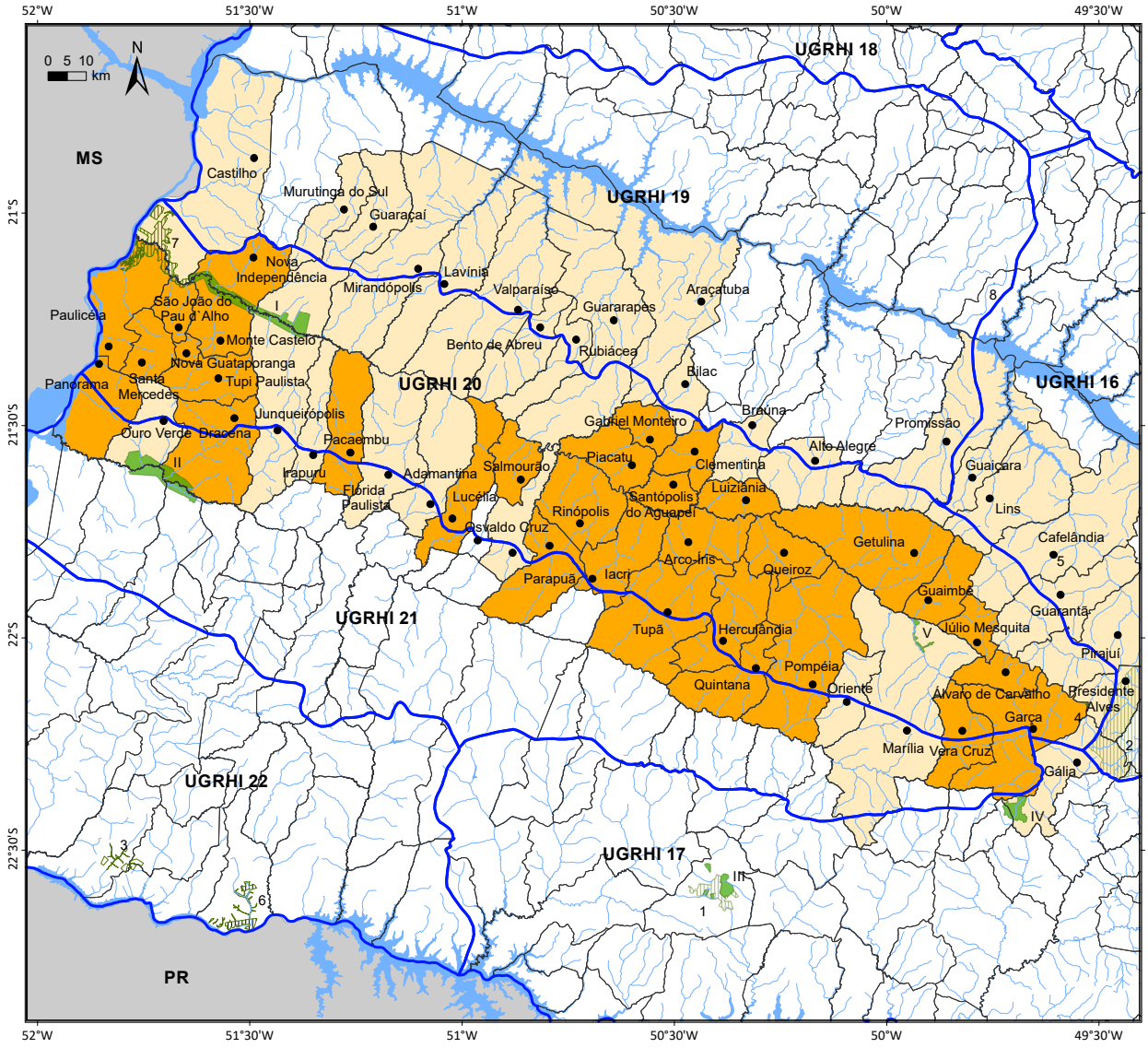
Estadual: REBIO Andradina; PE Aguapeí; RPPN Foz do Rio Aguapeí; RPPN Vale Verdejante

Turismo

Estância Turística: Pereira Barreto

Circuito Coração do Tietê: Promissão

FIGURA 2.22
UGRHI 20

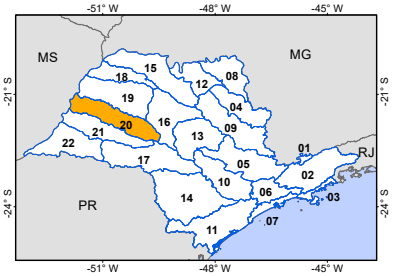


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 20
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FE Assis, 2 - APA Rio Batalha, 3 - RPPN Vista Bonita, 4 - RPPN Trilha Coroados, 5 - RPPN Fazenda Relógio Queimado, 6 - RPPN Mosquito, 7 - RPPN Foz do Rio Aguapeí, 8 - RPPN Vale Verdejante.

Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - PE Rio do Peixe, III - EE Asis, IV - EE Caetetus, V - EE Marília.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

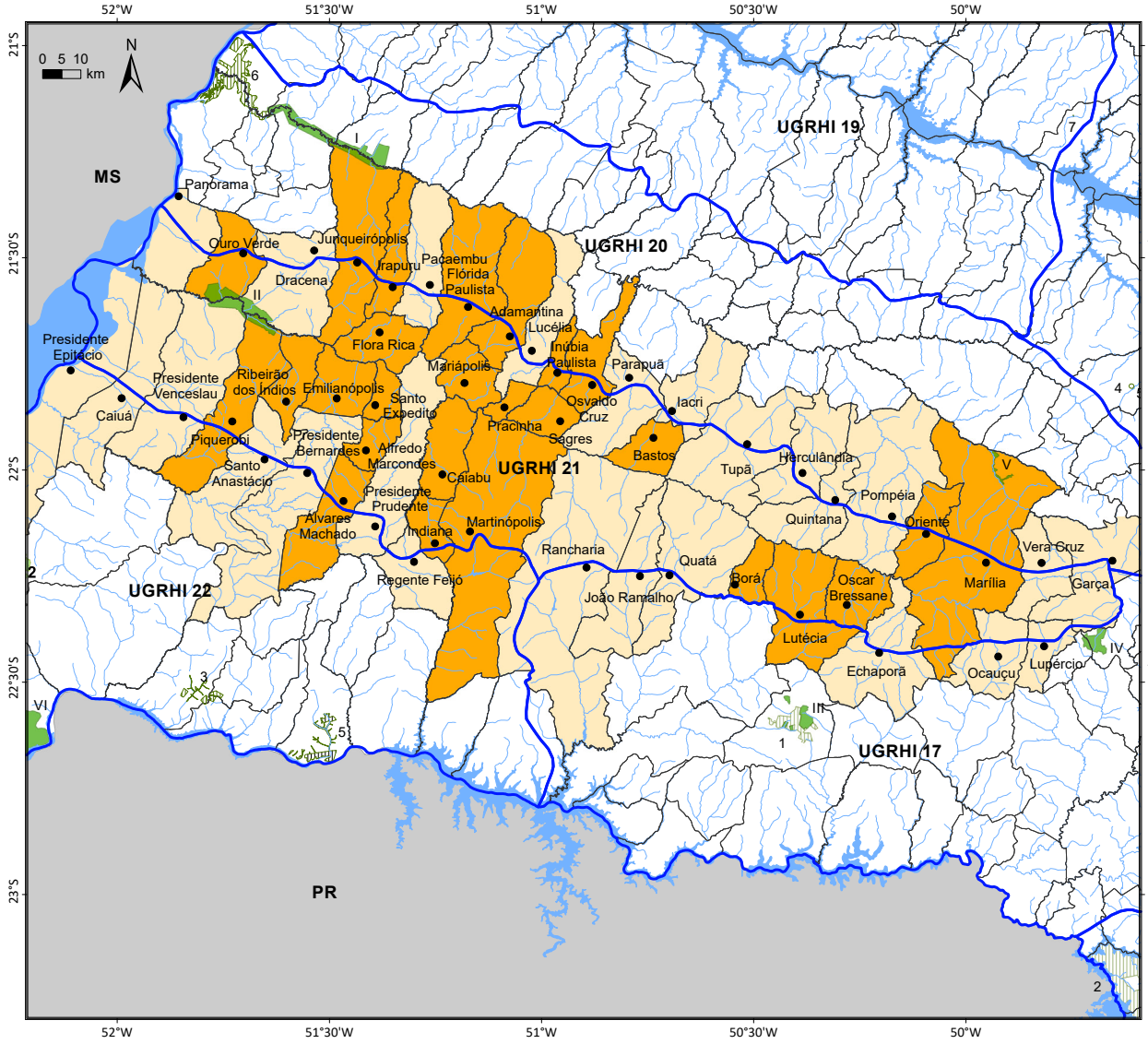
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 20

UGRHI 20 - Aguapeí
A estância turística de Tupã é o município mais populoso da bacia. Entre Arco-Íris e Tupã há uma Terra Indígena da etnia Kaingang regularizada pela Funai. As atividades do setor agropecuário predominam na bacia, com destaque para a bovinocultura e os cultivos de cana-de-açúcar, mamão, maracujá, café, amendoim, melão, milho, coco-da-baía, mandioca e urucum, além da avicultura e da criação de tilápia. No setor de mineração, predomina a extração de areia e argila, para o abastecimento de olarias. A atividade agroindustrial é representada por usinas sucroalcooleiras, indústrias alimentícias e curtumes. O município de Panorama abriga o Arranjo Produtivo Local voltado à cadeia produtiva de cerâmica vermelha.
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

Nº de Municípios	Área de drenagem
32 (5,0% do estado)	13.196 km² (5,3% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
370.308 (0,9% do estado)	8.260,67 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 8.385.368,8 (0,5% do estado)	R$ 7.706.067,67 (0,5% do estado)
	Serviços 68,3%; Indústria 19,7%; Agropecuária 12%

Unidades de Conservação
Estadual: PE Aguapeí; PE Rio do Peixe; RPPN Foz do Rio Aguapeí
Turismo
Estância Turística: Tupã
Circuito Oeste Rios: Panorama e Paulicéia

FIGURA 2.23
UGRHI 21



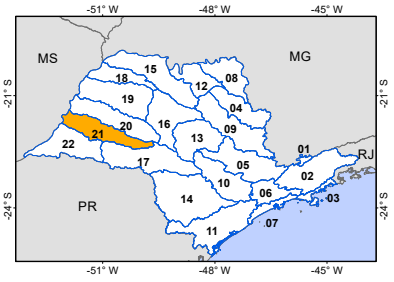
Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 21
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FE Assis, 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá), 3 - RPPN Vista Bonita, 4 - RPPN Fazenda Relógio Queimado, 5 - RPPN Mosquito, 6 - RPPN Foz do Rio Aguapeí, 7 - RPPN Vale Verdejante.

Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - PE Rio do Peixe, III - EE Assis, IV - EE Caetetus, V - EE Marília, VI - PE Morro do Diabo.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 21

UGRHI 21 - Peixe
Marília é um Centro Regional e possui a maior população da UGRHI, abrigando, em 2016, cerca de 49% de seus habitantes. O município também concentra as atividades industriais da bacia. No setor agropecuário, predominam a avicultura, bovinocultura e o cultivo de cana-de-açúcar, com destaque também para as culturas de melancia, maracujá, pera, coco-da-baía, urucum e bicho da seda.

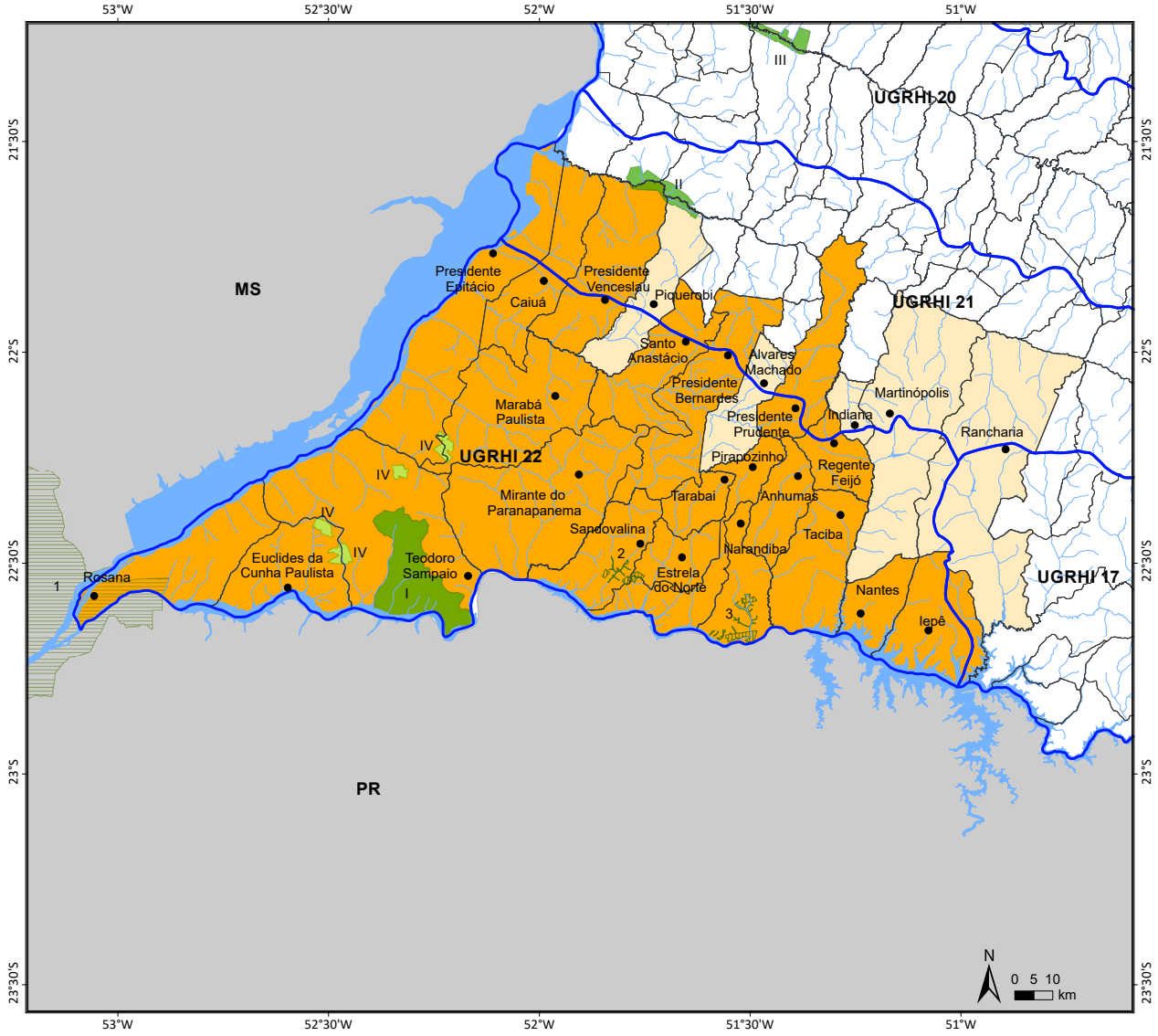
Municípios com sede na UGRHI
Adamantina, Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Bastos, Borá, Caiabu, Emilianópolis, Flora Rica, Flórida Paulista, Indiana, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lutécia, Mariápolis, Marília, Martinópolis, Oriente, Oscar Bressane, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Piquerobi,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

Nº de Municípios	Área de drenagem
26 (4,0% do estado)	10.769 km² (4,3% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
458.835 (1,1% do estado)	5.635,91 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 12.007.310,44 (0,6% do estado)	R$ 10.877.591,94 (0,7% do estado)
	Serviços 74,7%; Indústria 17%; Agropecuária 8,3%

Unidades de Conservação
Estadual: EE Marília; PE Aguapeí; PE Rio do Peixe

Turismo
Circuito Oeste Rios: Martinópolis e Santo Expedito

FIGURA 2.24
UGRHI 22

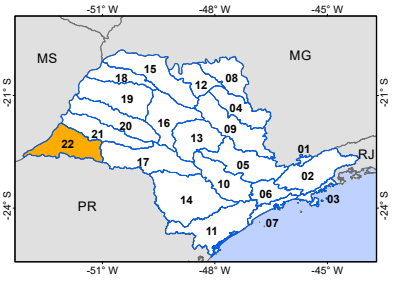


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 22
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Ilhas e Várzeas do Rio Paraná,
2 - RPPN Vista Bonita, 3 - RPPN Mosquito.

Proteção Integral: I - PE Morro do Diabo, II - PE Rio do Peixe,
III - PE Aguapeí, IV - EE Mico Leão Preto.



Fonte: SMA/IF (2017), SMA/IBt (2017), FF (2017), MMA (2015) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2017)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 22

UGRHI 22 - Pontal do Paranapanema
Presidente Prudente é um Centro Regional e município polo da UGRHI, com 216 mil habitantes em 2016, que corresponde a 44% da população total da bacia. A atividade agroindustrial constitui a principal base da economia regional, com destaque para usinas sucroalcooleiras, abatedouros e frigoríficos. O município de Presidente Prudente abriga o Arranjo Produtivo Local Oeste Paulista, voltado à produção de softwares. Na agropecuária, há predominância da bovinocultura e o cultivo de cana-de-açúcar; também são relevantes as culturas de batata doce, melão e coco-da-baía.

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

Nº de Municípios	Área de drenagem
21 (3,3% do estado)	12.395 km² (5,0% do estado)
População 2016	**Disponibilidade Hídrica per capita 2016**
492.114 (1,1% do estado)	5.895,61 m³/ano/hab
PIB 2014 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2014 (em mil reais)**
R$ 13.687.744,08 (0,7% do estado)	R$ 12.582.587,34 (0,8% do estado)
	Serviços 70,4%; Indústria 23,2%; Agropecuária 6,3%

Unidades de Conservação
Estadual: PE Morro do Diabo; PE Rio do Peixe; RPPN Mosquito
Federal: APA Ilhas e Várzeas do Rio Paraná; EE Mico-Leão-Preto; RPPN Vista Bonita

Turismo
Estância Turística: Presidente Epitácio
Circuito Oeste Rios: Iepê, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Rosana e Teodoro Sampaio

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 que vão alterar seu estado, gerando impactos socioambientais de diversas ordens.

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

2.2.1 A Formação do Território Paulista

O processo de ocupação do território paulista pode ser descrito, desde os primórdios da colonização, levando-se em conta determinados eventos que constituem marcos para sua história.

No período inicial de colonização, a Capitania de São Vicente foi um importante polo de produção de cana-de-açúcar, servindo como ponto de partida para as expedições de reconhecimento e colonização do território. A vila de São Paulo de Piratininga, fundada em 1554, funcionava como entreposto entre o litoral e o interior, no qual se desenvolveu uma policultura de subsistência, que se utilizava de mão-de-obra escrava indígena.

Mais tarde, no século XVIII, com a descoberta das Minas Gerais, o território paulista passou a fazer parte de uma intrincada rede de comércio, a qual se relacionava com o sul do país, Goiás e Mato Grosso. Esse período acentuou a ampliação das regiões agrícolas e também o comércio de seus produtos, por meio das tropas de mulas.

No século XIX, após o declínio da produção mineral em Minas Gerais, ocorreu a entrada, pelo Vale do Paraíba, da cultura cafeeira, que encontrou neste sistema de produção e comercialização condições próprias para seu desenvolvimento. Com o fim da escravidão negra e a chegada de imigrantes para trabalhar nas lavouras, a cultura do café expandiu-se para a região de Campinas, ocasionando também o crescimento da demanda por outros bens agrícolas voltados ao sustento da crescente população.

Em 1867 foi inaugurada a Estrada de Ferro Santos a Jundiaí. Este evento promoveu uma transformação em toda a cadeia produtiva do território paulista. A acumulação de capitais derivados da produção de café ensejou o surgimento dos primeiros bancos, que passaram a financiar a atividade industrial e comercial, bem como a produção de outras culturas voltadas ao mercado interno.

Estes acontecimentos foram de grande impacto para o crescimento da população da então província de São Paulo que saltou de 837.354 habitantes em 1872 para 2.282.279 em 1900, um crescimento de 272% (IBGE, 2010a).

No início do século XX, o território paulista foi palco de um intenso processo de industrialização, voltada principalmente para os setores de bens de consumo não duráveis (têxtil, calçados, vestuário, alimentos). A localização estratégica da cidade de São Paulo, entre as regiões produtoras agrícolas e o porto de Santos, fez com que a mesma se tornasse o grande centro industrial, bancário e comercial.

Destes eventos, pode-se constatar que o processo de desenvolvimento do território paulista permitiu que ocorresse, simultaneamente, o desenvolvimento dos setores agrícola, comercial e industrial. O “boom” populacional do início do século XX permitiu a formação de um grande mercado consumidor de mercadorias, que passou, gradativamente, a influenciar na organização do espaço econômico brasileiro.

Os ciclos econômicos que se desenvolveram no Brasil guardam entre si uma mesma peculiaridade. Há uma atividade econômica preponderante, voltada diretamente para o mercado externo, e que acaba fomentando outras atividades que servem de subsistência à população. Tal fato ocorreu durante o ciclo do açúcar, no Nordeste; durante o ciclo do ouro, em Minas Gerais; e também durante o ciclo do café, no estado de São Paulo.

O grande diferencial com relação ao café é que seu ciclo coincidiu com um importante fato histórico mundial, a Revolução Industrial, que promoveu as mais significativas mudanças em termos de distribuição das atividades econômicas. Ocorreu, neste processo, uma revolução logística, que permitiu o desenvolvimento das ferrovias e da navegação a vapor, encurtando as distâncias e promovendo maior integração entre mercados distantes.

Fatores como o desenvolvimento da cafeicultura, o crescimento do comércio e o aumento da população le-

varam ao desenvolvimento de uma cadeia produtiva e de um amplo mercado consumidor, além de surgirem instituições de pesquisa voltadas ao desenvolvimento agrícola e ainda indústrias de maquinários agrícolas. Muitos destes setores, apesar de voltados à produção agropecuária, estavam localizados em centros urbanos.

A partir de 1930, a política de substituição de importações ocasionou o surgimento de novas estruturas industriais no estado, ligadas principalmente à indústria de base. Na década de 1950, a instalação da indústria automobilística trouxe consigo a construção de todo um parque industrial, com indústrias mecânicas, refinarias de petróleo, indústrias aeronáuticas e de tecnologia. Este desenvolvimento industrial necessitou de uma imensa quantidade de mão-de-obra, exigindo maior produtividade dos espaços agrícolas para suprir a demanda por alimentos.

O processo de urbanização que afetou o território brasileiro, no final do século XX, transformou as condições de vida no campo, submetendo-a a suas condições de produção e de consumo (IBGE, 2015). Na atualidade, o território do estado de São Paulo é marcado por um uso intensivo e diversificado dos espaços agrícolas.

Há cadeias produtivas relacionadas aos mais diversos bens, como a cana-de-açúcar, o café, a silvicultura, a pecuária. Muitas destas cadeias extrapolam os limites do território sendo que, nos processos de produção, beneficiamento, industrialização, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e consumo final ou exportação, diversos produtos agropecuários entram, em algum momento, na cadeia de agregação de valor existente no estado.

O setor primário da economia, ou seja, o setor ligado diretamente às atividades rurais, 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 predominância de atividade agropecuária.

Com os sucessivos estágios de industrialização do território paulista, desenvolveu-se uma rede de cidades médias, que originaram regiões produtivas, muitas especializadas em determinados tipos de produtos agrícolas.

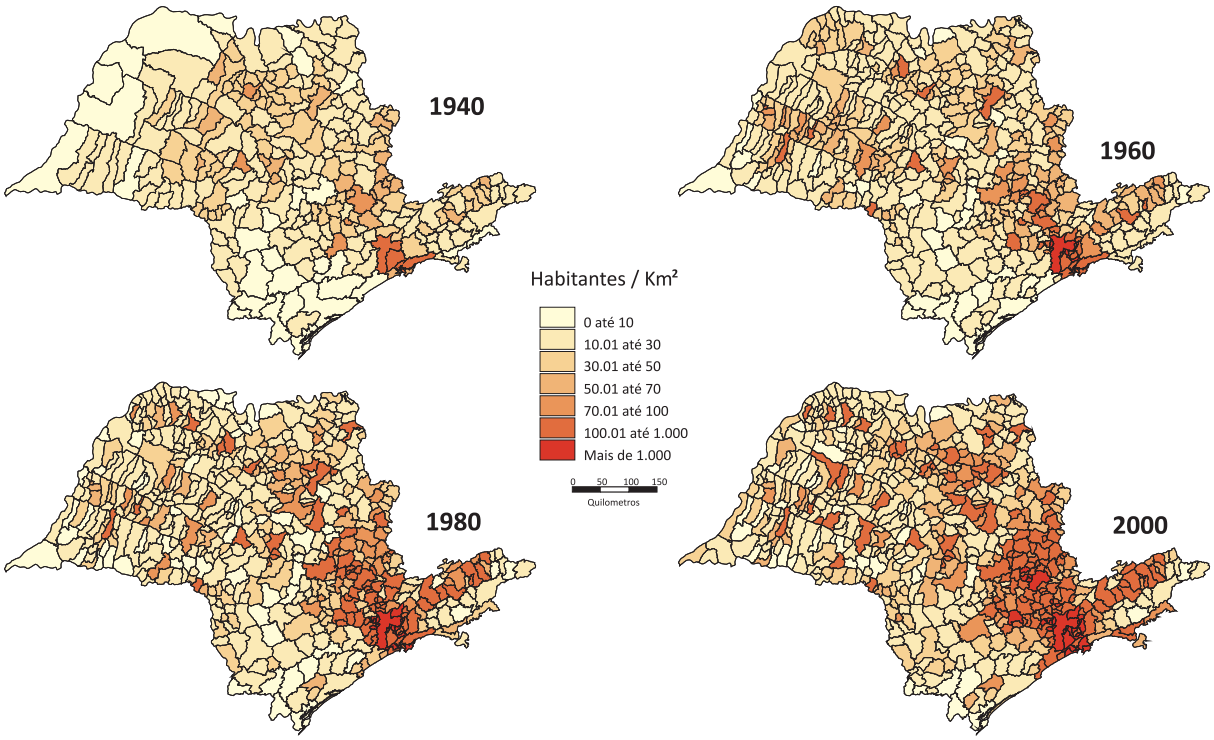
A concentração populacional do estado de São Paulo decorreu de uma transição entre modelos de atividade econômica. Inicialmente, a produção industrial paulista esteve ligada a áreas industriais específicas, concentradas principalmente junto aos grandes eixos ferroviários. Com a difusão do transporte rodoviário, houve uma mudança na distribuição espacial da atividade industrial, que se espalhou por novas áreas no território paulista, processo que se acentuou a partir do final da década de 1980. Esta 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 relativa, que está relacionada tanto a um planejamento governamental quanto a um cenário econômico favorável a isto.

A Figura 2.25 apresenta a evolução da densidade populacional do estado de 1940 a 2000, ilustrando a desigualdade no processo de ocupação territorial.

FIGURA 2.25
PROCESSO DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO ESTADO: 1940 A 2000

Atlas Seade da Economia Paulista

Caracterização do Território



Fonte: Seade (2006).

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Em aproximadamente 35% do território, estão concentrados 87% da população. Incluem-se neste rol as regiões metropolitanas, as aglomerações urbanas e os centros regionais (EMPLASA, 2017).

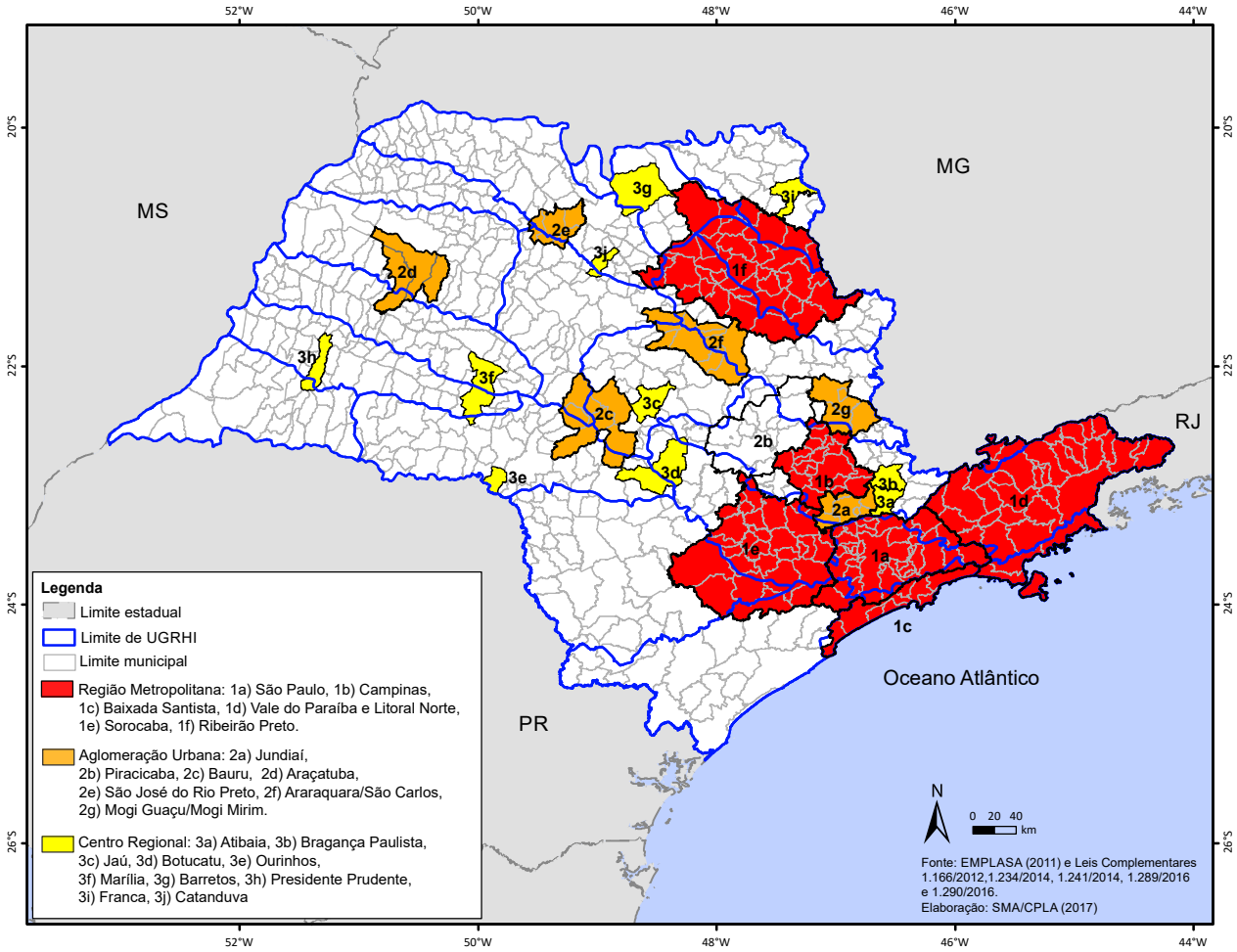
Atualmente, existem no estado de São Paulo as Regiões Metropolitanas de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Sorocaba e de Ribeirão Preto. Além destas, segundo estudo de Rede Urbana da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2011), há ainda sete Aglomerações Urbanas e oito Centros Regionais, que se referem a municípios que funcionam como polos regionais de desenvolvimento, como visto na Figura 2.26. Vale destacar que a Região Metropolitana de São Paulo abriga sozinha 47,46% da população paulista, ocupando pouco mais de 3% da área total do estado (Tabela 2.2).

TABELA 2.2
ÁREA E POPULAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS, AGLOMERACÕES URBANAS E CENTROS REGIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Unidade Regional Regiões Metropolitanas	População (hab)	% do estado	Área (km²)	% do estado
São Paulo	20.579.717	47,46	7.946,84	3,2
Campinas	3.054.829	7,05	3.645,16	1,47
Vale do Paraíba e Litoral Norte	2.404.276	5,55	16.192,77	6,52
Sorocaba	1.998.298	4,61	11.612,33	4,67
Baixada Santista	1.765.431	4,07	2.419,93	0,97
Ribeirão Preto	1.611.490	3,72	14.787,93	5,95
Aglomerações Urbanas				
Piracicaba	1.406.434	3,24	7.367,88	2,96
Jundiaí	760.829	1,75	1.269,51	0,51
Araraquara/ São Carlos	619.392	1,43	3.477,06	1,4
São José do Rio Preto	534.106	1,23	1.308,22	0,53
Bauru	513.521	1,19	3.574,74	1,44
Araçatuba	335.520	0,77	2.654,70	1,07
Mogi Guaçu/ Mogi Mirim	314.397	0,73	1.902,56	0,77
Centros Regionais				
Barretos, Botucatu, Catanduva, Franca, Jaú, Marília, Ourinhos e Presidente Prudente	1.392.081	3,21	6.659,63	2,68
Subtotal	37.696.937	87	87.773,02	35,3
ESTADO DE SÃO PAULO	43.359.005	100	248.223,21	100

Fonte: Emplasa (2011), Leis Complementares nº 1.166/2012, 1.234/2014, 1.241/2014, 1.289/2016 e 1.290/2016, Seade (2017a) e IBGE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 2.26
REDE URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: Emplasa (2011), Leis Complementares nº 1.166/2012, 1.234/2014, 1.241/2014, 1.289/2016 e 1.290/2016, elaborado por SMA/CPLA (2017).

As relações de complementariedade urbana de boa parte destas cidades, bem como suas relações econômicas e institucionais, fizeram com que o poder público estadual passasse a trabalhar com o conceito da Macrometrópole Paulista, detalhado mais adiante.

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

Concomitantemente, o crescimento exacerbado das áreas metropolitanas levou 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.

Nas últimas décadas, tem-se observado 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.

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 a cadeia de suprimentos com insumos fabricados em locais mais distantes.

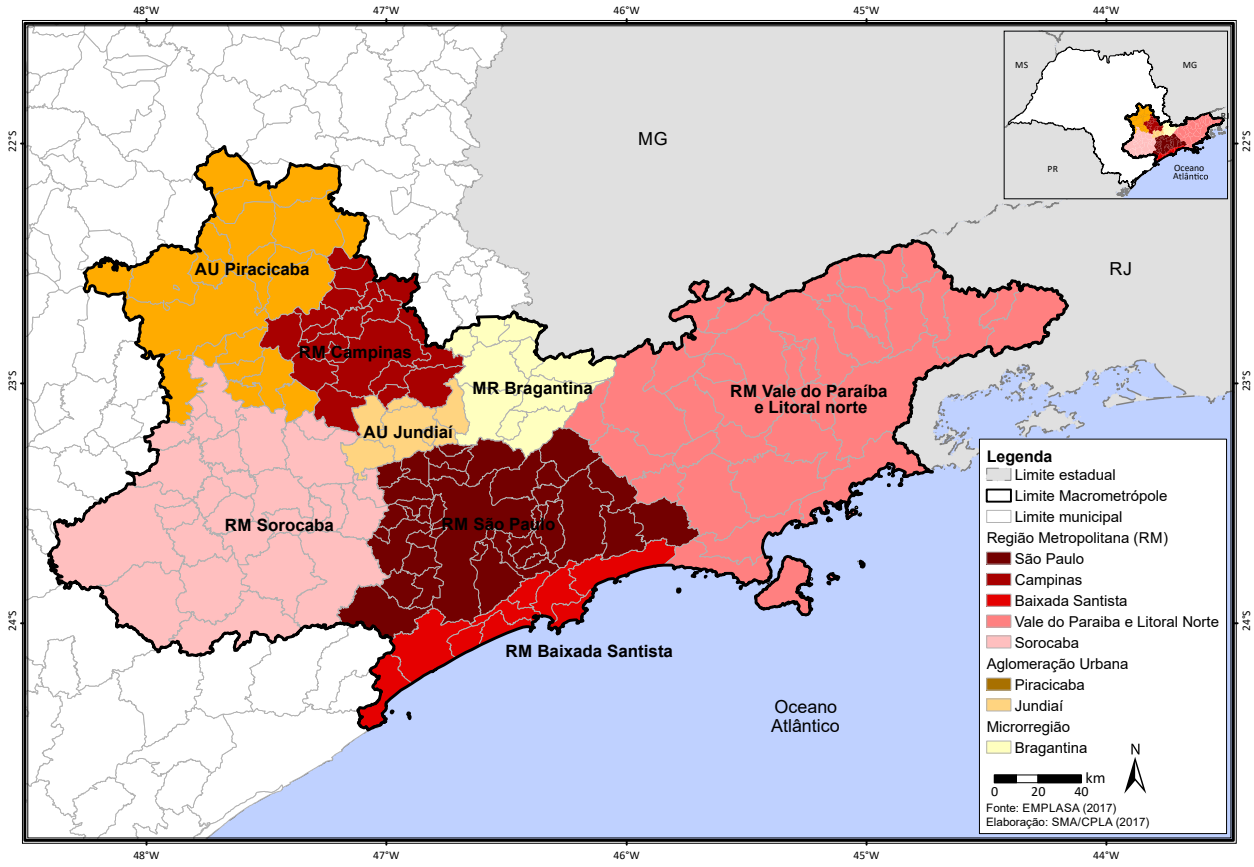
Há, portanto, no estado de São Paulo, uma dinâmica ainda muito diferenciada da maior parte do território brasileiro: há um avanço da industrialização, que ocorre de acordo com novas formas de produção em relação aos processos anteriores, simultaneamente a uma difusão de novos sistemas técnicos – de comunicações,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

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 Regiões Metropolitanas de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista, do Vale do Paraíba e Litoral Norte 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 (EMPLASA, 2011).

Além das regiões metropolitanas citadas, estão inseridas na Macrometrópole as aglomerações urbanas de Jundiaí e de Piracicaba, e a microrregião Bragantina, totalizando 174 municípios, como pode ser visto na Figura 2.27 (EMPLASA, 2017). A Tabela 2.3 indica os municípios constituintes da Macrometrópole Paulista.

FIGURA 2.27
A MACROMETRÓPOLE PAULISTA E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS



Fonte: Emplasa (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

TABELA 2.3
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	27	Alambari, Alumínio, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilho, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itapetininga, 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	23	Águas de São Pedro, Analândia, Araras, Capivari, Charqueada, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Ipeúna, Iracemápolis, Laranjal Paulista, 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), Leis Complementares nº 1.166/2012, 1.234/2014, 1.241/2014, 1.289/2016 e 1.290/2016, elaborado por SMA/CPLA (2017).

Vale frisar que na metodologia utilizada para a definição da Macrometrópole Paulista, adotou-se um conceito de aglomeração urbana diferente do utilizado na Tabela 2.2, 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 complementariedade 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 importância desta Macrometrópole é confirmada quando se observa que a mesma abrigou em 2016 uma população de 32.376.430 milhões de habitantes, aproximadamente 74% da população paulista, em uma área de 53.368,31 mil km², ou 21,5% do território.

Instrumentos de Ordenamento Territorial

O estado de São Paulo possui em seu arcabouço normativo diversos instrumentos que instruem a ocupação e o ordenamento do território, entre os quais se destacam o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e o Zoneamento Ecológico-Econômico.

Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC)

O PEGC do estado de São Paulo foi instituído pela Lei Estadual nº 10.019/1998, a qual estabeleceu como objetivo disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais da Zona Costeira paulista, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais e à proteção dos ecossistemas e da paisagem natural.

O Plano Estadual estipulou metas e diretrizes para a consecução de seus objetivos, além de um sistema de gestão participativo e tripartite (estado, municípios e sociedade civil organizada) e de instrumentos de gerenciamento para atingir os fins previstos.

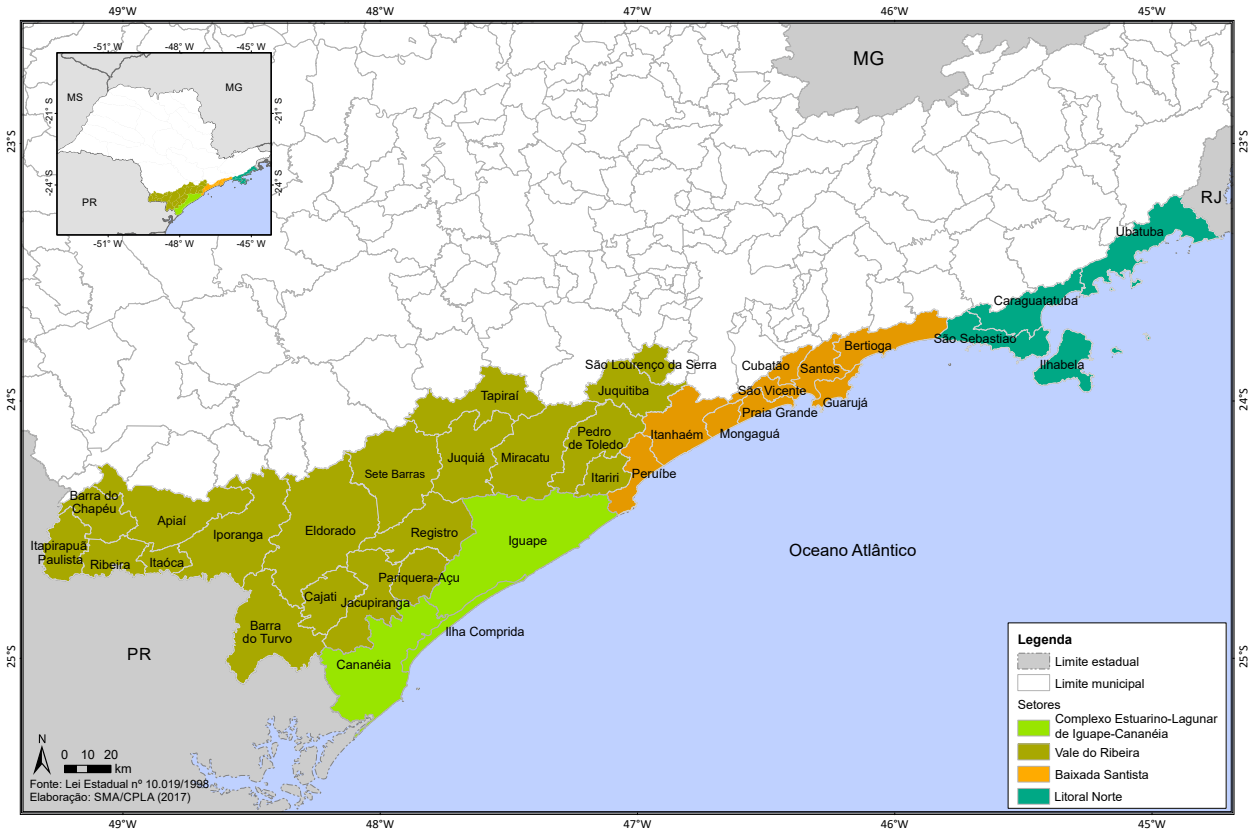
Os principais instrumentos do PEGC são o Zoneamento Ecológico-Econômico, o Sistema de Informações, os Planos de Ação e Gestão e o Controle e Monitoramento

O Zoneamento Ecológico-Econômico, no âmbito do gerenciamento costeiro, é o principal instrumento de ordenamento territorial, o qual estabelece as normas disciplinadoras para ocupação do solo e uso dos recursos naturais que compõem os ecossistemas, além de apontar as atividades econômicas mais adequadas para cada tipologia de zona.

Dois setores já possuem seus Zoneamentos Ecológico-Econômico instituídos. O ZEE do Litoral Norte, que passa por revisão, foi instituído por meio do Decreto Estadual nº 49.215/2004 e o da Baixada Santista, instituído pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013.

A zona costeira foi delimitada e subdividida em quatro setores distintos (Figura 2.28), para os quais devem ser propostos os instrumentos específicos.

FIGURA 2.28
SETORIZAÇÃO DO LITORAL PAULISTA



Fonte: Lei Estadual nº 10.019/1998, elaborado por SMA/CPLA (2017).

Zoneamento Ecológico-Econômico

No estado de São Paulo a Lei Estadual nº 9.509/1997 (Política Estadual do Meio Ambiente) já tratava o planejamento e o zoneamento ambiental como um de seus princípios orientadores, porém, foi a Lei Estadual nº 13.798/2009 (Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC), regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, que definiu a implantação do ZEE para todo o estado.

Nesse contexto territorialmente mais abrangente, o Zoneamento Ecológico-Econômico é entendido como um instrumento técnico e político de planejamento, que estabelece diretrizes de ordenamento e de gestão do território, considerando as características ambientais e a dinâmica socioeconômica de diferentes regiões do estado.

A finalidade do ZEE é subsidiar a formulação de políticas públicas em consonância com diretrizes estratégicas de desenvolvimento sustentável, bem como orientar o licenciamento de atividades produtivas de forma coerente com esses objetivos. O instrumento delimita porções do território que apresentam vulnerabilidades e potencialidades naturais e socioeconômicas comuns, para as quais se estabelecem metas sociais, econômicas e ambientais.

O ZEE também tem como intuito prover informações integradas e georreferenciadas do estado de São Paulo, possibilitando uma ampla disponibilização de dados para subsidiar as discussões públicas em torno das metas de regulação e de apropriação do território.

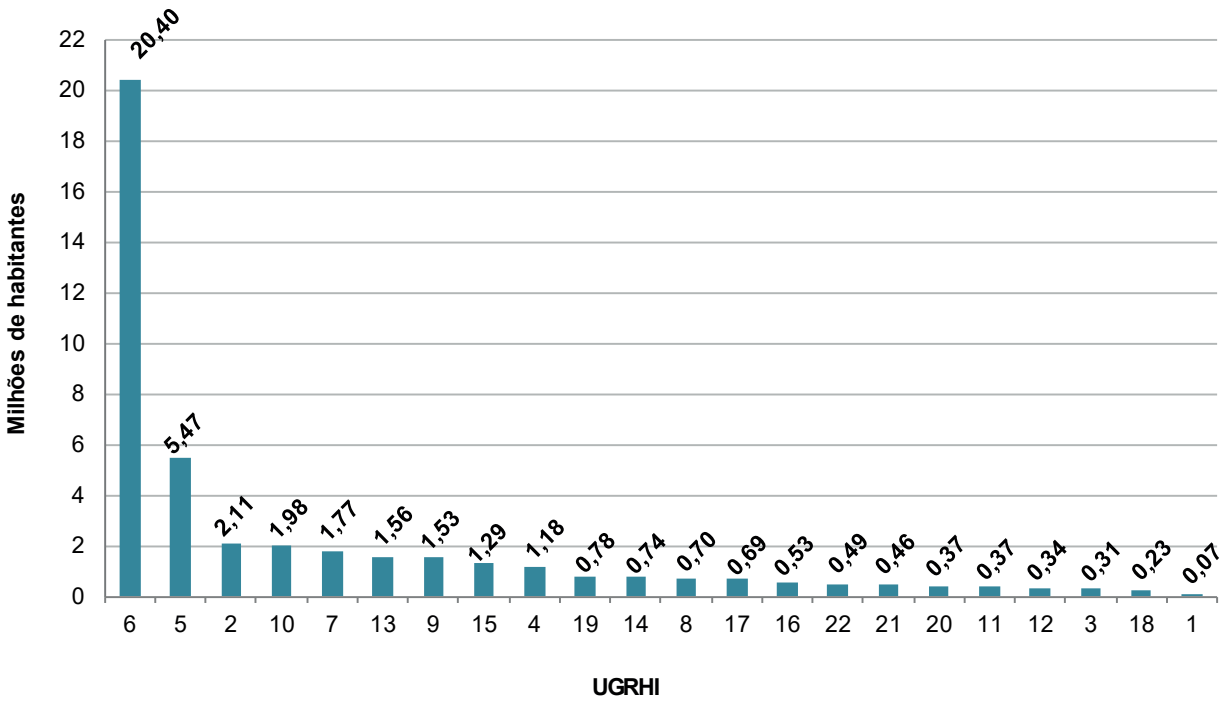
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social

Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo, com 645 municípios, ocupa 248.223 km² ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades da federação, é aquela com a maior população, somando 43.359.005 de habitantes em 2016, conforme estimativa da Fundação Seade (2017a). Isso representou, no mesmo ano, 21% da população total do Brasil, estimada em mais de 206,1 milhões de pessoas (IBGE, 2017b).

O município de São Paulo, capital do estado, é o mais populoso do país, com 11,6 milhões de habitantes, sendo também o núcleo da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), composta por 39 municípios e ocupada por 20,5 milhões de habitantes. O estado conta ainda com cinco outras Regiões Metropolitanas, a de Campinas (RMC) com 20 municípios, a da Baixada Santista (RMBS) com 9 municípios, a do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVLPN) com 39 municípios, a de Sorocaba (RMS) com 27 municípios e a de Ribeirão Preto (RMRP) com 34 municípios, recém-criada em 2016. A população estimada destas Regiões Metropolitanas é de 3,0 milhões (RMC), 1,7 milhão (RMBS), 2,4 milhões (RMVLPN), 2,0 milhões (RMS) e 1,6 milhão de habitantes (RMRP), respectivamente (SEADE, 2017a).

A UGRHI 06 (Alto Tietê), da qual o município de São Paulo faz parte, abriga 20,4 milhões de habitantes, ou seja, 47,1% 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. A população de UGRHI pode ser observada na Figura 2.29.

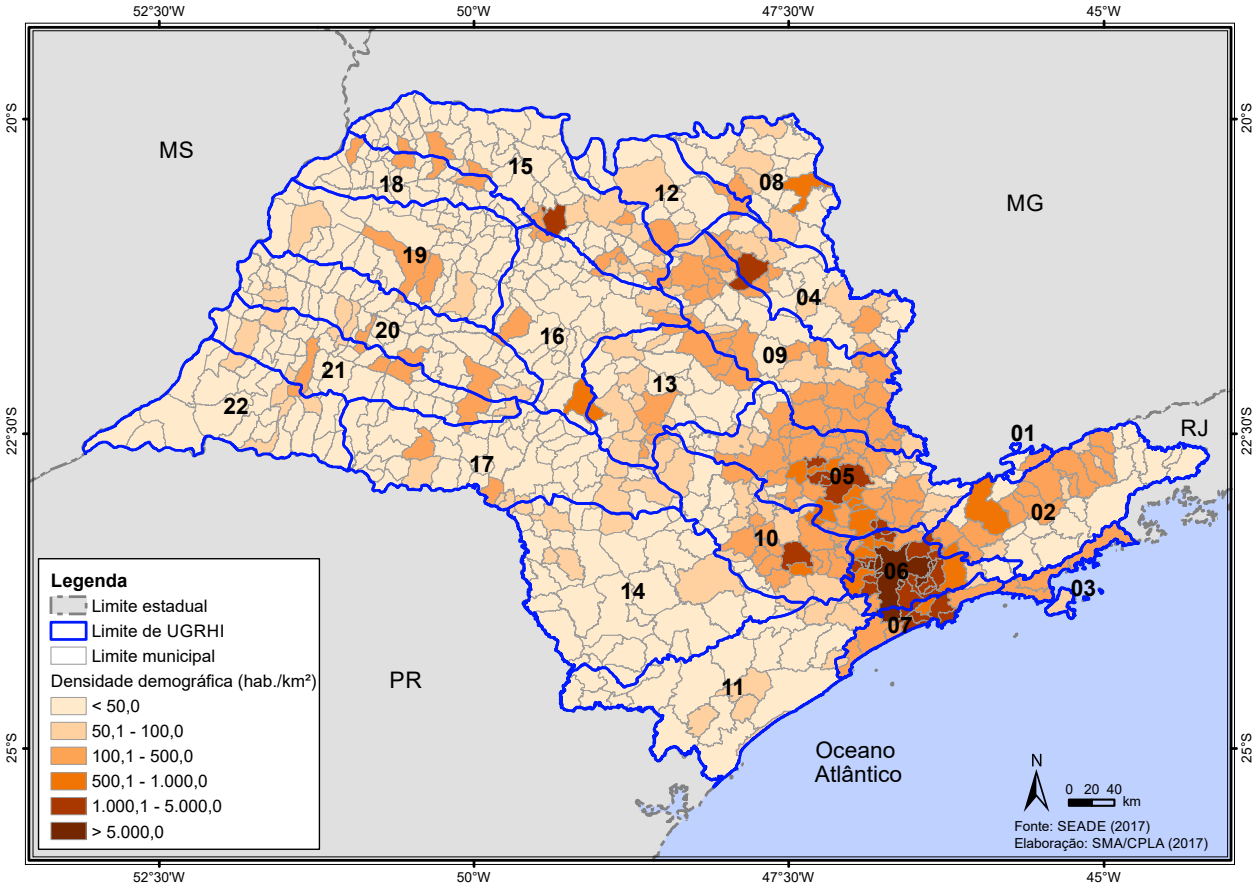
FIGURA 2.29
POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2016



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Como mostra a Figura 2.30, que apresenta a distribuição da densidade demográfica dos municípios paulistas, comparando as 22 UGRHIs do estado, percebe-se uma grande discrepância quanto à distribuição espacial da população, com evidências de um alto adensamento populacional no entorno da cidade de São Paulo e nas bacias mais próximas da mesma.

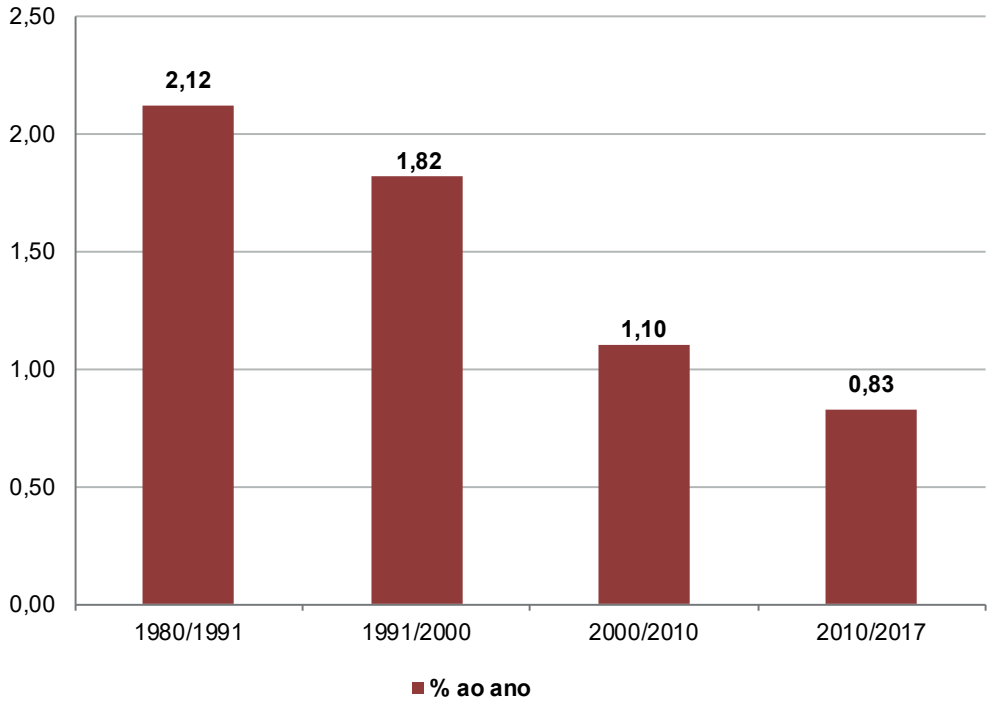
FIGURA 2.30
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2.31. 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 2.31
TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980/1991; 1991/2000; 2000/2010 E 2010/2017



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2.4 mostra os parâmetros que compõem o IPRS em cada dimensão considerada e a contribuição de cada um deles no valor final.

TABELA 2.4
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 (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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.

Os valores das faixas das categorias baixa, média e alta são definidos a cada edição a partir dos valores obtidos pelos municípios, o que torna os parâmetros do indicador mais adequados à realidade do ano para o conjunto do estado. Na Tabela 2.5 observa-se o caráter relativo das faixas a cada edição.

TABELA 2.5
FAIXAS DAS CATEGORIAS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE

Dimensão		2008	2010	2012
Riqueza	Baixa	Até 36	Até 39	Até 40
	Alta	≥ 37	≥ 40	≥ 41
Longevidade	Baixa	Até 64	Até 65	Até 66
	Média	65 a 67	66 a 68	67 a 69
	Alta	≥ 68	≥ 69	≥ 70
Escolaridade	Baixa	Até 40	Até 49	Até 53
	Média	41 a 45	50 a 53	54 a 56
	Alta	≥ 46	≥ 54	≥ 57

Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 2.6 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, 2015).

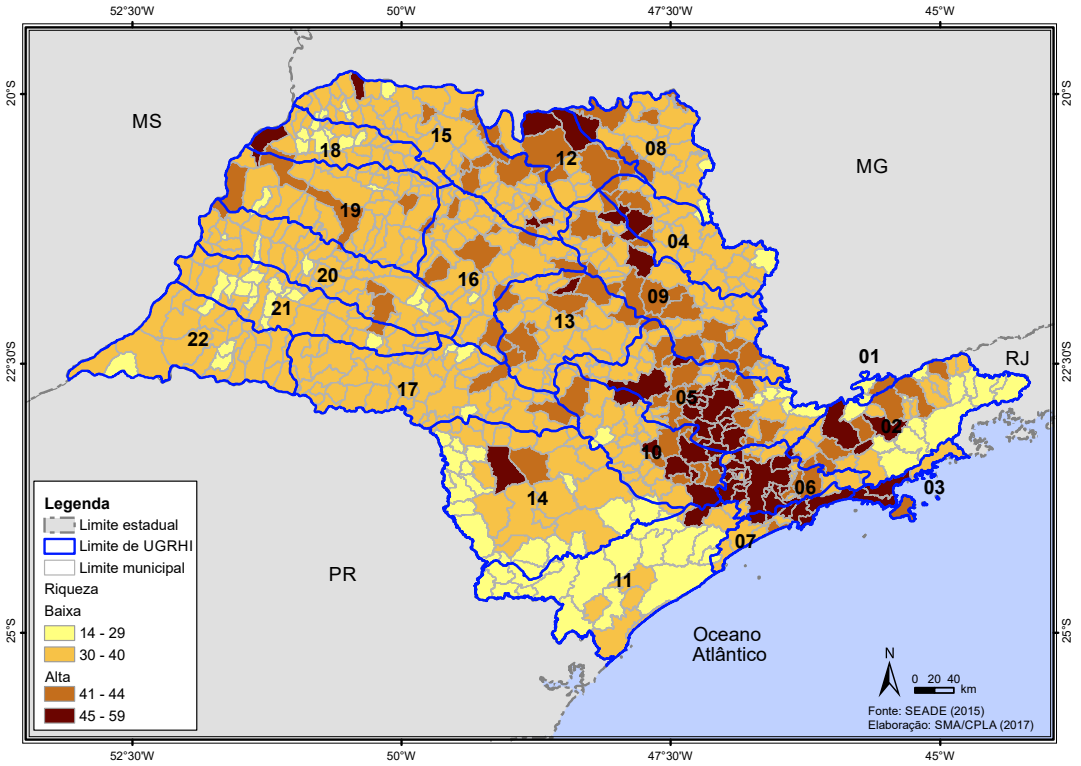
TABELA 2.6
INDICADORES SINTÉTICOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008, 2010 E 2012

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

Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

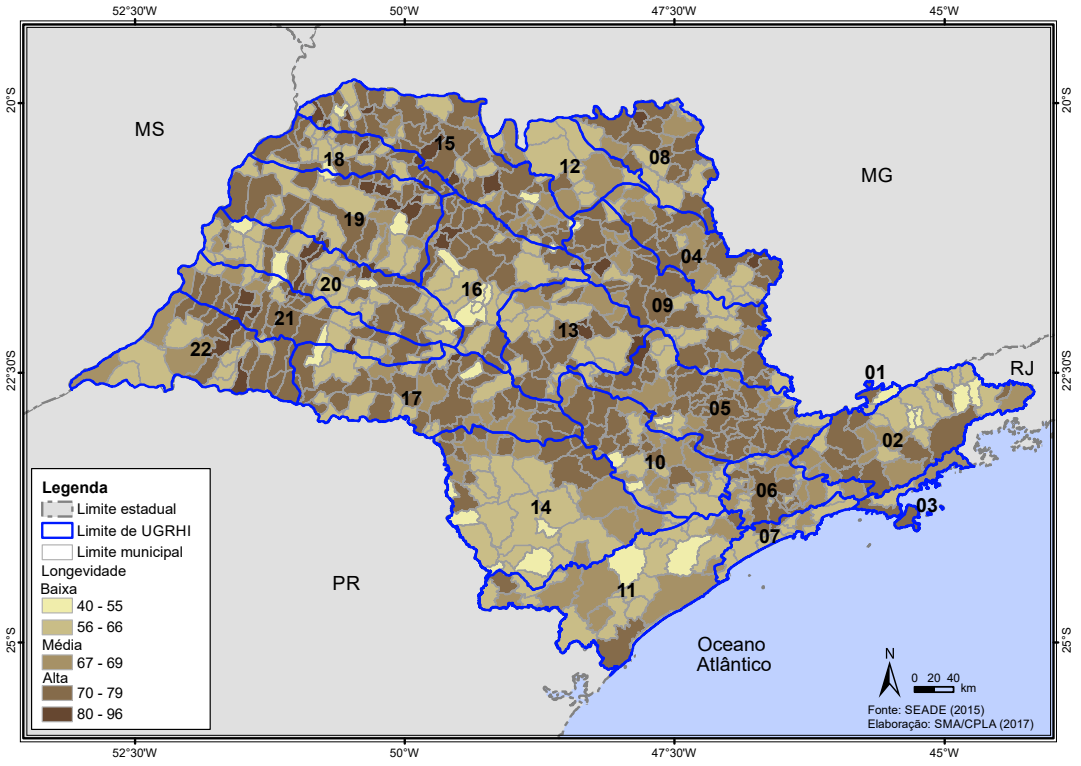
As Figuras 2.32, 2.33 e 2.34 mostram a distribuição desses indicadores nos municípios paulistas para o ano de 2012. As faixas das dimensões foram subdivididas nesta edição do RQA para propiciar melhores análises no recorte territorial das UGRHIs. Pôde-se constatar que a riqueza ainda se concentra nas regiões mais industrializadas, 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 2.32
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2012



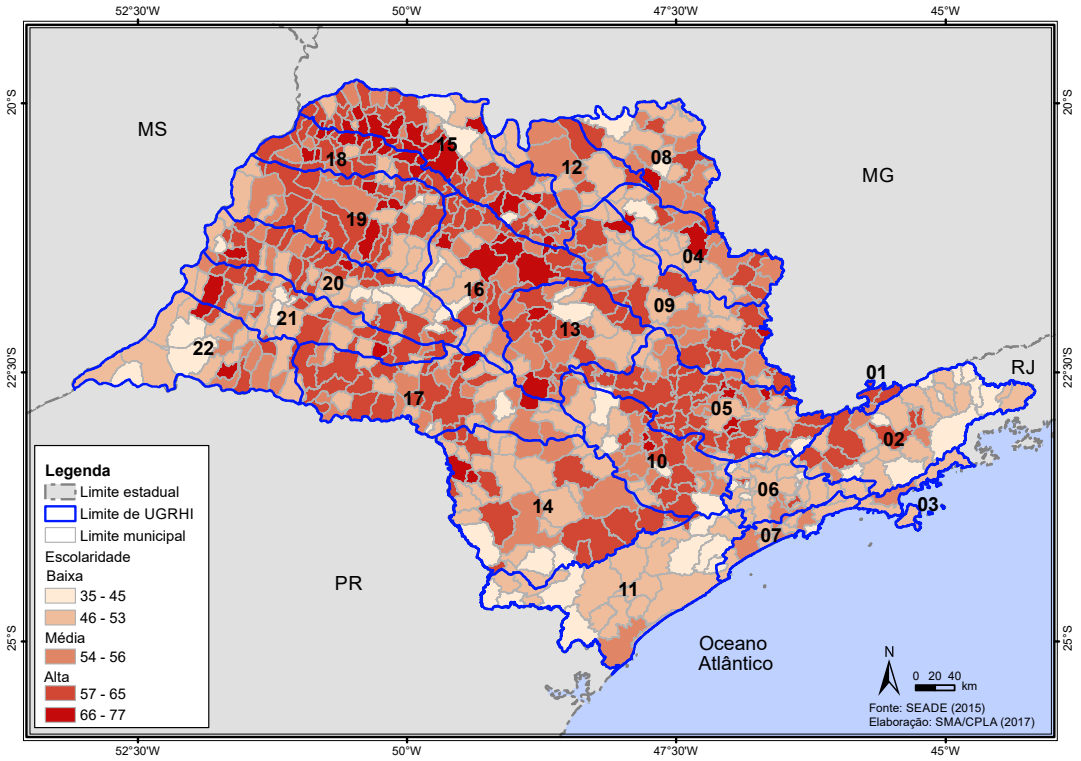
Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 2.33
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 2.34
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados gerando uma tipologia de cinco grupos que sintetizam as três dimensões:

• 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;

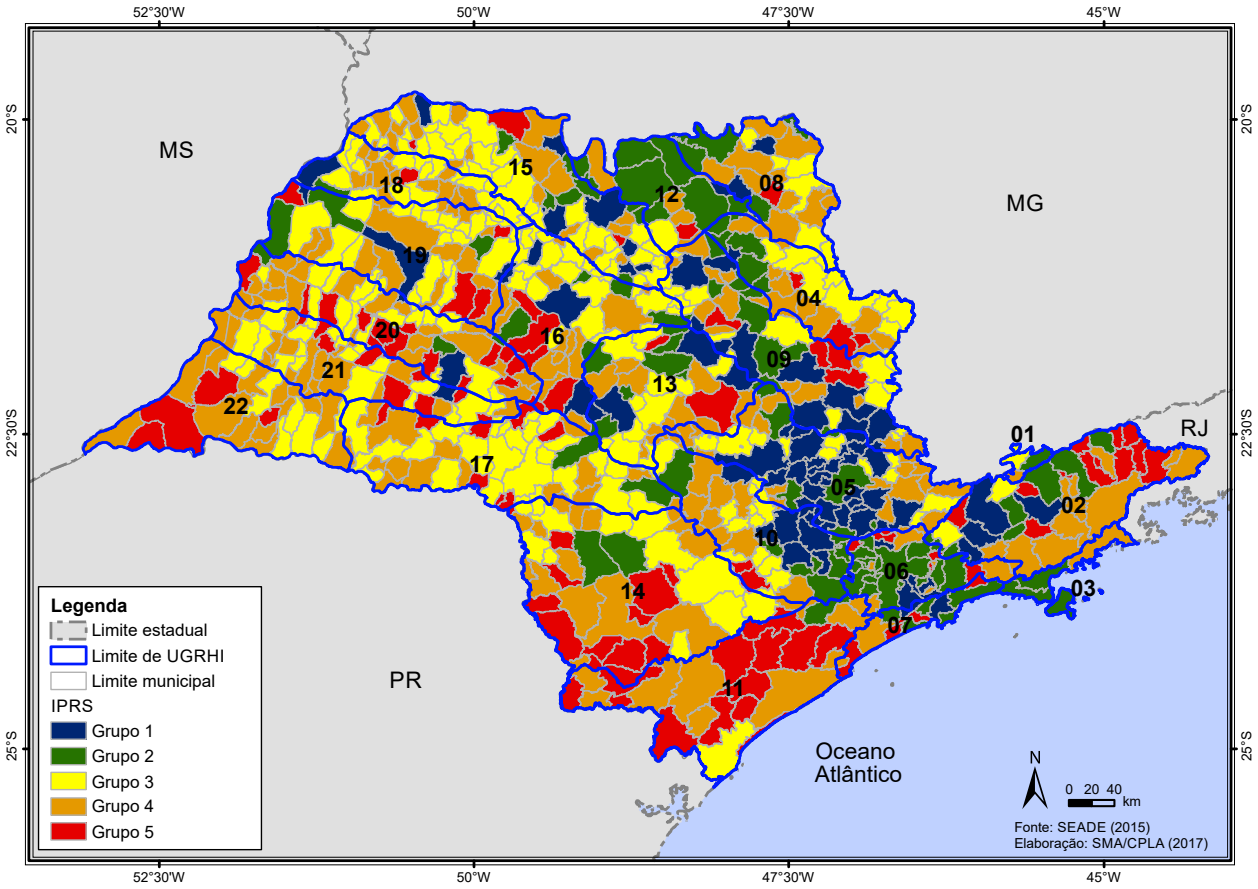
• Grupo 3 – municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;

• 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 2.35 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. A análise dos Grupos do IPRS 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 2.35
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) POR MUNICÍPIO EM 2012



Fonte: Seade (2015), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2.7 descreve os componentes do IPVS para cada dimensão, socioeconômica e demográfica.

TABELA 2.7
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 (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

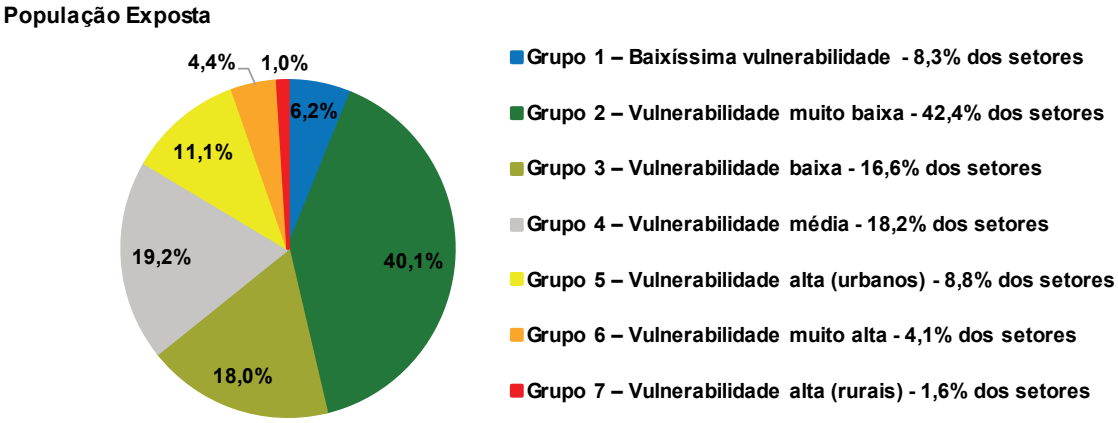
Os sete Grupos do IPVS classificaram os setores censitários[1] nas seguintes categorias:

- 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 2.36 pode-se observar a distribuição percentual da população exposta a situações de vulnerabilidade segundo os grupos do IPVS e a distribuição da classificação dos setores censitários do estado de São Paulo, sendo que mais de 42,4% dos setores – 40,1% da população, 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) com 16,5% de população, representaram 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.

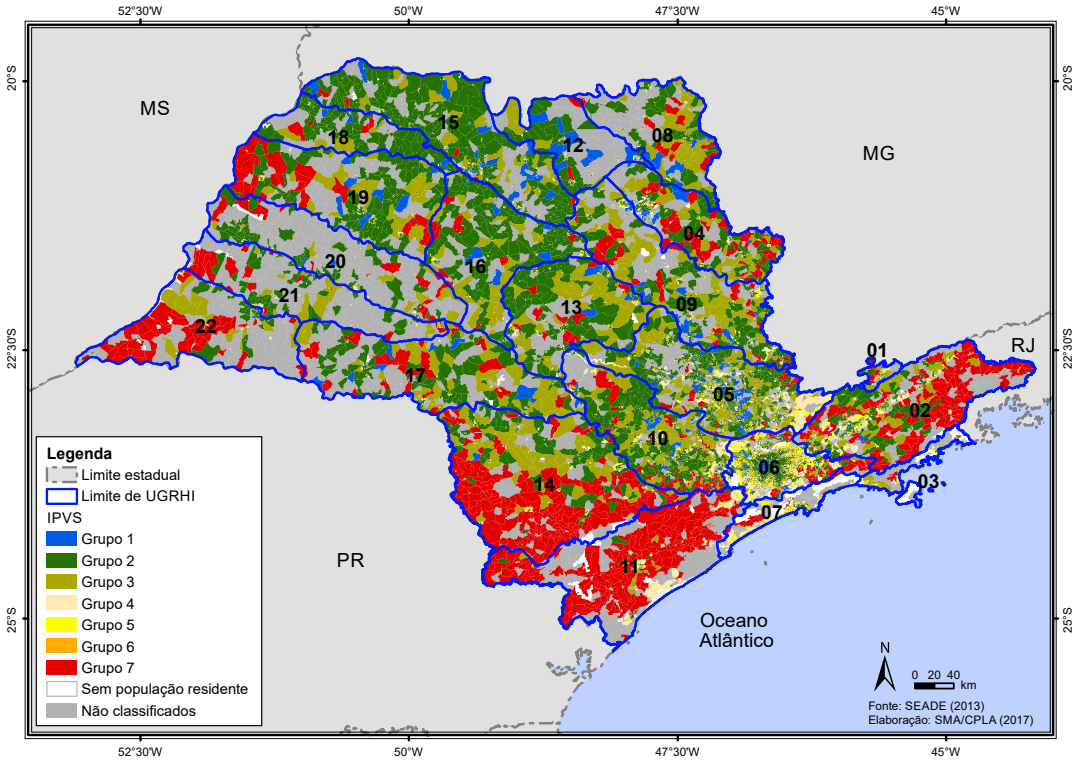
FIGURA 2.36
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA, SEGUNDO OS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 2.37 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 2.37
GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2.8 mostra os indicadores que compõe o IDHM em cada dimensão.

TABELA 2.8
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 (2017).

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 2.9 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.

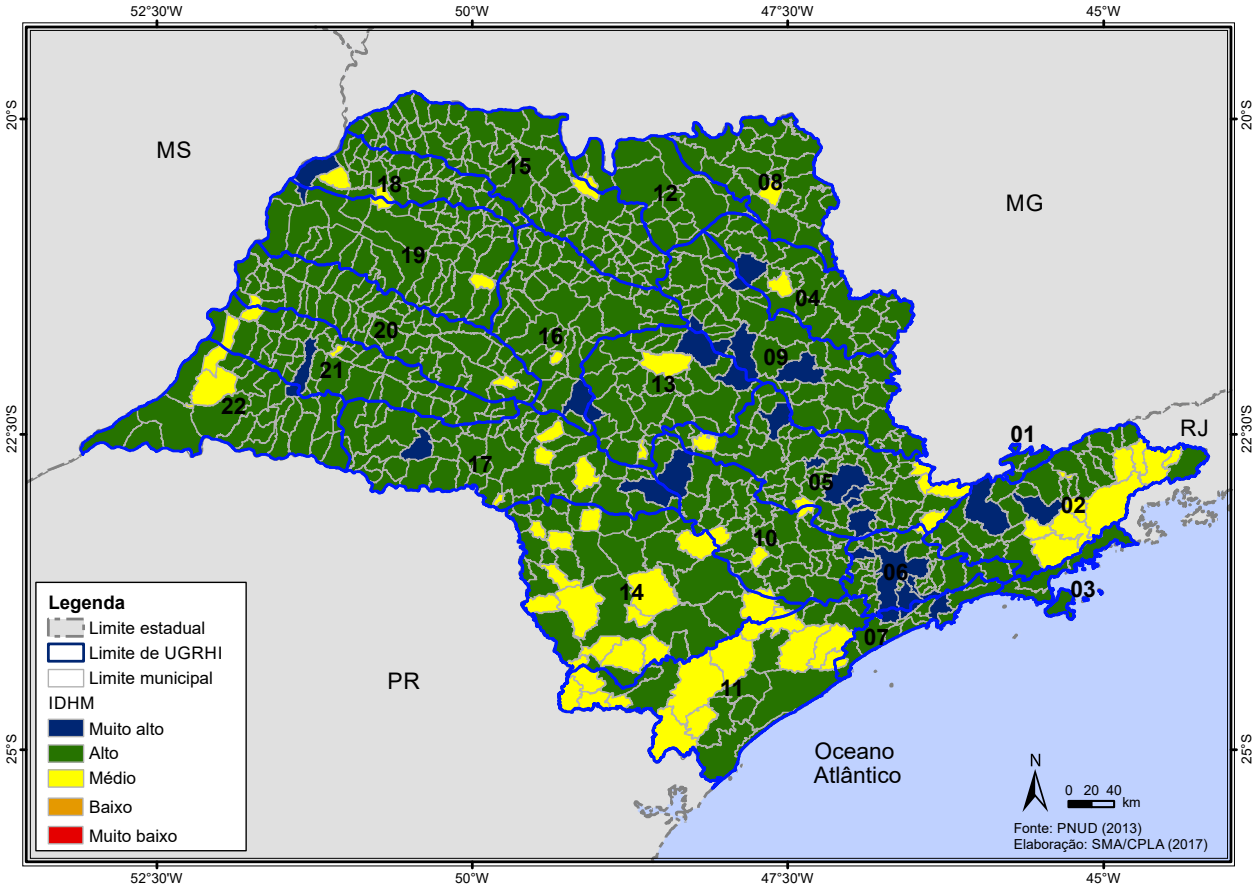
TABELA 2.9
INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1991, 2000 E 2010

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 (2017).

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 2.38
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010

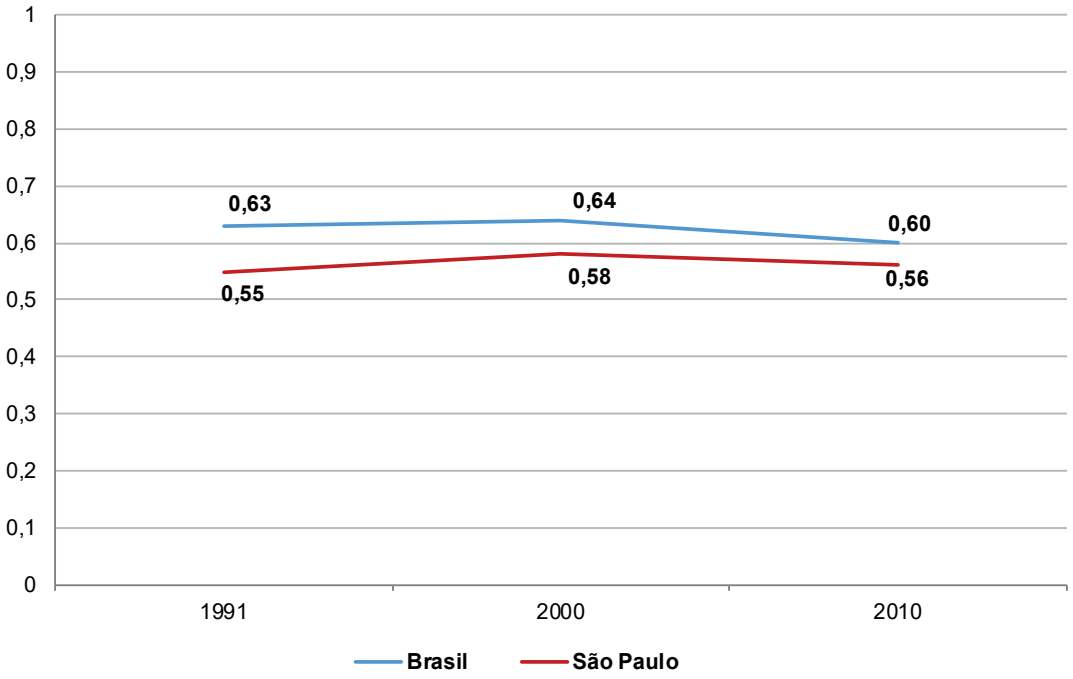


Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Na Figura 2.38 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 2.39.

FIGURA 2.39
ÍNDICE DE GINI PARA O BRASIL E PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 1991, 2000 E 2010

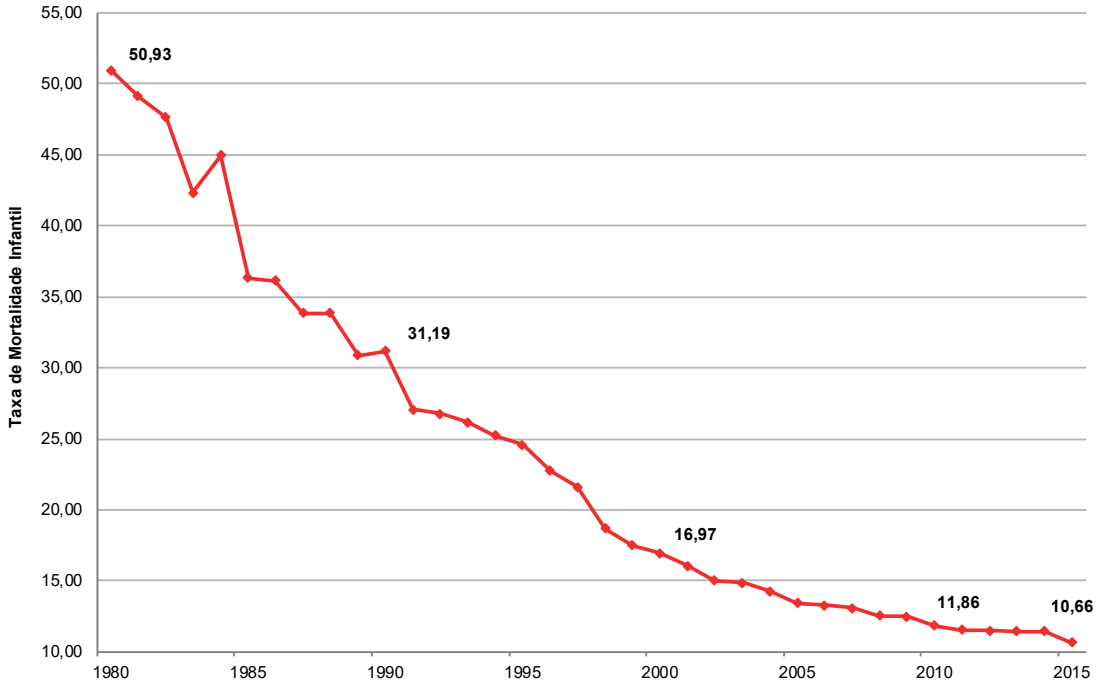


Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Um reconhecido indicador das condições socioeconômicas e de saúde da população é a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) – óbitos de menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos. 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. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a mortalidade infantil é o principal indicador da saúde pública.

A Taxa de Mortalidade Infantil vem sofrendo redução há muitos anos no estado de São Paulo e, desde o início da década de 1980, a taxa de mortalidade neonatal (óbitos de 0 a 27 dias/mil nascidos vivos) é o principal componente da mortalidade infantil, superior à mortalidade pós neonatal (óbitos de 28 dias até 1 ano de vida/mil nascidos vivos) (MENDES, 2009). Na Figura 2.40, pode-se observar a TMI de 1980 a 2015 do estado de São Paulo. Percebe-se que nos últimos 15 anos a tendência de queda persiste, atingindo 10,66 óbitos por mil nascidos vivos em 2015 (MENDES, 2016).

FIGURA 2.40
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1980 A 2015



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Dos 645 municípios paulistas, 178 não registraram óbitos infantis. Além disso, 35% dos municípios apresentaram índices de mortalidade infantil inferiores a dois dígitos, comparáveis a países desenvolvidos. A TMI não apresentou redução de forma homogênea no estado de São Paulo. A Tabela 2.10 apresenta os valores da TMI para as 22 UGRHIs em 2015 demonstrando as importantes diferenças entre as regiões e portanto, exigindo a avaliação contínua dos gestores regionais e municipais para buscar as causas locais e elencar as prioridades de ação e intervenção. Destaca-se que 11 UGRHIs apresentaram taxas menores que a TMI estadual, entre elas a UGRHI 15 (Turvo/Grande), que apresentou a menor taxa entre todas as bacias (7,25 mortes por mil nascidos vivos). Entre as que apresentaram as maiores taxas merecem atenção as UGRHIs 20 (Aguapeí) e 07 (Baixada Santista), com 13,34 e 14,63 mortes por mil nascidos vivos respectivamente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza o número de até 10 óbitos para cada mil nascidos vivos.

TABELA 2.10
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2015

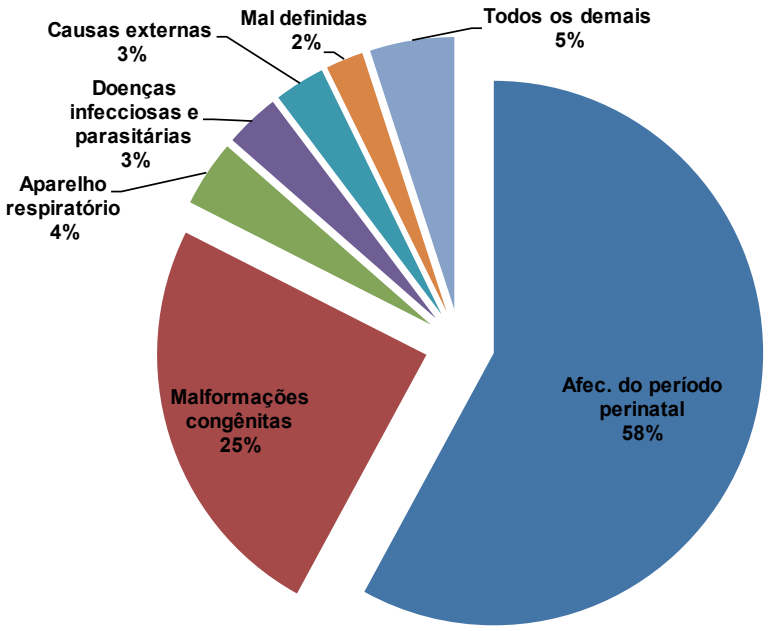
UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI (1)
01 - Mantiqueira	66.027	976	11	11,27
02 - Paraíba do Sul	2.093.154	29.436	312	10,60
03 - Litoral do Norte	304.785	4.879	43	8,81
04 - Pardo	1.165.726	15.435	127	8,23
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.418.961	76.921	719	9,35
06 - Alto Tietê	20.270.404	318.603	3.473	10,90
07 - Baixada Santista	1.749.343	25.219	369	14,63
08 - Sapucaí/Grande	694.839	9.543	95	9,95
09 - Mogi-Guaçu	1.515.667	19.524	180	9,22
10 - Tietê/Sorocaba	1.959.857	29.219	327	11,19
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	367.460	5.591	68	12,16
12 - Baixo Pardo/Grande	341.003	4.490	45	10,02
13 - Tietê/Jacaré	1.544.705	20.650	229	11,09
14 - Alto Paranapanema	740.426	10.622	138	12,99
15 - Turvo/Grande	1.280.832	15.998	116	7,25
16 - Tietê/Batalha	525.593	6.576	70	10,64
17 - Médio Paranapanema	683.874	9.216	87	9,44
18 - São José dos Dourados	227.016	2.564	29	11,31
19 - Baixo Tietê	780.316	10.090	116	11,50
20 - Aguapeí	369.412	4.422	59	13,34
21 - Peixe	457.138	5.734	65	11,34
22 - Pontal do Paranapanema	490.017	6.364	55	8,64
ESTADO DE SÂO PAULO	43.046.555	632.072	6.733	10,65

Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

A Figura 2.41 apresenta as principais causas de óbitos de menores de 1 ano no estado de São Paulo.

FIGURA 2.41
CAUSAS DOS ÓBITOS DE MENORES DE 1 ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015



Fonte: Mendes (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Com relação ao tipo de causa dos óbitos em menores de um ano no estado em 2015, as doenças perinatais e as malformações congênitas e anomalias cromossômicas tornaram-se as principais causas de mortalidade infantil, acentuando-se a redução nas doenças infecciosas como causas de óbito neste grupo etário. As afecções do período neonatal têm como causas mais frequentes os transtornos respiratórios e cardiovasculares (32,7%) dos quais somente a asfixia ao nascer e o desconforto respiratório do recém-nascido representam 19%. As infecções específicas do período perinatal representam outros 16,7% (das quais a septicemia do recém-nascido responde por 15,6%), e finalmente os fatores maternos e outras complicações da gravidez representam cerca de 30%. Nos óbitos causados pelas malformações congênitas, 37,6% dos óbitos são de malformações do aparelho circulatório e 12,6% do aparelho nervoso (MENDES, 2016).

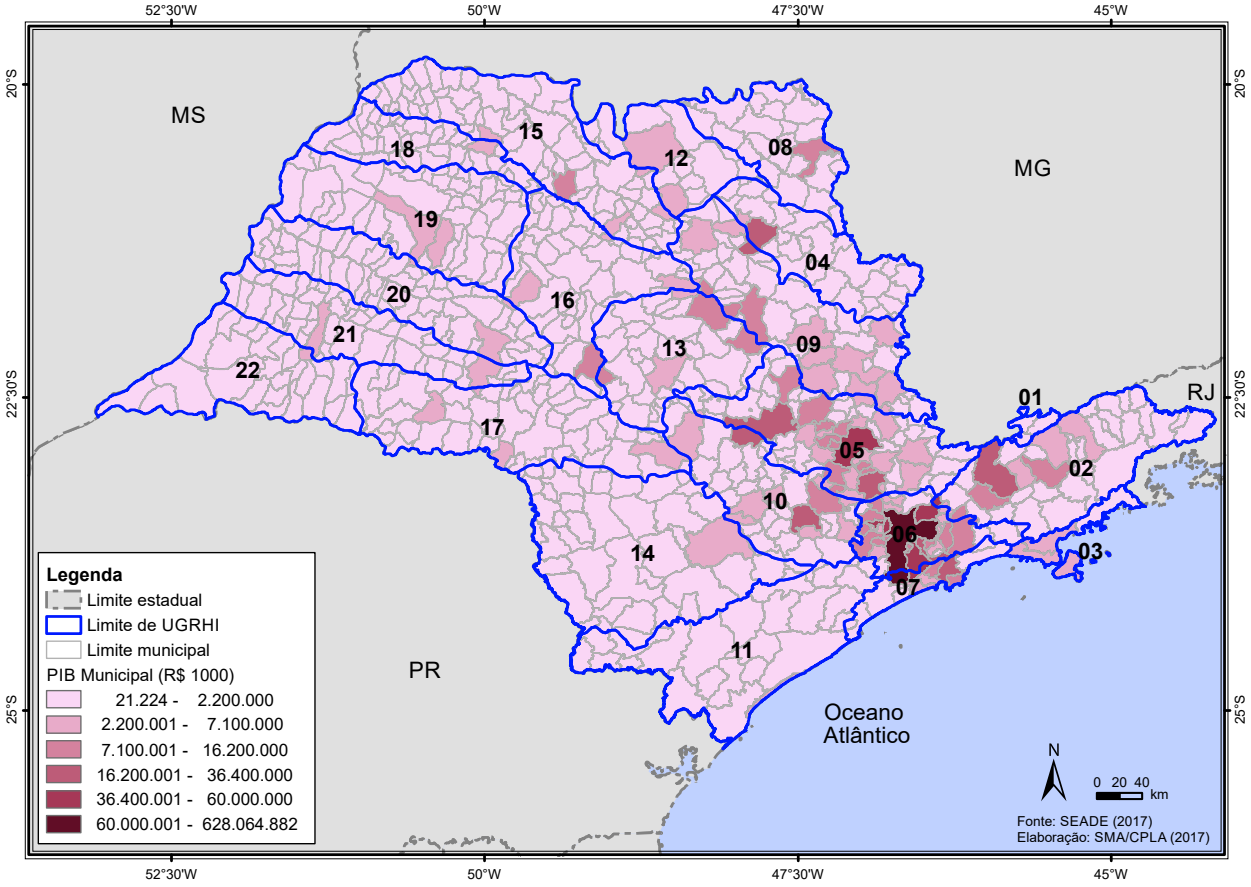
A mortalidade neonatal reflete principalmente as condições de assistência à gravidez, ao parto e ao período perinatal. O predomínio da mortalidade neonatal, geralmente, é acompanhado de grande redução das doenças infecciosas como causas imediatas do óbito infantil e ampliação proporcional das doenças perinatais e congênitas. Os óbitos infantis pós-neonatais são ligados a fatores sociais e ambientais, como as condições de alimentação, o saneamento básico (com destaque ao tratamento de água) e as doenças infecciosas, principalmente o binômio diarreias/desidratação. Esse componente geralmente responde de forma rápida às medidas coletivas, como a extensão do tratamento de água (MENDES, 2009).

Ações para reduzir a TMI estadual para menos de um dígito exigem atenção especial para determinadas regiões e municípios, abarcando ações que envolvem o aperfeiçoamento da atenção básica em saúde, o estabelecimento de condutas técnicas adequadas e estruturas nas unidades básicas de saúde e em suas referências (linha de cuidado, avaliação de risco das mães e dos recém-nascidos). Na assistência ao parto, a identificação de riscos, encaminhamento regulado para unidades de referência no caso de gravidez de alto risco, com a consequente melhoria da atenção ao parto de risco e do atendimento das malformações congênitas (em especial do coração) poderiam reduzir grandemente o número de óbitos (MENDES, 2016).

2.2.3 Dinâmica Econômica

Em 2014, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi estimado em R$ 1,858 trilhão (IBGE, 2017a), o que representou 32,1% dos R$ 5,779 trilhões do PIB nacional. Na Figura 2.42 pode se observar a distribuição do PIB no território paulista e sua alta concentração no município de São Paulo que responde por 34% do PIB paulista.

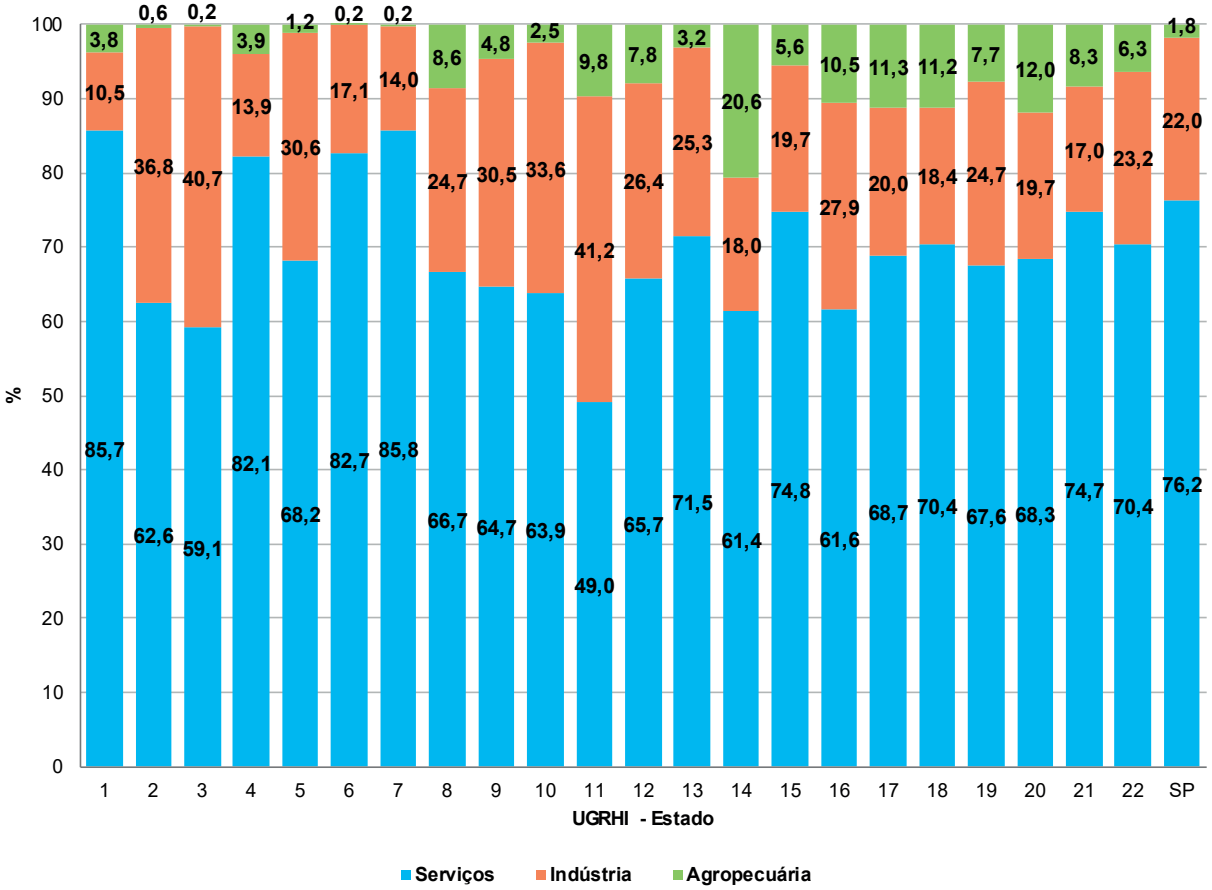
FIGURA 2.42
PIB DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2017a) como sendo o valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades. Não estão computados os impostos, líquidos de subsídios. A Figura 2.43 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2014, que totalizou R$ 1,553 trilhão, por setor da economia, para o estado e para as UGRHIs.

FIGURA 2.43
DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA POR UGRHI E NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 respondeu pela maior parcela do valor adicionado do estado, com 76,2% de participação. Na Figura 2.44 é possível verificar a contribuição das diferentes atividades dos setores ao valor adicionado do estado.

FIGURA 2.44
DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO NAS ATIVIDADES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014

Fonte: IBGE (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Na distribuição do emprego formal no estado em 2015 (Tabela 2.11), o percentual do setor de serviços, somado ao de comércio (73,2%), também evidencia a relevância desse segmento na economia paulista.

TABELA 2.11
DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA EM 2015

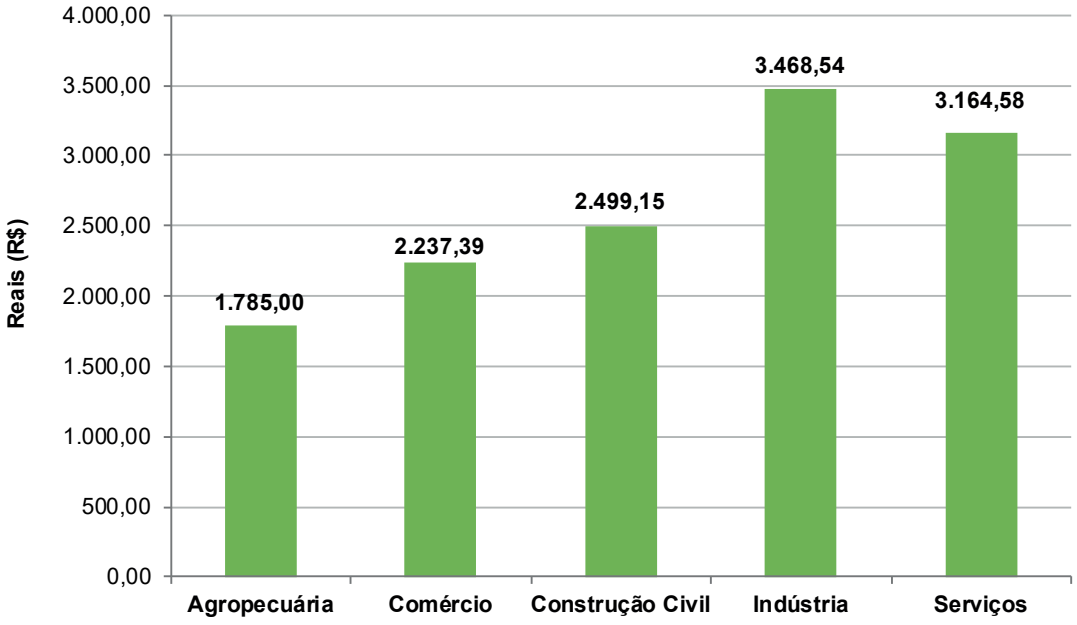
	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Total
Número de vínculos empregatícios	329.250	2.708.901	679.475	2.514.912	7.464.933	13.697.471
%	2,40%	19,78%	4,96%	18,36%	53,40%	100%

Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2015 foi de R$ 2.970,72. A Figura 2.45 mostra o rendimento médio mensal por setor da economia. Nota-se que a indústria é responsável pelo maior rendimento médio, principalmente pela exigência de maior qualificação dos trabalhadores, seguido do setor de serviços.

FIGURA 2.45
RENDIMENTO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015



Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

No que se refere a investimentos na economia, 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.

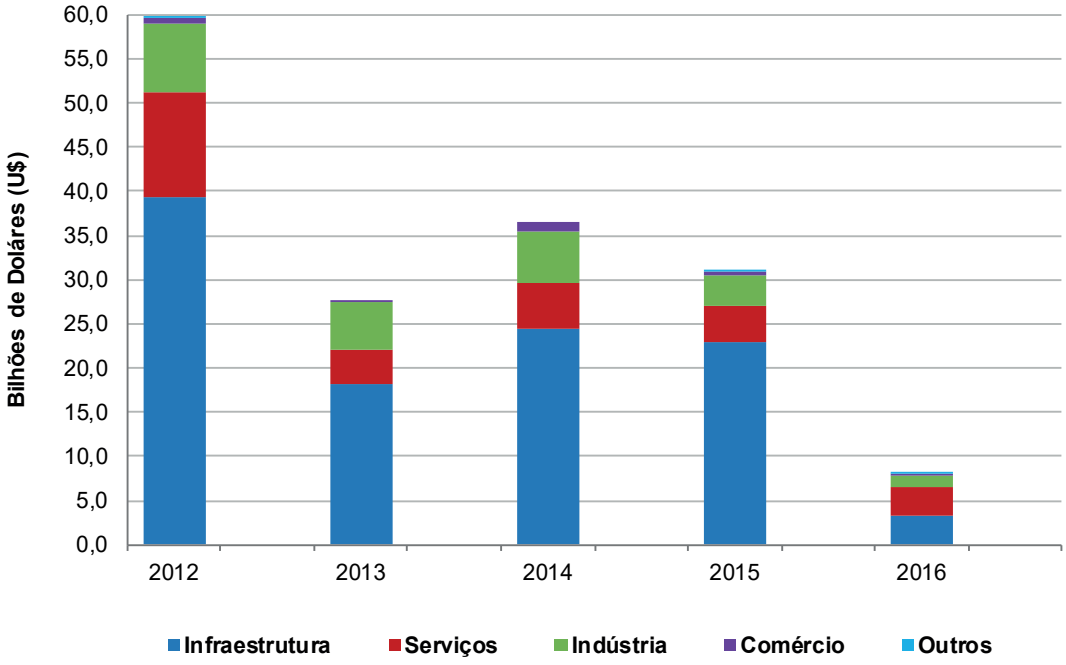
Em 2016 foram captados e confirmados 401 anúncios de empreendimentos com a informação de valor, totalizando US$ 8 bilhões a serem investidos no território paulista. A distribuição desses recursos segundo os setores foi: 40,4% para empreendimentos de infraestrutura, 39,9% nos serviços, 17,5% na indústria e 2% no setor de comércio (SEADE, 2017b).

O segmento de saneamento básico se destacou (59,4%) no setor de infraestrutura. A indústria automotiva concentrou 27,3% dos investimentos anunciados no setor industrial. No setor de serviços, o destaque ficou por conta das atividades imobiliárias (32,1%). No comércio, o percentual maior de investimentos anunciados (82,8%) foi para o segmento de varejo (SEADE, 2017b).

Na distribuição dos investimentos, de acordo com as regiões do estado, 37,8% corresponde a investimentos na Região Metropolitana de São Paulo (US$ 3 bilhões), 16,9% na Região Administrativa de Campinas (US$ 1,4 bilhão) e 4,5% na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (US$ 358,9 milhões), valores que compõem o montante de US$ 5,3 bilhões (67%) que seriam destinados à Macrometrópole Paulista (SEADE, 2017b). 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.

Comparando os valores totais de investimentos anunciados para o estado nos últimos anos podemos observar na Figura 2.46 a queda no setor de infraestrutura, provavelmente reflexo da crise política e econômica do país.

FIGURA 2.46
VALORES TOTAIS DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2016



Fonte: Seade (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

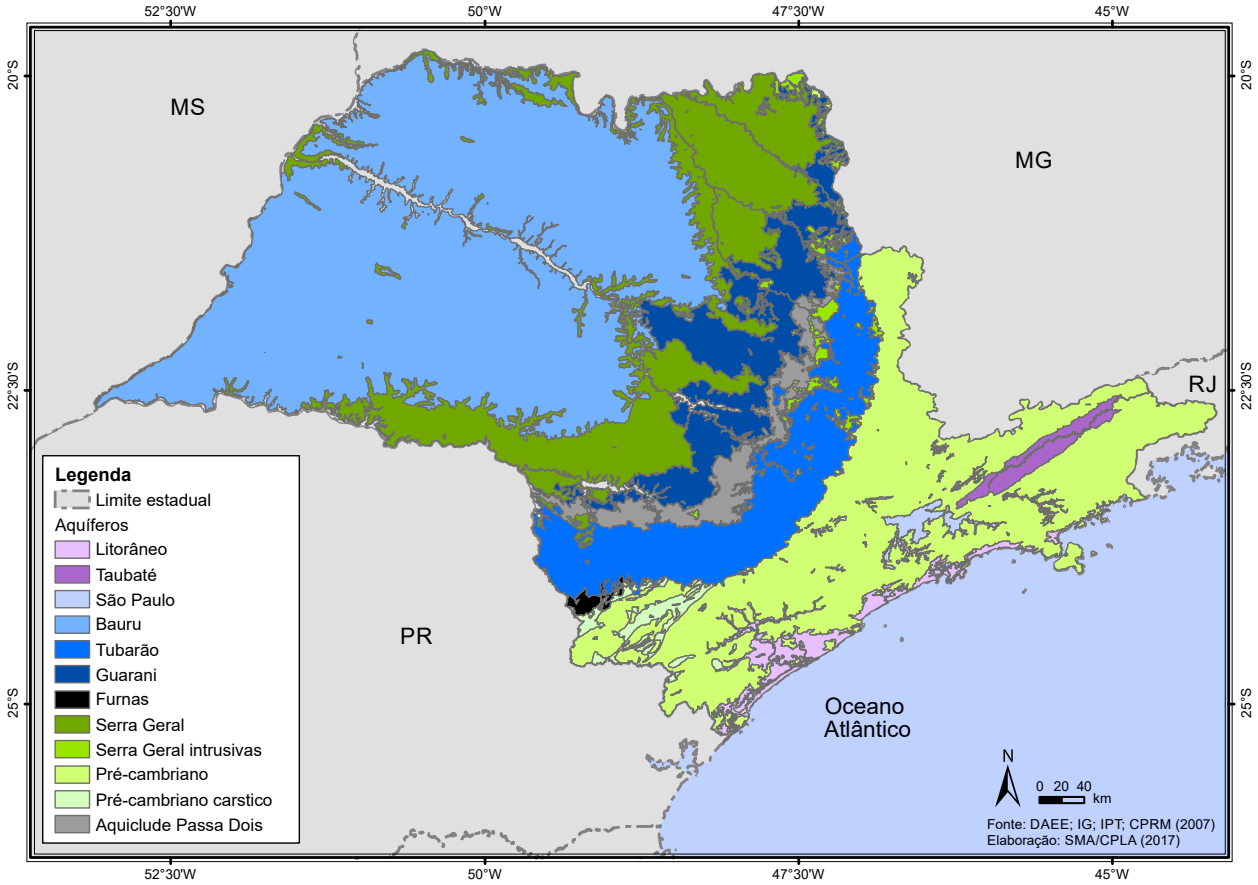
3.1 Recursos Hídricos

3.1.1 Águas subterrâneas

As águas subterrâneas distribuem-se em diferentes aquíferos presentes no estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas e hidroquímicas, as quais refletem em sua produtividade e na qualidade das águas. O estado de São Paulo possui aquíferos sedimentares (Guarani, Bauru, São Paulo, Tubarão, Taubaté, Furnas e Litorâneo) e fraturados (Serra Geral, Serra Geral Intrusivas e Pré-Cambriano) (Figura 3.1). Há ainda o aquiclude[2] 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 Pré-Cambriano, Taubaté, São Paulo, Serra Geral, Tubarão, Guarani e Bauru. No ano de 2015 iniciou-se a avaliação da qualidade das águas do Aquiclude Passa Dois, com a inclusão de dois novos poços.

FIGURA 3.1
UNIDADES AQUIFERAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: DAEE, IG, IPT e CPRM (2007), elaborado por SMA/CPLA (2017).

2 Aquiclude Passa Dois: unidade hidrogeológica sedimentar formada por sedimentos finos e por isso sua capacidade em fornecer água é bastante baixa, com produtividade insuficiente para o abastecimento de grandes comunidades (IRITANI; EZAKI, 2009).

Em 2016, a Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas da Cetesb contava com 303 pontos, com frequência de amostragem semestral. Essa rede é composta predominantemente de poços de abastecimento público, incluindo também nascentes e poços de empreendimentos particulares, como de água mineral.

Para análise da qualidade das águas subterrâneas brutas, a Cetesb divulga o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS), que representa o percentual das amostras de águas subterrâneas coletadas em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011.

Os padrões definem concentrações máximas aceitáveis 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. Em caso de ultrapassagem desses padrões, é necessário o tratamento prévio da água antes de ser consumida.

O indicador é dividido em três classes que demostram a qualidade das águas subterrâneas brutas: Boa (67,1 – 100%), Regular (33,1 – 67%) e Ruim (0 – 33%). Os resultados são relativos a vinte UGRHIs, tendo em vista que o monitoramento não abrange as UGRHIs 03 e 07. Em 2013, iniciou-se o monitoramento da UGRHI 01. A Tabela 3.1 mostra o IPAS por UGRHI de 2007 a 2016.

No estado de São Paulo, o IPAS apresentou estabilidade ao longo do período de 2007 a 2015, indicando uma qualidade Boa das águas subterrâneas, conforme ilustrado pela Figura 3.2. Em 2016 ocorreu a diminuição do IPAS para 64,7%, o que classificou o indicador como Regular. Esse valor ocorreu principalmente pelo aumento das desconformidades por Coliformes Totais, parâmetro que está associado sobretudo às condições higiênicas da área de captação imediata ao poço. A desconformidade desse parâmetro foi constatada em cerca de 20% das amostras de 2016.

De acordo com a Portaria MS nº 2.914/2011, compete ao responsável pelo sistema de distribuição de água garantir a sua desinfecção por adição de cloro, o que elimina a presença de Coliformes Totais. Recomenda-se que os operadores e proprietários dos poços adotem medidas preventivas, tais como a limpeza do próprio poço e do seu entorno.

Em 2016, onze UGRHIs apresentaram classificação Regular: 01, 02, 04, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20 e 21. Vale destacar que as UGRHIs 01, 02, 11, 18 e 21 já estavam classificadas como Regulares em 2015. Destaca-se ainda que as UGRHIs 04, 12, 15, 17 e 20 foram classificadas pela primeira vez na categoria Regular, o que pode ser explicado pelas desconformidades com parâmetros microbiológicos acentuadas no período, em torno de 20% a 50% das amostras registraram desconformidades nesse parâmetro. A UGRHI 11 apresentou o menor valor de IPAS em 2016, com 36,4%.

Por outro lado, as UGRHIs 05, 06, 08, 09, 10, 13, 14, 16 e 22 foram enquadradas na classe Boa em 2016. Como destaque positivo, a UGRHI 14 obteve valor máximo de IPAS (100%) em 2016.

TABELA 3.1
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2007 A 2016*

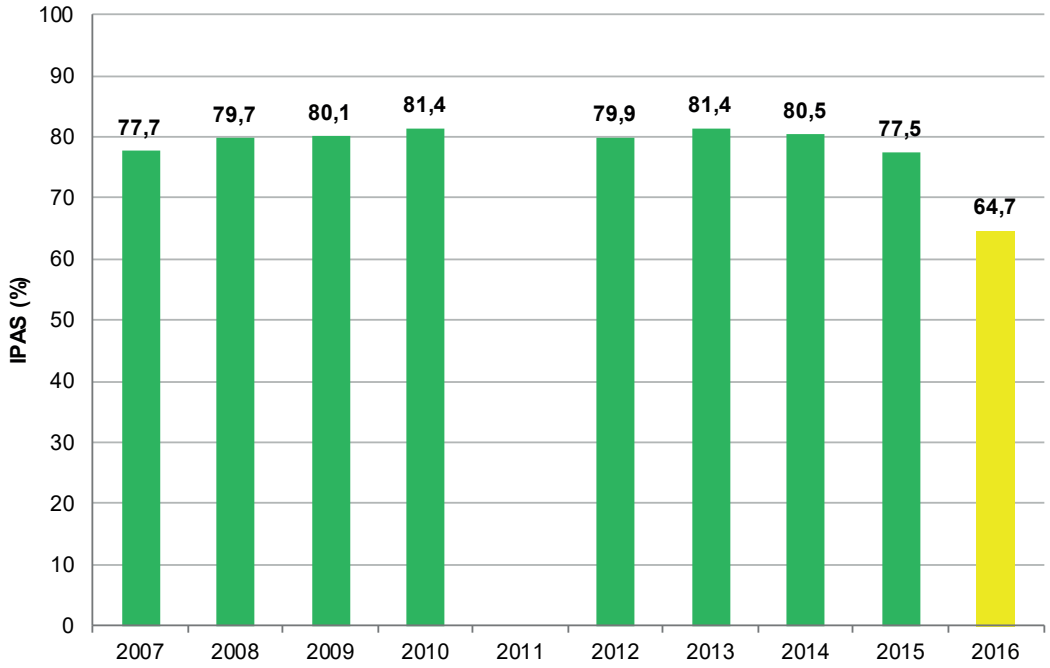
UGRHI	IPAS (%)									Parâmetros em não conformidade em 2016
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	
01 - Mantiqueira	-	-	-	-	-	50,0	0,0	50,0	50,0	Ferro
02 – Paraíba do Sul	62,5	78,6	62,5	60,0	57,9	45,0	54,2	54,2	44,1	Arsênio, Ferro, Manganês, Urânio, Fluoreto, *E. coli*, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
04 - Pardo	91,7	90,9	90,9	95,8	87,5	92,3	80,8	89,3	57,1	Ferro, Manganês, *E. coli*, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
05 –Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	79,2	70,8	75	66,7	87,9	80,6	92,1	81,6	75	Chumbo, Ferro, Fluoreto, Manganês, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
06 – Alto Tietê	62,2	56,3	79,5	76,0	62,2	76,0	70,0	66,0	71,9	Antimônio, Chumbo, Ferro, Manganês, Fluoreto, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
08 – Sapucaí/Grande	100,0	100,0	91,7	94,4	95,0	100,0	95,5	91,7	70,8	Coliformes Totais, *E. coli*
09 – Mogi-Guaçu	82,6	83,3	87,5	87,5	80,6	92,9	90,0	84,4	83,9	Coliformes Totais
10 – Tietê/Sorocaba	65,0	78,9	65,0	85,0	65,0	90,9	80,8	64,3	71,4	Fluoreto, Arsênio, Sódio Manganês, Bactérias Heterotróficas
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	-	-	-	71,4	50,0	60,0	44,4	44,4	36,4	Chumbo, Ferro, Manganês, *E. coli*, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
12 – Baixo Pardo/ Grande	100,0	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	88,9	85,0	60,0	Ferro, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
13 – Tietê/Jacaré	81,5	84,0	85,7	97,0	85,3	88,2	91,2	91,7	77,1	Ferro, Bário, Coliformes Totais
14 – Alto Paranapanema	62,5	85,7	100,0	88,9	88,9	96,4	92,9	92,9	100	-
15 – Turvo/Grande	80,0	100,0	100,0	90,6	93,8	90,6	85,3	73,5	51,5	Crômio, Ferro, Nitrato, *E. coli*, Selênio, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
16 – Tietê/Batalha	84,6	81,8	75,0	55,6	90,0	90,0	86,4	96,7	76,7	Crômio, Coliformes Totais, *E. coli*
17 – Médio Paranapanema	100,0	83,3	100,0	95,0	94,4	90,0	86,7	90,6	63,9	Nitrato, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
18 – São José dos Dourados	76,5	50,0	62,5	63,6	70,8	50,0	54,2	37,5	45,8	Crômio, Coliformes Totais
19 – Baixo Tietê	83,3	75,0	58,3	83,3	58,3	66,7	85,7	80,0	54,3	Sódio, Crômio, Fluoreto, Sulfato, Coliformes Totais
20 – Aguapeí	71,4	92,9	81,5	82,1	85,7	82,1	86,7	76,7	46,7	Bário, Crômio, Ferro, Nitrato, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas, *E. coli*
21 – Peixe	73,1	69,2	65,4	63,0	67,9	60,7	70,0	66,7	56,3	Bário, Crômio, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais, Sólidos Dissolvidos Totais
22 – Pontal do Paranapanema	90,0	90,0	100,0	100,0	94,4	94,4	90,0	100,0	68,2	Coliformes Totais, *E. coli*
SP	77,7	79,7	80,1	81,4	79,9	81,4	80,5	77,5	64,7	

BOA REGULAR RUIM

Fonte: Cetesb (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

* O IPAS não foi calculado em 2011 devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha desse ano.
(-) Sem monitoramento.

FIGURA 3.2
VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016*



Fonte: Cetesb (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

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 permitir o consumo humano. Também têm sido detectadas as substâncias alumínio, arsênio, bário, chumbo, entre outras. Em algumas regiões do estado, é persistente a presença de crômio, fluoreto e nitrato em concentrações acima do padrão de potabilidade, requerendo tratamento de maior custo e complexidade.

Quando o indicador é calculado para os aquíferos, conforme Tabela 3.2, encontrou-se o menor valor para o Aquífero São Paulo em 2016, classificado como Regular (50%), e apresentando melhora em relação a 2015, quando foi classificado como Ruim. Esse valor de IPAS nesse aquífero 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.

O Aquífero Bauru, pela primeira vez desde 2007 foi classificado como Regular, com desconformidades para bário, crômio, ferro, fluoreto, *E. coli*, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais e sólidos dissolvidos totais. Esse aquífero apresenta a maior área de afloramento do estado, abrangendo diversas UGRHIs no centro e no oeste, e que apresenta condições de qualidade diferenciadas.

O Aquífero Taubaté, classificado como Regular em 2014, permaneceu na classe Boa tanto em 2015 (75%) quanto em 2016, com desconformidade quanto ao arsênio, ferro, manganês, Escherichia coli e bactérias heterotróficas e coliformes totais. O Aquiclude Passa Dois e o Aquífero Pré-Cambriano foram classificados como Regular. Nos demais aquíferos (Serra Geral, Guarani e Tubarão) a qualidade permanece Boa desde 2007.

TABELA 3.2
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2007 A 2016*, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)									Parâmetros Desconformes em 2016
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	
Bauru	76,7	80	77,6	78	78,5	71,3	76,5	76,5	54,3	Bário, Crômio, Ferro, Fluoreto, *E. coli*, Nitrato, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais, Sólidos Dissolvidos Totais
Serra Geral	91,7	92	89,3	94,3	96,4	90,3	93,5	95,1	69,0	Fluoreto, Ferro, Coliformes Totais, Sódio, Sulfato, Bactérias Heterotróficas, *E. coli*
Guarani	92,3	91,9	90,2	95,5	92,1	96,3	93,3	90,7	74,3	Bário, Selênio, *E. coli*, Ferro, Manganês, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
Tubarão	67,9	85,2	82,1	68,4	71,1	91,3	80	74	83,7	Ferro, Manganês, Fluoreto, Sódio, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas, *E. coli*
Pré-Cambriano	60	56,9	67,8	64,3	65,2	73,6	69,5	66,7	61,9	Arsênio, Antimônio, Cobre, Chumbo, Ferro, Manganês, Fluoreto, Urânio, *E. coli*, Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas
Taubaté	66,7	90,9	66,7	75	72,7	50	58,3	75	71,4	Arsênio, Ferro, Manganês, *E. coli*, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais
São Paulo	75	28,6	87,5	87,5	50	83,3	66,7	20	50,0	Ferro, Manganês
Aquiclude Passa Dois	-	-	-	-	-	-	-	33,3	66,7	*E. coli*, Fluoreto, Bactérias Heterotróficas
SP	77,7	79,7	80,1	80,1	79,9	81,4	80,5	77,5	64,7	

BOA REGULAR RUIM

Fonte: Cetesb (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

* O IPAS não foi calculado em 2011 devido ao cancelamento dos resultados de metais da 2ª campanha desse ano.
(-) Sem monitoramento.

Nas águas subterrâneas, é comum a ocorrência de baixos teores do íon nitrato, substância que representa o estágio final da degradação da matéria orgânica. Concentrações acima de 5 mg/L são indicativas de contaminação antrópica (FEITOSA; MANOEL FILHO, 2000) e acima de 10 mg/L podem 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 N L^{-1} 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 2016.

TABELA 3.3
PONTOS DE MONITORAMENTO COM NÍVEIS DE NITRATO EM ESTADO DE ALERTA OU ACIMA DO VALOR PERMITIDO EM 2016

UGRHI	Ponto	Aquíferos	Município	1º Semestre (mg N L^{-1})	2º Semestre (mg N L^{-1})
08	SG0288P	Serra Geral	Miguelópolis	<5	5,05
09	PC0328P	Pré-Cambriano	Itapira	7,33	8,45
10	GU0016P	Guarani	Botucatu	5,14	5,93
12	GU0086P	Guarani	Orlândia	6,5	<5
13	BA0385P	Bauru	Bauru	<5	9,53
13	GU0111P	Guarani	Ribeirão Bonito	6,76	7,26
15	BA0127P	Bauru	São José do Rio Preto	13,0	10,87
15	BA0265P	Bauru	Palestina	5,17	<5
15	BA0087P	Bauru	Palmares Paulista	<5	5,04
16	BA0010P	Bauru	Avaí	6,8	9,86
16	BA0246P	Bauru	Ibirá	<5	5,03
16	BA0104P	Bauru	Presidente Alves	5,6	5,81
17	BA0377P	Bauru	Quatá	18,0	21,1
18	BA0026P	Bauru	Dirce Reis	5,81	7,14
18	BA0293P	Bauru	Guzolândia	5,45	5,55
18	BA0059P	Bauru	Jales	6,89	6,56
19	BA0076P	Bauru	Murutinga do Sul	<5	5,96
20	BA0028P	Bauru	Clementina	10	11,5
20	BA0073P	Bauru	Monte Castelo	6,4	6,06
20	BA0079P	Bauru	Nova Independência	5,3	5,47
20	BA0090P	Bauru	Parapuã	12,0	12,0
20	BA0203P	Bauru	Pompéia	7,7	9,11
20	BA0146P	Bauru	Tupã	7,7	7,13
21	BA0339P	Bauru	Bastos	8,8	7,32
21	BA0040P	Bauru	Flórida Paulista	5,9	8,08
21	BA0052P	Bauru	Inúbia Paulista	6,7	6,89

Nível de Alerta Acima do Nível de Potabilidade

Fonte: Cetesb (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

Em 2016, foram observadas 37 amostras de pontos com nitrato acima de 5 mg N L-1 (valor de prevenção e indicador da influência das atividades antrópicas) e inferior a 10 mg N L-1. Quanto às amostras superiores a 10 mg N L-1, valor acima do qual a água é considerada contaminada, foram registradas oito amostras, com destaque para o ponto localizado em Quatá bem superior ao limite de 10 mg N L-1, com 18 e 21,1 mg N L-1 nas duas campanhas realizadas. Todos os pontos com valores superiores ao nível de potabilidade encontram-se no aquífero Bauru. 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 Interiores

Em 2017, a Cetesb publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2016". Nessa publicação são apresentados diversos índices que proporcionam uma visão detalhada da qualidade da água do estado de São Paulo, a qual 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, 2017b). O RQA apresenta os principais indicadores para águas doces superficiais, monitorados pela Cetesb, conforme Tabela 3.4.

Desde 2013, a Cetesb vem integrando, juntamente com a Agência Nacional de Águas (ANA), pontos de monitoramento da qualidade das águas, por meio de uma Cooperação Técnica firmada em 2010, dentro do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), programa este que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais em todo o Brasil.

TABELA 3.4
VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Índice	Principal finalidade	Variáveis de qualidade
Índice de Qualidade de Água (IQA)	Diluição de efluentes (principalmente doméstico)	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, *E. coli*, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez.
Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP)	Abastecimento Público	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, *E. coli*, 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)	Proteção da vida aquática	Oxigênio dissolvido, pH, toxicidade, cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis, clorofila a e fósforo total.

Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Os índices são calculados quatro vezes ao ano, com exceção do IQA, calculado bimestralmente.

Em 2016, a rede básica da Cetesb operou com 449 pontos, perfazendo uma densidade média de 1,81 ponto por 1.000 km². Incluindo-se os 13 pontos do monitoramento automático atingem-se a densidade média de 1,86 ponto por 1.000 km². Com os 31 pontos do programa de balneabilidade de rios e reservatórios, alcança-se uma densidade de 1,99 ponto por 1.000 km². Dentre os 449 pontos da rede básica em atividade, 90 deles já possuem mais de 30 anos de monitoramento.

Portanto, os monitoramentos de água doce totalizaram 493 pontos. Dentro desse grupo, 107 pontos são coincidentes com captações superficiais ou com sistemas de transferência de água para mananciais de abastecimento público, permitindo à Cetesb, dessa forma, acompanhar a qualidade da água bruta para cerca de 26 milhões de habitantes.

Índice de Qualidade de Água (IQA)

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

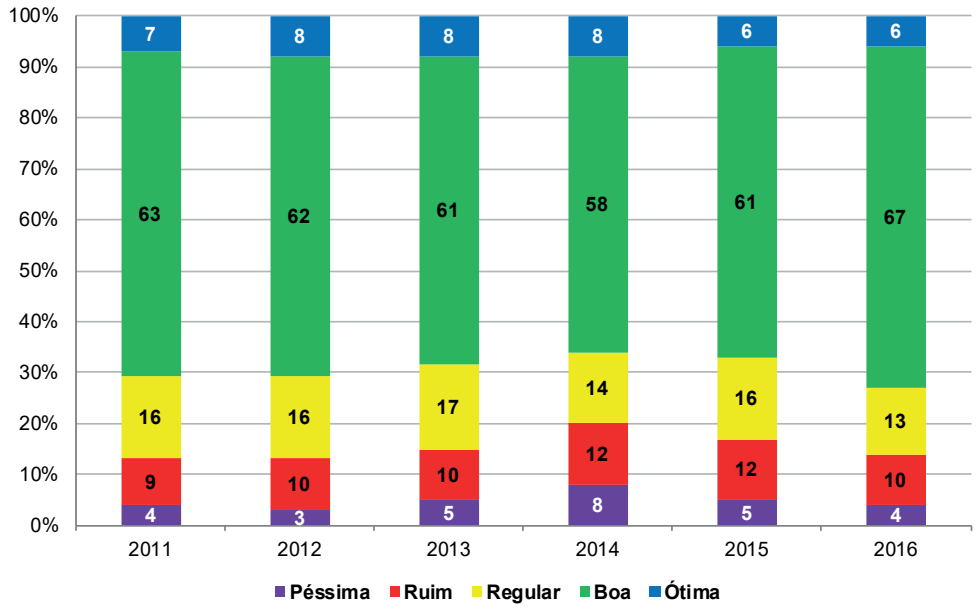
TABELA 3.5
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA)

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

Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 2011 a 2016. Nessa análise foi considerado o conjunto de pontos em que foi possível o cálculo e comparação do IQA para o período em questão, totalizando-se 345 pontos.

FIGURA 3.3
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

De acordo com a Cetesb (2017b), em 2016 houve uma maior porcentagem de pontos na categoria Boa quando comparada aos cinco anos anteriores. Considerando apenas 2014 e 2015, cujos resultados de qualidade foram influenciados predominantemente pela estiagem histórica, houve um aumento expressivo de 58% para 67% de pontos para a categoria Boa e redução de 2% e 4% nas categorias Ruim e Péssima, respectivamente, indicando melhora da qualidade da água.

Dos 345 pontos onde foi possível realizar a análise histórica de 2011 a 2016, 09 pontos apresentaram tendência de melhora e 12 pontos tendência de piora. Nos pontos em que foi possível identificar o motivo provável da melhora, constatou-se um efeito positivo na qualidade da água relacionado principalmente ao incremento no sistema de saneamento básico, como implantação ou ampliação de estações de tratamento de esgoto (ETE) e redes coletoras de esgoto (CETESB, 2017b).

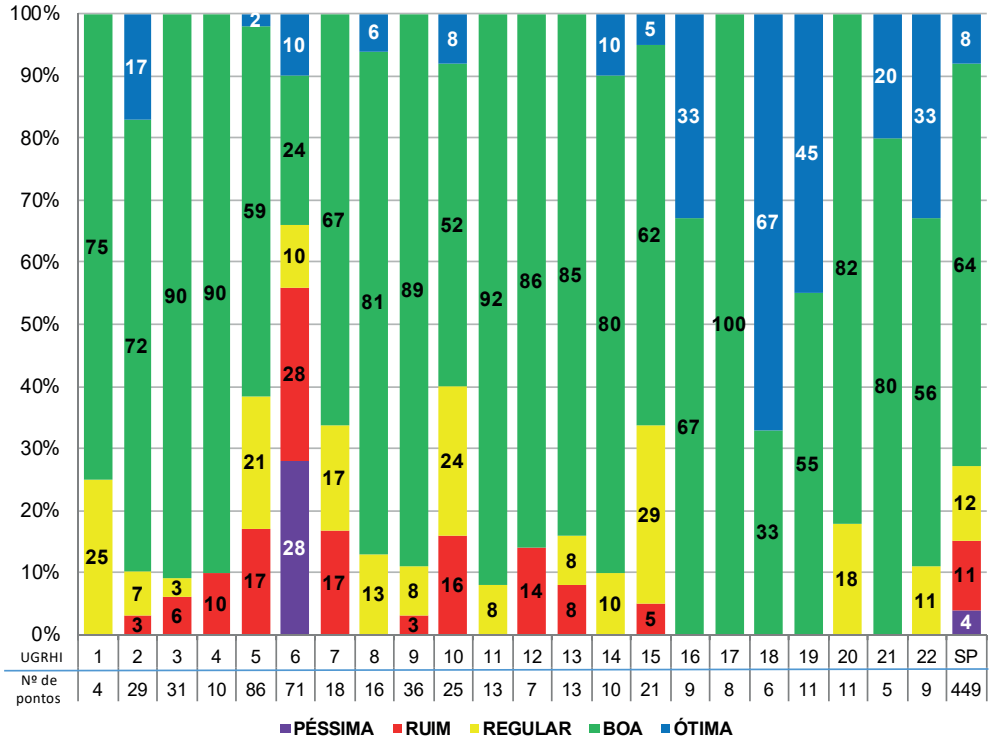
Em relação aos pontos que apresentaram tendência de piora, destaca-se a influência do período prolongado de seca nos anos de 2014 e 2015 e que ainda reflete no presente período, diminuindo a capacidade de diluição

dos rios, refletindo na qualidade dos corpos hídricos, aliado a problemas na operação de ETEs e no aumento das ocupações irregulares (CETESB, 2017b).

Os pontos que apresentaram tendência de melhora estão na UGRHI 03 (1 ponto), UGRHI 05 (3 pontos), UGRHI 09 (4 pontos) e UGRHI 13 (1 ponto). Os pontos com tendência de piora foram identificados na UGRHI 05 (3 pontos), UGRHI 06 (2 pontos), UGRHI 07 (1 ponto), UGRHI 09 (1 ponto), UGRHI 10 (1 ponto), UGRHI 11 (1 ponto), UGRHI 13 (1 ponto) e UGRHI 15 (2 pontos).

Considerando agora apenas o ano de 2016, o IQA pôde ser calculado em 449 pontos de amostragem. A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2016.

FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) POR UGRHI EM 2016



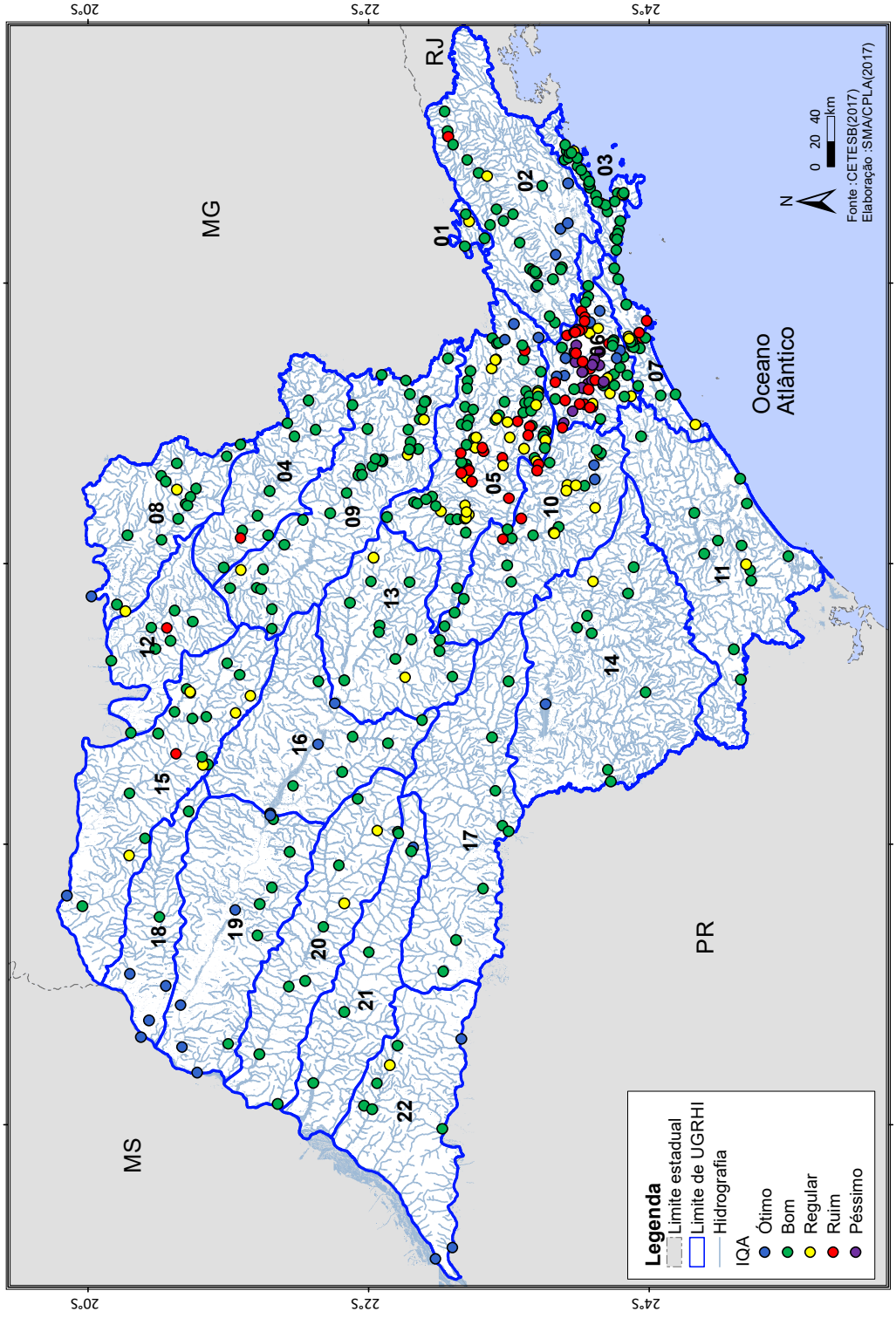
Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Em 2016, as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 84% dos pontos monitorados, principalmente devido ao incremento de 4% na categoria Boa em relação a 2015. Portanto, houve uma melhora do IQA em todas as UGRHIs do estado em 2016, à exceção das UGRHIs 07 e 08. As categorias Ruim e Péssima juntas representaram 15% dos pontos monitorados. Quanto à análise por UGRHI, destaca-se como ponto positivo a UGRHI 17, onde os 8 pontos monitorados tiveram classificação Boa e as UGRHIs 16, 18, 19 e 21, com todos os pontos com classificação Ótima e Boa. Por outro lado, como destaque negativo, a UGRHI 06 apresentou 28% dos seus pontos na categoria Péssima.

Em função da escassez hídrica dos anos 2013/2014 e das medidas adotadas para reforço dos Sistemas de Abastecimento do Cantareira e Alto Tietê, foi ampliada a malha amostral da Cetesb. Os dados do IQA deste monitoramento indicaram, na maioria dos pontos, qualidade variando entre Boa e Ótima, havendo uma recuperação dos respectivos volumes úteis ao longo de 2016.

A Figura 3.5 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2016.

FIGURA 3.5
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

O IAP é o índice utilizado pela Cetesb para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente, de fontes difusas. O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA 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). O índice pode variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IAP pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.6.

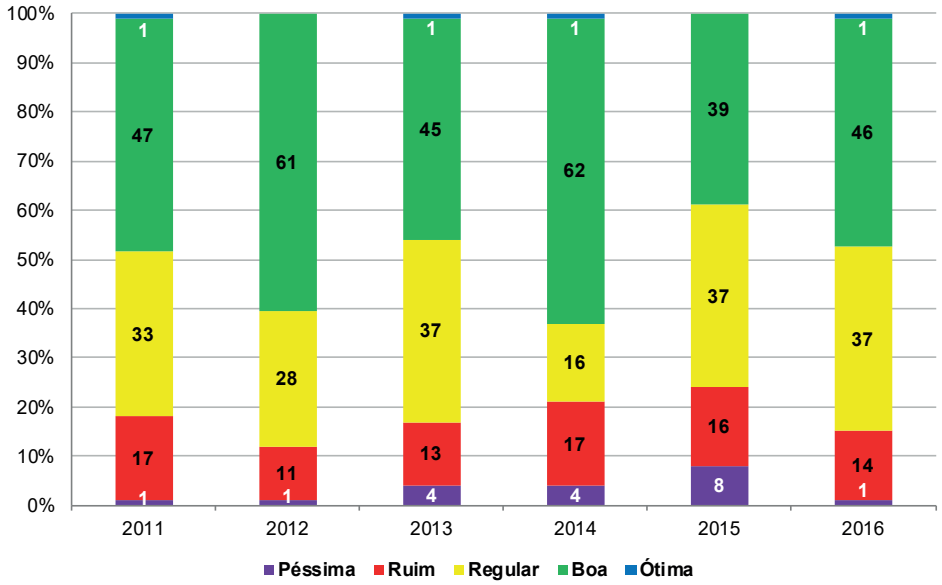
TABELA 3.6
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

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

Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 qual foram considerados apenas 76 pontos de captação em que foi possível o cálculo do índice para o período de 2011 a 2016.

FIGURA 3.6
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O IAP mostrou alternância entre as categorias Boa e Regular, ao longo dos últimos cinco anos, com o aumento de pontos, em 2016, classificados na categoria Boa. Em 2015 a categoria Péssima representava 8% dos pontos avaliados, sendo que esta caiu para 1% em 2016, refletindo uma melhora na qualidade da água captada para o abastecimento público. Destaca-se que a distribuição de 2016 é semelhante à de 2011 e 2013.

Em 2016, entre os 449 pontos de monitoramento, este índice foi calculado em 89 pontos de monitoramento da Rede Básica que coincidem com pontos de captação para abastecimento público, incluindo pontos nos braços formadores da represa Billings, a saber: braço do Rio Pequeno, braço do Rio Taquacetuba e reservatório Rio Grande, cujas águas são bombeadas para reforço do abastecimento pelos Sistemas Guarapiranga e Alto Tietê.

Em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se em 2016 que o grupo das substâncias tóxicas impôs uma maior influência no resultado do IAP do que o grupo das substâncias organolépticas. Dentro do grupo das Substâncias Tóxicas, o Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM) e o Número de Células de Cianobactérias foram as variáveis de maior influência na classificação do IAP. No grupo das substâncias organolépticas, os resultados do IAP foram mais influenciados pelas variáveis Ferro Total, Alumínio Total e Manganês Total. Os resultados do PFTHM estão associados ao carreamento de partículas orgânicas para os corpos d'água, de forma que os valores mais elevados foram obtidos nos meses mais chuvosos (janeiro, fevereiro, novembro e dezembro).

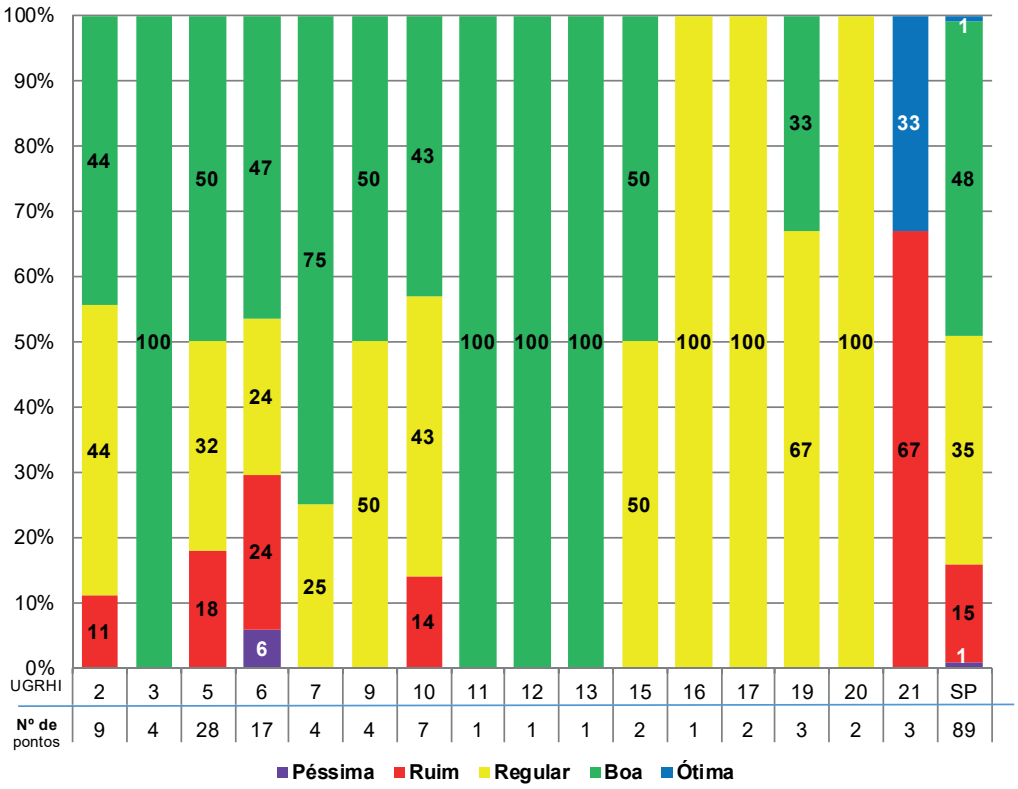
Algumas UGRHIs obtiveram pontos, com captações localizadas em rios, com classificação Ruim ou Péssima em 2016, influenciados pelo PFTHM, a saber: UGRHI 02 (1 ponto), UGRHI 05 (5 pontos), UGRHI 06 (3 pontos), UGRHI 10 (1 ponto) e UGRHI 21 (2 pontos).

Dentre os pontos localizados em reservatórios, negativamente influenciados pelo PFTHM, destacam-se 02 pontos no reservatório Billings e no braço do Rio Grande, onde os valores para essa variável foram elevados em, no mínimo, 9 das 12 campanhas de amostragem de 2016; 01 ponto no reservatório Taiaçupeba e 01 ponto no reservatório Jundiaí. Os rios Paraíba do Sul (UGRHI 02), Capivari e Corumbataí tiveram a classificação do IAP de 01 ponto influenciada pela presença do Ferro, Alumínio e Manganês detectados em elevadas concentrações, em pelo menos uma das campanhas bimestrais.

Já o Número de Células de Cianobactérias influenciou negativamente os resultados do IAP nos pontos localizados em alguns reservatórios na UGRHI 06, destacando-se o ponto de transposição no braço do Taquacetuba, onde os valores mensais para a densidade de cianobactérias mostraram-se superiores a 250.000 células mL^{-1}, atingindo picos de 980.000 células mL^{-1} em março, e de cerca de 500.000 células mL^{-1} em agosto e novembro. No ponto de transposição no reservatório Rio Grande registrou-se densidades de cianobactérias de 153.000 células mL^{-1} e 173.000 células mL^{-1} em fevereiro e abril, respectivamente. Na captação do reservatório Guarapiranga, as densidades de cianobactérias foram de 118.000 células mL^{-1} e 116.000 células mL^{-1}, respectivamente em janeiro e novembro de 2016. Na UGRHI 05, cita-se o reservatório Cachoeira, onde constatou-se números de células de cianobactérias de 82.495 células mL^{-1}, 63.588 células mL^{-1} e 259.905 células mL^{-1} em março, maio e novembro, respectivamente. A Figura 3.7 apresenta a distribuição do IAP por UGRHI em 2016.

Como verificado em anos anteriores, os resultados de 2016 indicaram o papel negativo da carga difusa na qualidade da água para o abastecimento público, refletido pelos valores elevados do Potencial de Formação dos Trihalometanos na estação chuvosa. O Número de Células de Cianobactérias também influenciou negativamente os resultados do IAP. Foi encontrada atividade mutagênica em aproximadamente metade das amostras coletadas de 23 mananciais, destacando-se as captações de Sumaré, no rio Atibaia, de Cerquilho, no rio Sorocaba e de Marília, no córrego Águas do Norte, onde a mutagenicidade foi observada de forma recorrente. Nestes locais estão sendo investigadas as fontes potenciais e levantadas informações adicionais para a avaliação de possíveis efeitos adversos.

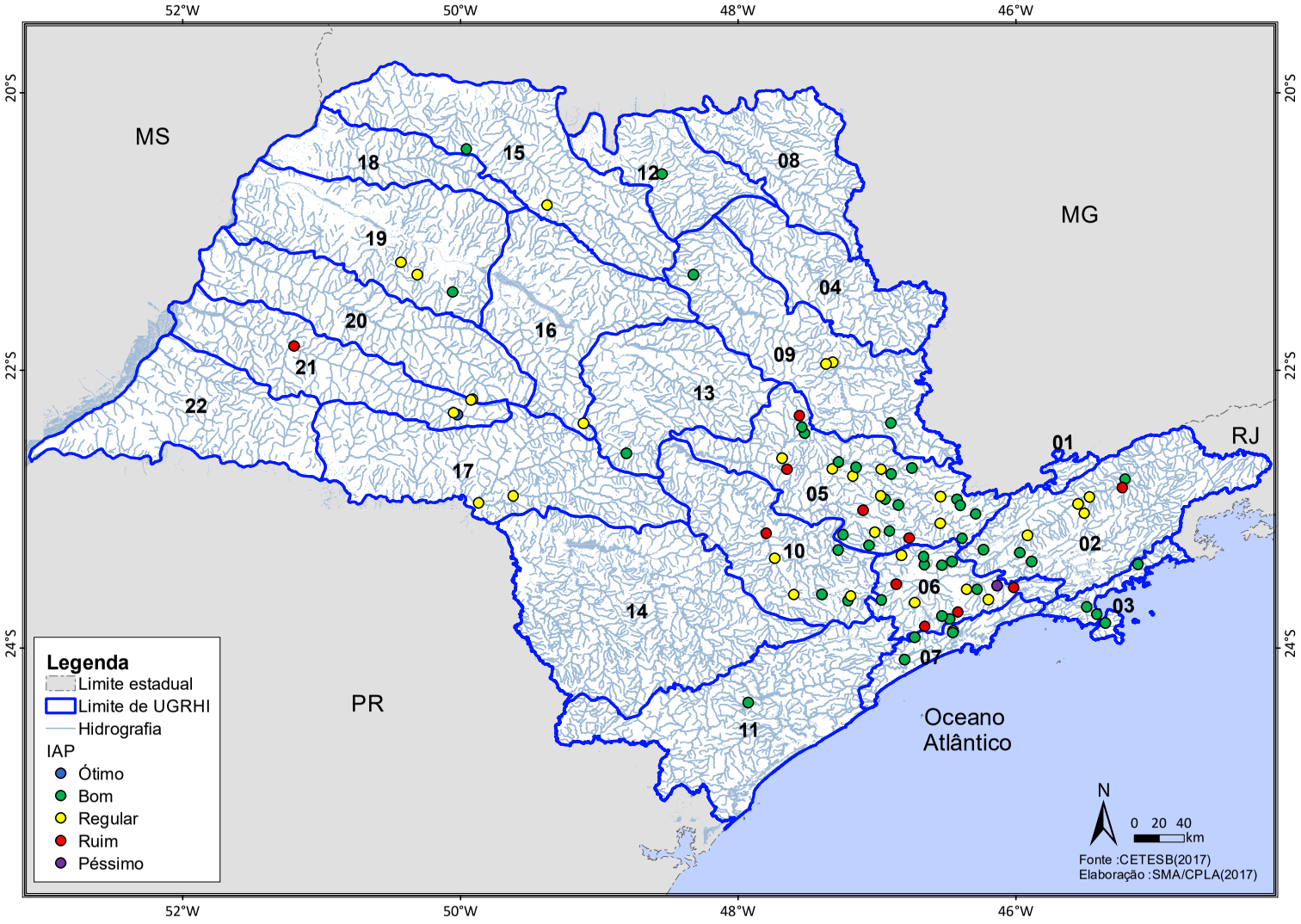
FIGURA 3.7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.8 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2016.

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 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

O 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)[3]. Em função do valor obtido em seu cálculo, o IVA pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, conforme Tabela 3.7.

O IVA em 2016 foi calculado em 362 pontos da rede básica, incluindo corpos d'água enquadrados na Classe 04 da Resolução Conama nº 357/2005, desde que o histórico de classificação do IQA situe-se entre Regular e Bom e cujos resultados não apresentem efeito tóxico para *Vibrio fischeri.*

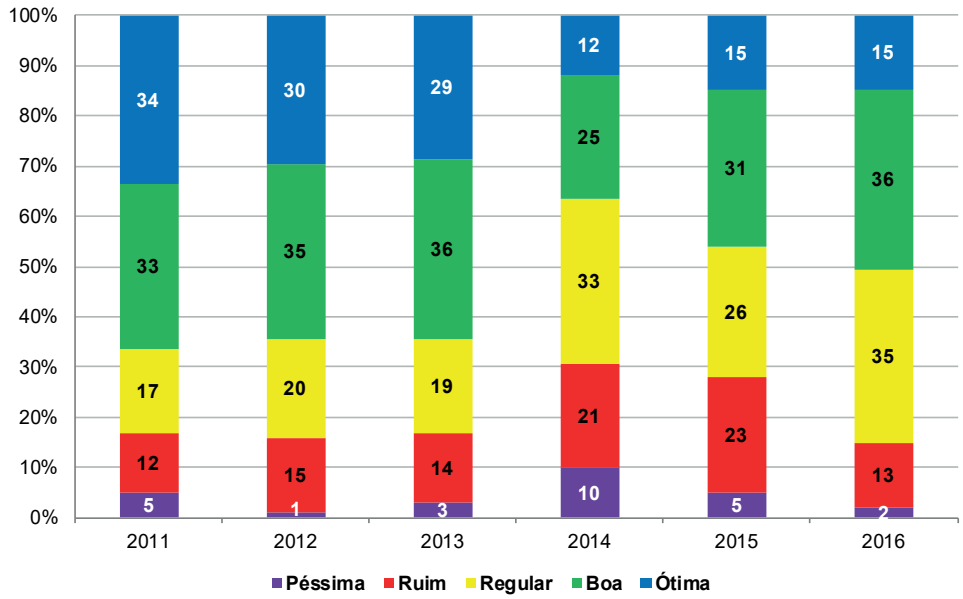
TABELA 3.7
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA)

Intervalo	Classe
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 (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.9 apresenta a evolução do IVA nos últimos anos, de 2011 a 2016, em 191 pontos que possuíam resultados em todo o período.

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 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

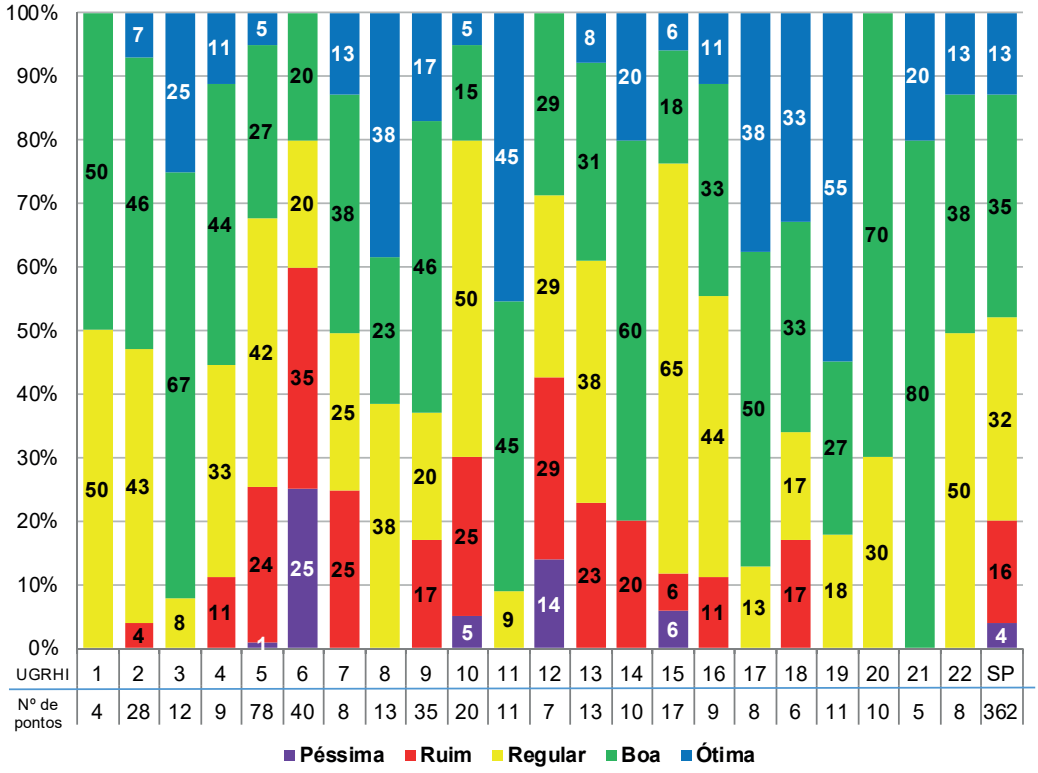
3 O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito, relacionado ao crescimento excessivo de algas e cianobactérias. De acordo com a Cetesb (2017b), o IET pode ser classificado em cinco categorias: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico. Mais informações consultar a referência Cetesb (2017b).

A distribuição das categorias do IVA indicou um aumento de 9% e 5% dos pontos classificados nas categorias Regular e Boa, respectivamente, em relação a 2015. Além disso, houve redução de 3% nos classificados na categoria Péssima em relação ao ano anterior. Considerando as categorias Boa e Ótima, nota-se uma melhora progressiva da qualidade da água, a partir de 2014, quando a porcentagem de pontos nessas categorias subiu de 37% para 51%, em 2016. Contudo, a qualidade da água ainda não retornou aos patamares observados de 2011 a 2013 quando, em média, 66% dos pontos foram classificados nas categorias Boa e Ótima.

O IVA não foi calculado em ambientes com água salobra, devido ao Teste de Toxicidade não ser apropriado para esta matriz, como também em pontos localizados nas UGRHIs 05 e 10 cujos resultados de Oxigênio Dissolvido permaneceram abaixo de 3 mg L^{-1} em praticamente 100% do tempo nos últimos anos, indicando, assim, qualidade comprometida para a vida aquática.

A Figura 3.10 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 362 pontos monitorados no estado de São Paulo em 2016, agrupados por UGRHI.

FIGURA 3.10
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) POR UGRHI EM 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Os dados indicaram melhora na qualidade da água para fins de proteção da vida aquática, uma vez que as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 80% dos pontos monitorados em 2016, revelando um aumento de 13% deste grupo de categorias em relação a 2015. Destacaram-se as UGRHIs 03, 11, 17, 19 e 21, cujo porcentual de pontos classificados nas categorias Ótima e Boa variou de 88% a 100%. As UGRHIs 04, 07, 08, 09, 14, 18 e 22 indicaram mais de 50% dos pontos classificados nas categorias Ótima e Boa. As UGRHIs 06 e 12, exibiram 60% e 43% dos pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima, respectivamente. Na comparação com 2015, contudo, ressaltam-se as UGRHIs 05 e 10, cuja porcentagem de pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima denotara uma redução de cerca de 50%.

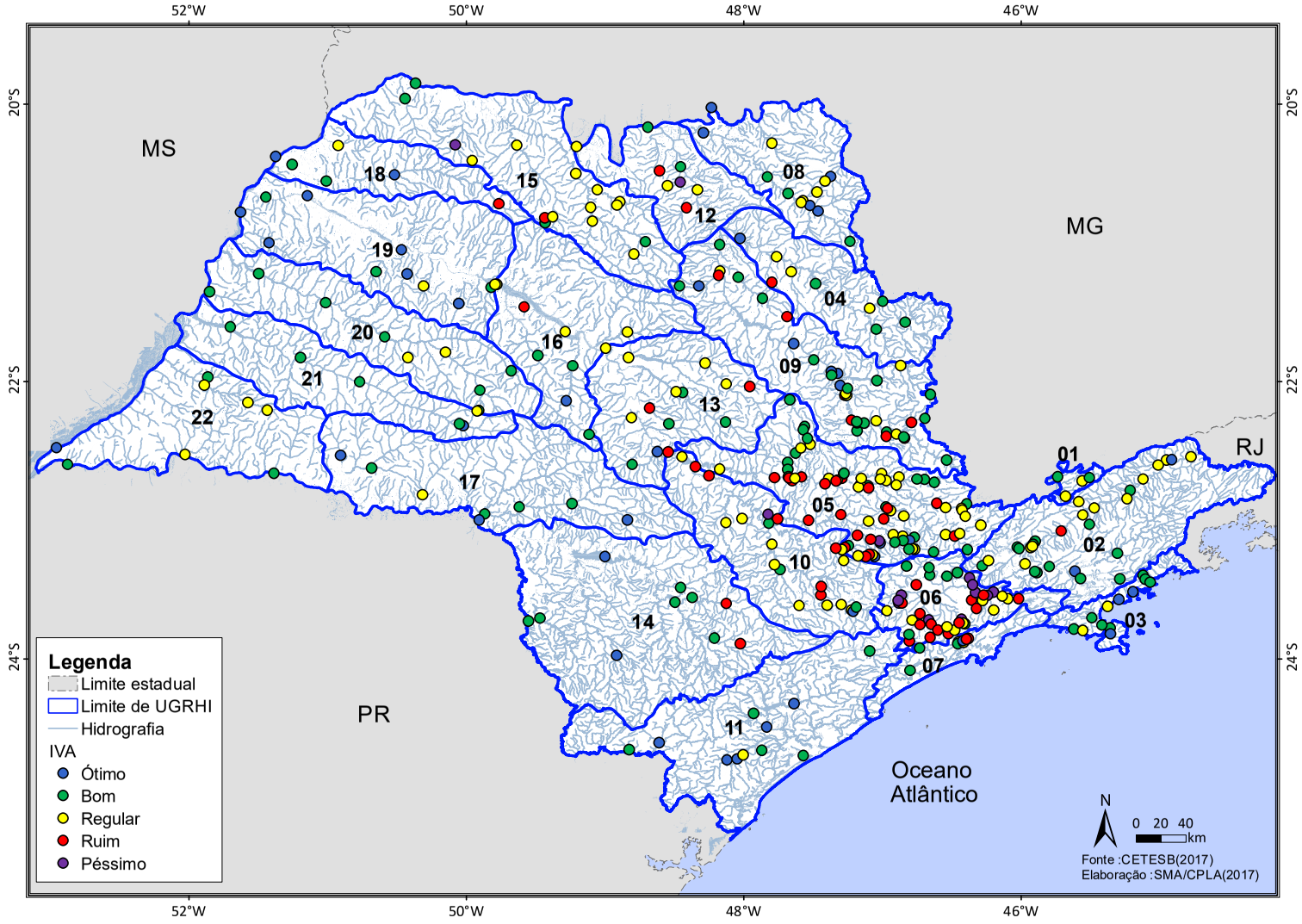
O IVA apresentou também uma pequena melhora, em termos ecotoxicológicos, com relação ao ano anterior, o que pode estar relacionado ao fato de ter sido um ano com chuvas dentro da média histórica. Ações de controle, também podem ter contribuído para a diminuição de efeitos adversos à vida aquática (toxicidade), como foi verificado na UGRHI 07.

As classificações Ruim e Péssima do IVA foram influenciadas principalmente pelo grau de trofia. O efeito tóxico e as baixas concentrações de Oxigênio Dissolvido também contribuíram significativamente para tais classificações.

Embora o grau de trofia tenha influenciado negativamente o IVA, em 2016 verificou-se uma melhora da eutrofização com relação ao ano anterior. As UGRHIs 05, 06, 07 e 10, que historicamente apresentavam porcentagem expressiva de pontos eutrofizados, exibiram melhora significativa em alguns pontos. O rio Tietê, principal corpo hídrico do estado, exibiu melhora em metade dos pontos monitorados em 2016, enquanto os demais mantiveram a classificação obtida no ano anterior. Cabe destacar que o trecho que se estende entre os municípios de Suzano e Laranjal Paulista, abrangendo as UGRHIs 06 e 10, ainda apresenta grau de trofia elevado em virtude, principalmente, do lançamento de esgotos domésticos.

A Figura 3.11 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado, enquadrados nas classes do IVA em 2016.

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 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Águas Costeiras

As águas costeiras são as mais produtivas do oceano, pois recebem a contribuição de nutrientes carreados pelos rios, e também as que sofrem maior pressão antrópica. A manutenção da qualidade dessas águas é imprescindível não só para garantir o lazer da população, mas também para a preservação da vida aquática e a manutenção da produtividade pesqueira. Para cada uso pretendido para as águas costeiras, requer-se um nível de qualidade e faz-se necessário um monitoramento específico, adequado às necessidades criadas pela atividade desenvolvida. Dessa forma, o monitoramento adotado deve dar subsídios tanto para garantir a qualidade requerida ao uso do recurso hídrico, como também para manter sua qualidade ambiental, visando o bem-estar e a saúde da população que utiliza esse recurso (CETESB, 2017c).

A Cetesb possui redes específicas de monitoramento da água do mar, de acordo com seu uso principal: 1) Balneabilidade e qualidade dos cursos d'água afluentes às praias, para verificação da qualidade da água para fins de recreação de contato primário como natação, mergulho etc.; 2) Rede costeira, para verificação da qualidade da água para outros fins como portos, maricultura, lançamento de efluentes domésticos e industriais, áreas de proteção ambiental etc.

A rede de qualidade das águas salinas e salobras, denominada Rede Costeira, foi criada em 2010 com o intuito de monitorar a qualidade das águas para esses outros usos. A Tabela 3.8 apresenta os índices de qualidade da água utilizado pela Cetesb para as águas salinas e salobras.

TABELA 3.8
VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Índice	Principal finalidade	Variáveis de qualidade
Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)	Qualidade da água costeira (exceto Balneabilidade)	pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila a e enterococos
Balneabilidade de praias	Balneabilidade/ Recreação	enterococos

Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)

A Rede de Monitoramento das Águas Costeiras da Cetesb avalia a qualidade da água para outros fins que não a recreação de contato primário, como áreas de proteção ambiental, maricultura, pesca, esportes náuticos etc., além dos possíveis impactos gerados por outras atividades antrópicas. Esse monitoramento iniciou-se em 2010 e conta atualmente com 62 pontos fixos distribuídos em 20 áreas ao longo do litoral do estado de São Paulo nos locais de amostragem listados na Tabela 3.10.

O objetivo geral desse monitoramento é 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 considerando as atividades econômicas desenvolvidas. Muitos dos locais escolhidos para esse monitoramento encontram-se na foz dos principais rios litorâneos, visando detectar a influência das águas destes rios na zona costeira. As distâncias dos locais de amostragens variam de 1 a 3 quilômetros da costa, exceção feita aos emissários de Santos e do Guarujá (aproximadamente 4km da costa) em profundidades em torno de 10 metros em média.

A Cetesb emprega a metodologia do Índice de Qualidade elaborado pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment* (CCME), que 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 são comparados com os padrões determinados pela legislação ou valores de referência estabelecidos. Em função do valor obtido em seu cálculo, o IQAC pode ser dividido em cinco classes, conforme Tabela 3.9.

TABELA 3.9
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC)

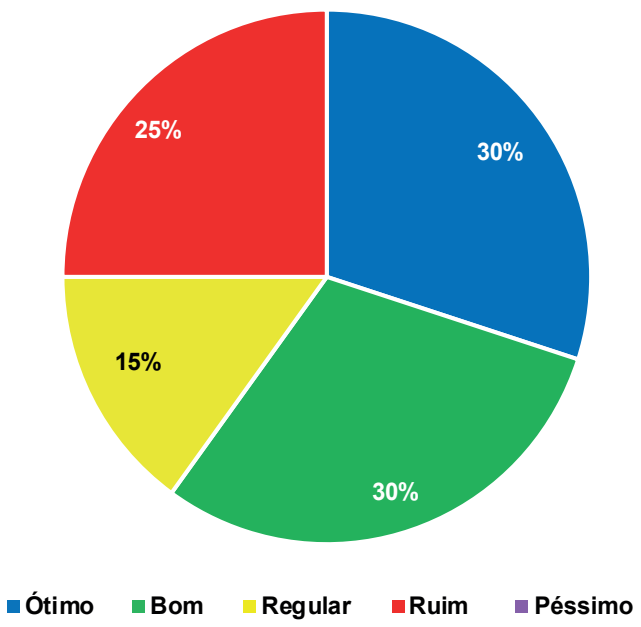
Intervalo	Classe
< 45	Péssima
< 65 e ≥ 45	Ruim
< 80 e ≥ 65	Regular
< 95 e ≥ 80	Boa
≥ 95	Ótima

Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Das 20 áreas monitoradas na Rede de Qualidade das Águas Costeiras, 06 estão localizadas em áreas estuarinas, que correspondem às águas salobras (Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente, Canal de Piaçaguera, Mar de Cananéia e Mar Pequeno), 07 são próximas à foz de rios de volume significativo ou que desaguam em baías (Baía de Itaguá, Baía de Caraguatatuba, Cocanha, Barra do Una, Rio Itaguaré, Rio Itanhaém e Rio Preto), e mais 07 áreas marinhas (Picinguaba, Canal de São Sebastião, Tabatinga, Cocanha, Emissário do Guarujá, Emissário de Santos e Emissário de Praia Grande). Ressalta-se que os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 são diferentes para águas salinas e águas salobras. O Canal de Piaçaguera foi incluído em 2014 nas áreas de monitoramento da rede costeira, dada sua função de escoamento da produção de algumas indústrias de Cubatão, bem como por receber as contribuições da cidade por meio dos rios.

A Figura 3.12 apresenta a distribuição do IQAC do estado de São Paulo em 2016, enquanto a média obtida para cada área estudada encontra-se na Figura 3.13 e na Tabela 3.10. De acordo com a Cetesb (2017c), em 2016 não foram utilizados os resultados de carbono orgânico total (COT) no cálculo do IQAC, pois houve alteração do método analítico e o novo método está passando por um processo de validação nos laboratórios da Cetesb. Isso pode representar uma melhora dos índices de algumas áreas, onde normalmente ele se apresenta não conforme.

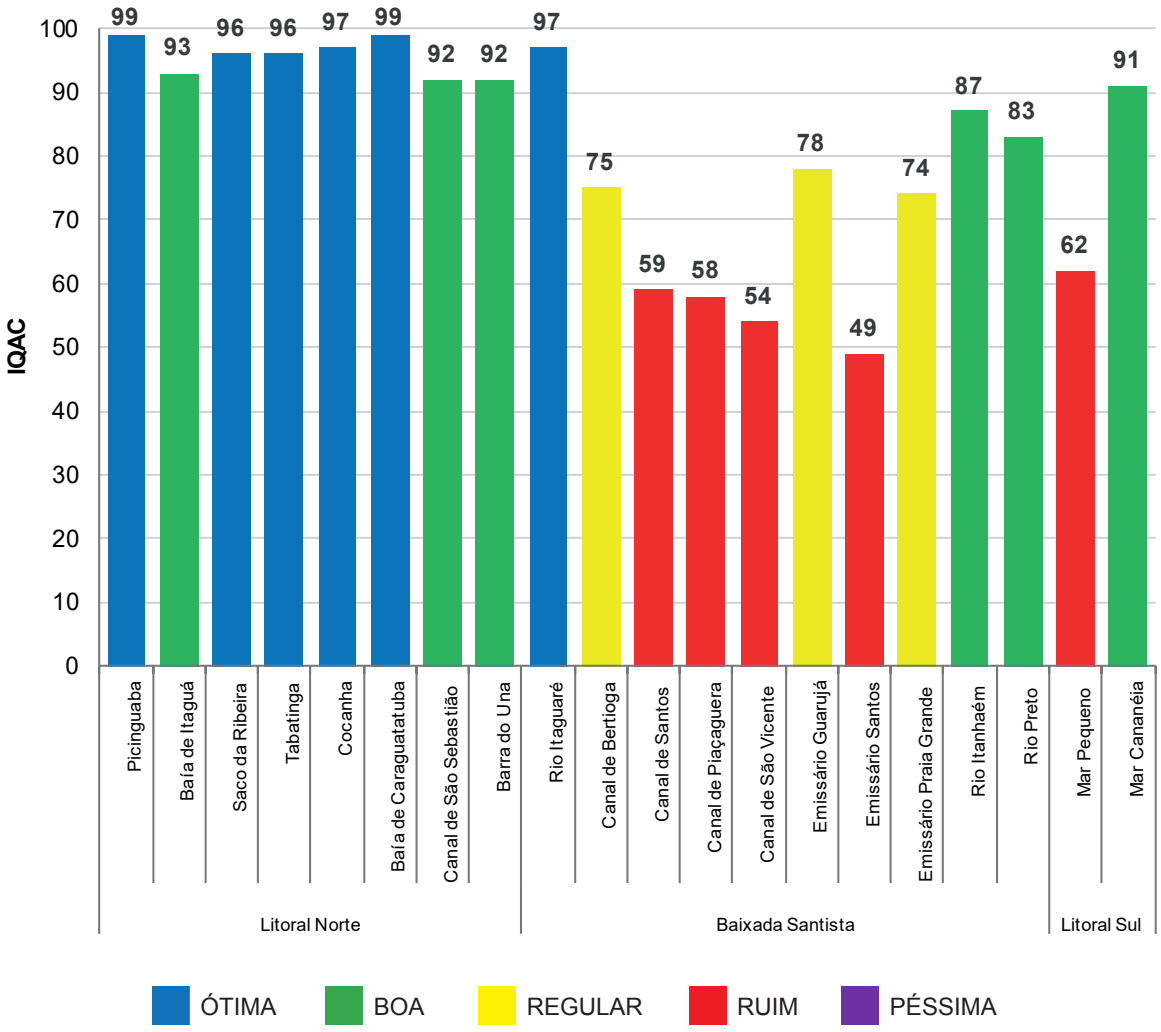
FIGURA 3.12
DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A distribuição das médias do índice de qualidade de água costeira para as áreas estudadas, obtida em 2016, mostra 30% de áreas classificadas como Ótimas e 30% como Boas. Em comparação com o ano anterior, observou-se redução das áreas classificadas como Boa de 40% para 30%. Além disso, houve diminuição da categoria Regular de 30% para 15% e aumento da Ruim de 10% para 25%. Não houve, em 2016, nenhuma área com média classificada como Péssima. Essa distribuição está mais semelhante aos anos de 2013 e 2014, embora essa ausência da classificação Péssima possa estar associada ao fato do COT não ter entrado no cálculo do índice. O Litoral Norte apresentou todos os pontos classificados como Ótimos e Bons, com destaque para Picinguaba, Saco da Ribeira, Tabatinga, Cocanha, e Baía de Caraguatatuba, classificados como ótimos.

FIGURA 3.13
CLASSIFICAÇÃO MÉDIA DAS ÁREAS PELO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) EM 2016



Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

TABELA 3.10
CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2011 A 2016

Local de amostragem	Município	2011	2012	2013	2014	2015	2016
		MÉDIA					
Picinguaba	Ubatuba	83	77	99	85	97	99
Baía de Itaguá	Ubatuba	81	71	85	90	95	93
Saco da Ribeira	Ubatuba	79	89	87	92	83	96
Tabatinga	Caraguatatuba	79	92	99	99	90	96
Cocanha	Caraguatatuba	85	95	99	99	88	97
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	82	90	97	99	97	99
Canal de São Sebastião	São Sebastião	81	98	98	95	95	92
Barra do Una	São Sebastião		93	90	90	88	92
Rio Itaguaré	Bertioga		93	90	92	85	97
Canal de Bertioga	Bertioga	58	69	58	69	68	75
Canal de Santos	Santos/Guarujá	32	59	46	47	73	59
Canal de Piaçaguera	Cubatão				34	58	58
Canal de São Vicente	São Vicente	37	53	43	39	37	54
Emissário Guarujá	Guarujá	75	83	80	81	81	78
Emissário Santos	Santos	44	39	70	47	54	49
Emissário Praia Grande	Praia Grande	69	60	76	85	71	74
Rio Itanhaém	Itanhaém	76	88	**	82	79	87
Rio Preto	Peruíbe		71	92	87	80	83
Mar Pequeno	Iguape	54	68	67	68	78	62
Mar Cananéia	Cananéia	80	69	85	84	84	91

ÓTIMA BOA REGULAR RUIM PÉSSIMA

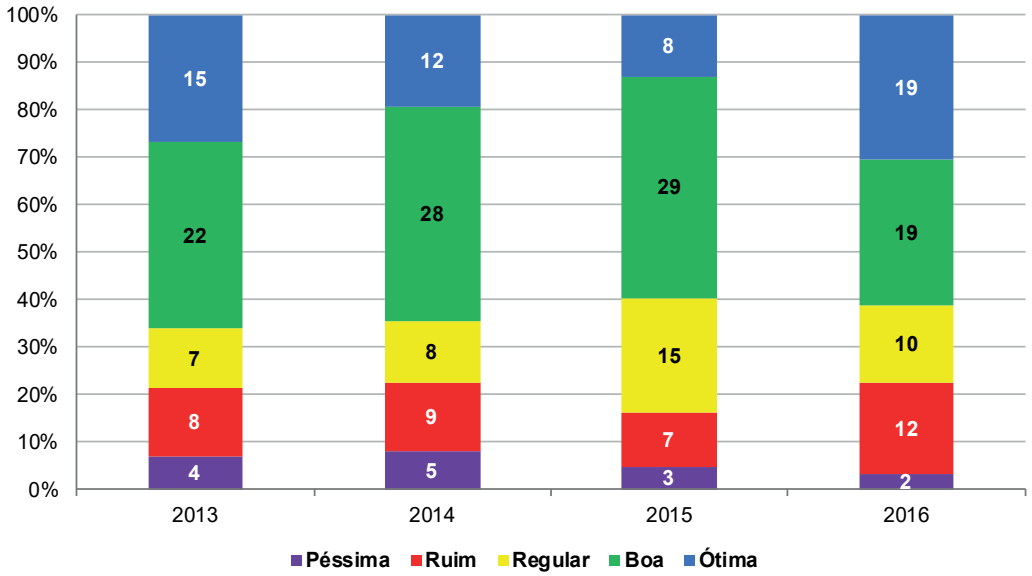
Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

** Não calculado devido à ausência de resultados suficientes.

Analisando a evolução da qualidade, considerando-se as médias dos pontos das áreas nos últimos 5 anos, notou-se uma melhora no último ano, tendo sido observada em 35% das áreas. Dentre elas, o Saco da Ribeira, o canal de São Vicente e os rios Itanhaém e Preto, podem ter obtido índices melhores em função da falta dos resultados de COT. Houve piora do índice médio em quatro áreas (20%): Canal de São Sebastião, Canal de Santos, Emissário do Guarujá e Mar Pequeno. Dos locais avaliados, 45% permaneceram com o mesmo índice médio.

A evolução da porcentagem dos índices por ponto revela que houve aumento significativo nos pontos com classificação como Ótima e Ruim. Além disso, nota-se diminuição dos pontos Bons e Regulares (Figura 3.14).

FIGURA 3.14
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL E NÚMERO DE PONTOS EM CADA CLASSE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2016



Fonte: Cetesb (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Balneabilidade de praias

Águas recreacionais são águas doces, salobras e salinas destinadas à recreação de contato primário, sendo este definido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático etc.), no qual a possibilidade do banhista ingerir essa água é elevada. O contato secundário refere-se àquele associado a atividades em que o contato com a água é esporádico ou acidental e a possibilidade de ingestão dessa água é pequena, como na pesca e na navegação.

A qualidade da água para fins de recreação de contato primário constitui a balneabilidade, sendo necessário para sua avaliação o estabelecimento de critérios objetivos. Esses critérios estão baseados em microrganismos indicadores de contaminação fecal a serem monitorados, e seus valores confrontados com padrões pré-estabelecidos, para que se possam identificar as condições de balneabilidade em um determinado local. Podem-se definir, inclusive, classes de balneabilidade para uma melhor orientação aos usuários.

As praias do estado de São Paulo, de acordo com a balneabilidade, 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.

No estado de São Paulo, 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 3.11 indica os parâmetros analisados e os limites de concentração permitidos para cada categoria, de acordo com a Resolução Conama nº 274/2000.

TABELA 3.11
PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DE PRAIAS LITORÂNEAS E DE RESERVATÓRIOS

Categoria		Coliformes Termotolerantes (UFC(1)/100 mL)	*Escherichia coli* (UFC/100 mL)	Enterococos
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 (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

(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 (2017d), 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 3.12 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

TABELA 3.12
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 (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 3.13.

TABELA 3.13
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 (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Praias litorâneas

A Cetesb define as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem considerando os diversos fatores que influem na sua balneabilidade. Esses pontos são selecionados em função da frequência de banhistas, da fisiografia da praia e dos riscos de poluição que possam existir. Desse modo, as praias que fazem parte da rede de monitoramento de balneabilidade possuem frequência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo que represente possível fonte de poluição. Levando-se em conta o crescente processo de urbanização do litoral paulista, os pontos de monitoramento devem ser revistos periodicamente. Esta revisão é feita a cada ano e, desde 1974, quando a rede foi implantada, o número de pontos vem crescendo em função da necessidade de se monitorar novos locais.

Em 2016, foram monitorados 172 pontos ao longo de 156 praias, o que equivale a 51% das 307 praias que o litoral paulista possui, considerando as sete praias da Ilha Anchieta/Ubatuba.

De acordo com a Cetesb (2017d), ao se avaliar as porcentagens das praias consideradas Próprias o ano todo, nos últimos anos, para todo o litoral, houve oscilação dos índices entre 24% e 38% até 2012. Depois disso, nota-se uma redução significativa em 2013, mas que vem sendo seguida de aumento contínuo nos últimos anos. Os anos que registraram os menores índices (abaixo de 25%) foram 2008, 2011, 2013 e 2014. Em 2016, verificou-se uma melhora com um índice de 37% (Tabela 3.14).

TABELA 3.14
PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2016

	Proporção de praias Próprias em 100% do ano										
UGRHI	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
UGRHI 03	52%	49%	40%	46%	29%	36%	54%	22%	28%	45%	47%
UGRHI 07	1%	24%	0%	18%	26%	6%	7%	3%	11%	13%	22%
UGRHI 11	40%	80%	80%	60%	80%	60%	67%	60%	100%	80%	80%
SP	30%	38%	24%	34%	30%	24%	36%	15%	23%	32%	37%

Fonte: Cetesb (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

As condições de balneabilidade do Litoral Paulista em 2016, considerando as classificações anuais, mostraram 37% de praias que permaneceram Próprias 100% do tempo englobando as categorias Ótima e Boa, mantendo a tendência do ano anterior de aumento das praias próprias o ano todo. A maioria das praias (50%) foi classificada como Regular. A porcentagem de praias Ruins e Péssimas teve redução acentuada passando de 18% para 9% e de 10% para 4%, respectivamente. Portanto, em comparação ao ano anterior, observa-se melhora nos índices de qualidade das praias, conforme Figura 3.15.

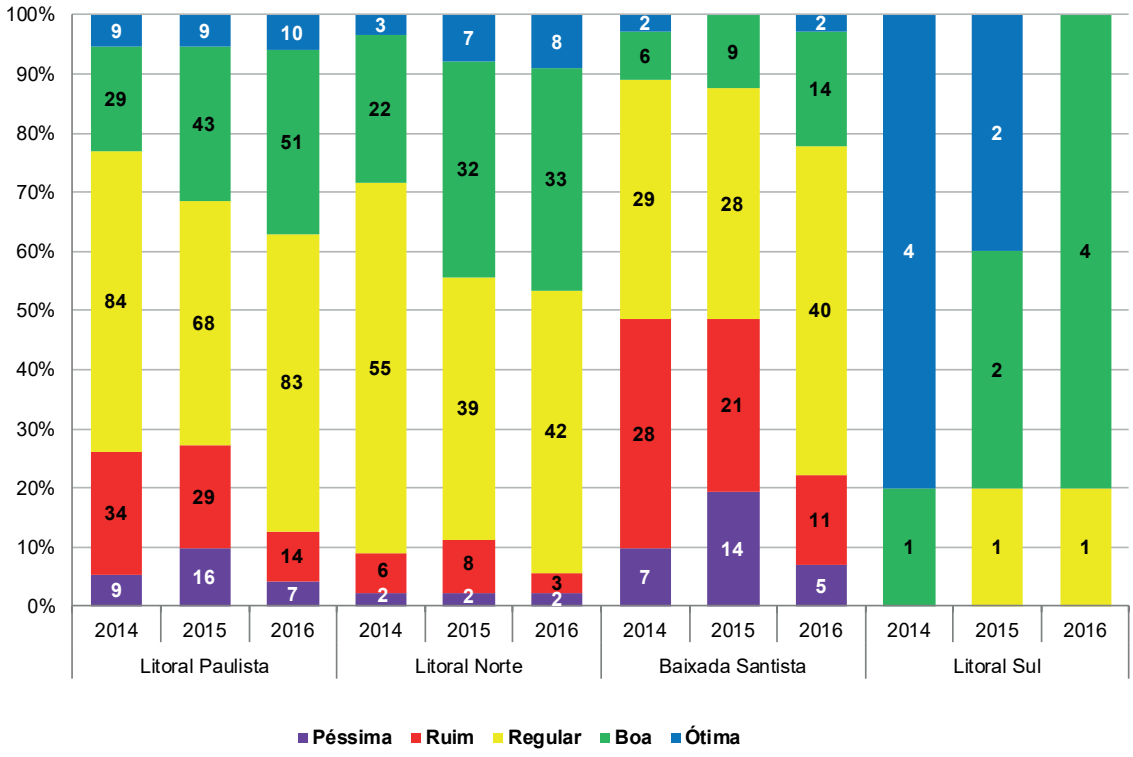
No Litoral Norte houve pequeno aumento das praias que ficaram Próprias o ano todo de 45% para 47%, houve redução das praias ruins de 9% para 3% o que mostra uma melhora das condições de balneabilidade nessa região. O município de São Sebastião apresentou melhora em 2016. Na costa sul desse município, 12 praias foram classificadas como Boa e 4 praias como Ótima. Destaca-se, também, considerável melhora no município de Ilhabela com 6 praias classificadas como Boa, e além disso, pela primeira vez em muitos anos, nenhuma praia classificada como Ruim ou Péssima. Essa melhora só não foi observada no município de Ubatuba onde houve redução do número de praias classificadas como Ótima e Boa.

Na Baixada Santista, constatou-se um aumento de praias Próprias o ano todo de 13% para 22%, com 3% de praias classificadas como Ótima. Também foi registrada diminuição das praias Ruins de 29% para 15% e das praias Péssimas de 19% para 7%. As praias com classificação Regular aumentaram para 56%. Foi uma melhora significativa que já vem se mantendo por 3 anos.

No Litoral Sul, observou-se uma piora nas condições de balneabilidade, principalmente pela ausência de praias Ótimas, além do registro de praias Regulares. Ressalta-se, contudo, que o número de praias avaliadas é pequeno nessa região.

As comparações das porcentagens relativas das classificações anuais para o litoral e para as regiões, dos últimos 3 anos, bem como o número de pontos podem ser visualizadas na Figura 3.15. É importante ressaltar que nesses percentuais não estão incluídas as 7 praias da Ilha Anchieta, pois elas não fazem parte da rede de monitoramento gerenciada pela Cetesb, sendo avaliadas por meio de uma Cooperação Técnica com o Parque da Estadual da Ilha Anchieta.

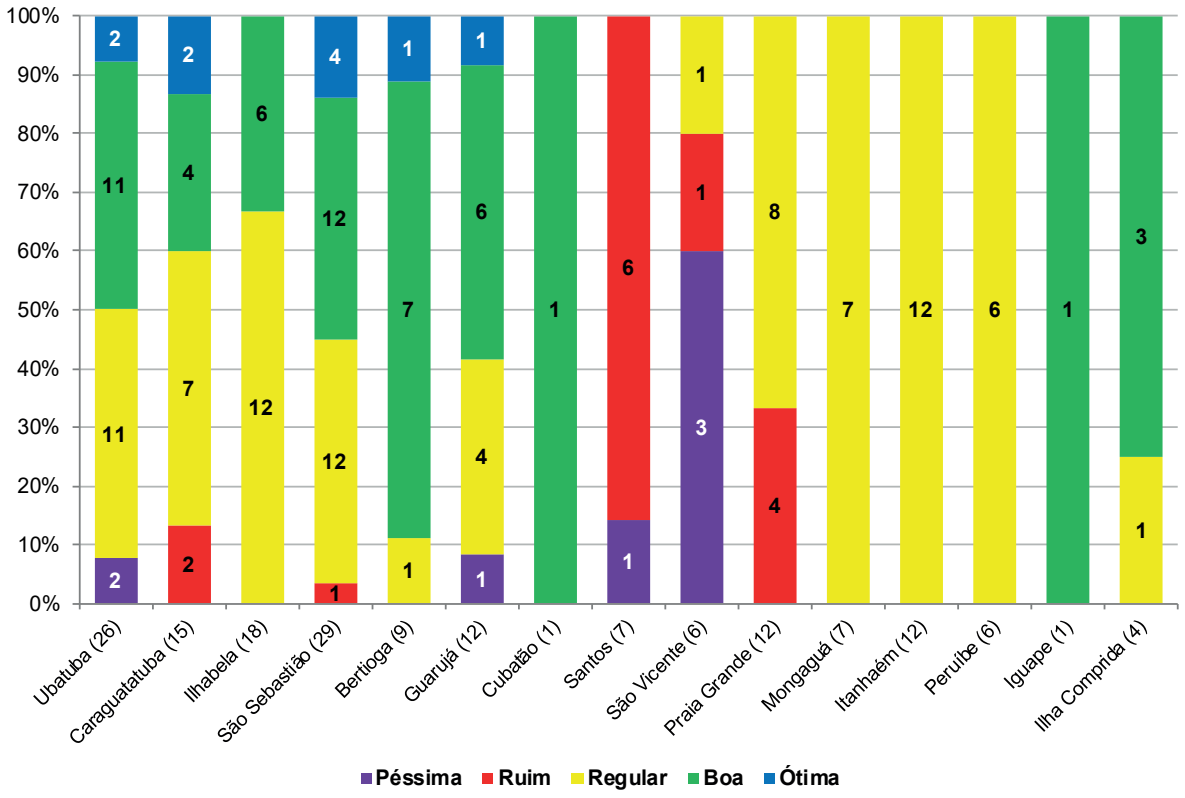
FIGURA 3.15
CLASSIFICAÇÃO ANUAL E EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DE 2014 A 2016



Fonte: Cetesb (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

As classificações anuais por municípios (Figura 3.16) mostram que 5 deles (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Bertioga e Guarujá) apresentaram praias Ótimas, totalizando 10 praias. Os municípios que tiveram praias Próprias o ano todo foram 9 incluindo os 5 citados anteriormente mais, Ilhabela, Cubatão, Iguape e Ilha Comprida. Os municípios que apresentaram praias Péssimas em 2016 foram: Ubatuba, Guarujá, Santos, São Vicente. A Figura 3.16 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2016.

FIGURA 3.16
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Notas:
1) Cubatão, embora não possua praia litorânea, integra o Programa de Balneabilidade da Cetesb com análise mensal de um ponto localizado no Rio Perequê, onde há grande frequência de banhistas nos finais de semana e feriados prolongados, visitantes do Parque Ecológico do Perequê.
2) O Litoral Sul é formado por três municípios: Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, no entanto o município de Cananéia não possui praia com face para o oceano, com exceção do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, não integrando, portanto, o Programa de Balneabilidade da Cetesb.

De acordo com a Cetesb (2017d), a melhoria das condições das praias em 2016, de uma forma geral, se deve principalmente à condição de estiagem observada na maior parte desse ano. No litoral norte a quantidade de chuva foi a metade da média histórica. Na Baixada Santista essa redução foi de aproximadamente 25%. Ademais, nos últimos anos, os programas de investimento visando a universalização dos serviços de saneamento no litoral têm contribuído para a melhora dos índices de balneabilidade.

A qualidade das praias é uma questão complexa com muitos fatores intervenientes. A infraestrutura de saneamento básico é um parâmetro fundamental no controle da poluição fecal, uma vez 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, possuem lançamentos clandestinos de esgotos em cursos de água. Outro fator, que contribui para o comprometimento do uso recreacional dessas águas, é a poluição difusa gerada pela ocorrência de chuvas, cuja influência na qualidade das praias é sempre evidenciada em aumentos significativos do número de praias impróprias (CETESB, 2017d).

Praias de água doce

O histórico das classificações anuais da balneabilidade das praias de rios e reservatórios monitorados no período de 2009 a 2016 encontra-se na Tabela 3.15. De acordo com a Cetesb (2017d), 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. Em 2016, foram monitoradas as praias de rios e reservatórios apresentados na Tabela 3.15 e localizadas em nove UGRHIs (02, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas.

TABELA 3.15
BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RESERVATÓRIOS E DE RIOS POR UGRHI DE 2009 A 2016

UGRHI	Reservatório/ Rio	Código Cetesb	Praia/Local de amostragem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
02	Reservatório de Paraitinga	BPAL 00011	Prainha de Redenção da Serra							NC*	NC*
	Ribeirão Grande	RIBG 02402	À montante do bar do Edmundo								
	Rio Piracuama	UAMA 00501	A Montante da Estação Centenário								
		UAMA 00601	Balneário Piracuama – Reino Águas Claras								
05	Reservatório Cachoeira	CACH 00902	Praia da Tulipa								
	Reservatório Jaguari/Jacareí	JCRE 00521	Praia no Condomínio Novo Horizonte							NC*	
		JCRE 00701	Praia da Serrinha (Píer da Marina Confiança)								
	Reservatório do Rio Atibainha	RAIN 00402	Praia do Utinga								
		RAIN 00901	Praia do Lavapés								
		RAIN 00802	Rod. D. Pedro I								
06	Reservatório Rio Grande	RGDE 02301	Club Prainha Tahiti								
		RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril								
		RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril								
		RGDE 02701	Clube de Campo do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC								
	Reservatório Billings	BILL 02801	Prainha em frente à ETE								
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00702	Praia do Sol (ex-Marina Guarapiranga)								
		GUAR 00051	Prainha do Bairro do Crispim								

UGRHI	Reservatório/ Rio	Código Cetesb	Praia/Local de amostragem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
06	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00401	Marina Guaraci								
		GUAR 00602	Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)								
		GUAR 00452	Hidroavião (ex-Prainha do Jardim Represa)								
		GUAR 00301	Aracati (ex- Miami Paulista)								
		GUAR 00611	No píer da Escola de Esportes Náuticos Wind Clube								
		GUAR 00751	Em frente ao píer do Yacht Club Paulista								
		GUAR 00101	Praia Dedo de Deus - M'Boi Mirim								
07	Rio Perequê	PERE 02601	Prainha do Parque Ecológico de Cubatão(2)								
08	Rio Grande	GRDE 02271	No píer da praia municipal de Miguelópolis								
		GRDE 02273	Na praia central da praia municipal de Miguelópolis								
09	Rio Mogi Guaçu	MOGU 02351	Cachoeira de Emas								
	Lago Euclides Morelli	QUEM 02700	Praia Mun. de Sta. Cruz da Conceição								
10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba								
		SOIT 02601	Prainha do Piratuba								
13	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igaraçu do Tietê								
	Reservatório Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva								
16	Res. Promissão/ Braço do Sabino	ESGT 02252	Em frente à Praia do Munic. de Sabino								

ÓTIMA BOA REGULAR RUIM PÉSSIMA

Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

* Não coletado (NC): baixo nível d'água não permitiu a execução de amostragem em 2015 e 2016.

As praias inseridas nos reservatórios urbanos (Billings e Guarapiranga), bem como as praias do Ribeirão Grande, Rio Piracuama, Rio Mogi-Guaçu, Lago Euclides Morelli, Praia do Sabino e Rio Cubatão possuem monitoramento com frequência semanal de amostragem, pois são mais afetadas pela poluição de origem fecal. A praia do Rio Cubatão é a única com avaliação por enterococos, as demais são avaliadas por meio de *Escherichia coli*, as quais habitam o trato gastrointestinal humano e de animais de sangue quente, sendo, portanto, indicadores da presença de matéria fecal em corpos d'água. As demais praias possuem frequência mensal, pois apresentam, de um modo geral, boas condições de banho.

Na UGRHI 02, o baixo nível d'água não permitiu a execução de amostragem na praia da Redenção da Serra em 2016. Já as praias do Rio Piracuama e do Ribeirão Grande obtiveram classificação Péssima, que representa uma condição de balneabilidade imprópria para banho.

Na UGRHI 05, os resultados obtidos para a praia da Serrinha, Novo Horizonte e da Tulipa, localizadas respectivamente nos reservatórios de Jaguari/Jacareí e Cachoeira, mantiveram o histórico de classificação Ótima dos anos anteriores, da mesma forma a praia localizada na Rodovia D. Pedro I (reservatório Atibainha) e na Lavapés mantiveram Índice de balneabilidade na categoria Ótima. Já a praia do Utinga (reservatório Atibainha) piorou, passando da classificação Regular para Ruim.

Na UGRHI 06, no Reservatório Guarapiranga, os resultados obtidos para as praias do Sol, Crispim e Guarujapiranga, mantiveram uma classificação Regular para o ano de 2016, mantendo estabilidade na classificação em relação aos quatro anos anteriores, isto é, com condições próprias para o banho na maior parte do tempo. As praias Marina Guaraci, Aracati e a praia Hidroavião obtiveram a classificação Péssima mantendo histórico de impróprias para banho como nos anos anteriores. A praia píer do Yacht Club Paulista, obteve a classificação Péssima mantendo histórico de imprópria para banho do ano anterior, ao passo que o ponto no píer da Esportes Náuticos Wind Clube obteve classificação Ruim, estando imprópria para banho na maior parte do ano de 2016. Já a praia Dedo de Deus piorou sua qualidade obtendo a classificação péssima.

Ainda na UGRHI 06, no reservatório Rio Grande, a praia Club Tahiti piorou sua qualidade em relação aos anos anteriores obtendo a classificação Ruim, ao passo que o Parque Estoril e o Sindicato dos Metalúrgicos do ABC tiveram uma classificação Regular em 2016, mantendo o histórico e indicando condição Própria para banho na maior parte do tempo. Para a prainha próxima ao zoológico do Parque Municipal, a condição de balneabilidade passou para Regular, piorando em relação ao ano anterior. No reservatório Billings, a prainha em frente à ETE manteve a classificação Péssima dos anos anteriores, permanecendo imprópria na maior parte do ano.

No município de Cubatão (UGRHI 07), o Rio Perequê, que apresentava classificação Boa para balneabilidade até 2013, e que em 2014 e 2015 foi classificado como Regular, em 2016 apresentou melhora, sendo classificado com Boa balneabilidade.

As praias no Rio Grande, na UGRHI 08, no município de Miguelópolis, apresentaram condição própria para o banho na maior parte do ano, sendo que na parte central houve uma melhora da condição de balneabilidade em relação a 2015.

Na UGRHI 09, a praia Cachoeira de Emas, no Rio Mogi Guaçu, obteve classificação Péssima piorando em relação aos anos anteriores. Já a praia de Sta. Cruz da Conceição, no lago Euclides Morelli, piorou sua qualidade em relação a 2015, recebendo a classificação Ruim.

Os resultados obtidos mensalmente nas praias do Club ACM de Sorocaba e prainha do Piratuba no reservatório Itupararanga (UGRHI 10) mostraram uma condição Ótima, estando próprias para o banho em todas as semanas do ano. Esse histórico vem se mantendo desde 2011.

A prainha de Igaraçu do Tietê e a prainha Municipal de Arealva, na UGRHI 13, obtiveram classificação Péssima em 2016, permanecendo na maioria do tempo Impróprias para o banho. Essa condição é devida não somente à presença de *E. coli* mas também à ocorrência frequente de floração de algas, que comprometem a qualidade de suas águas para o banho devido ao risco de toxicidade. Ressalta-se que as condições de balneabilidade de ambas as praias vêm piorando desde 2014.

Por fim, na UGRHI 16, a praia do Sabino, monitorada semanalmente, obteve a classificação Regular permanecendo própria para banho na maior parte do ano. Ressalta-se que as condições de balneabilidade dessa praia melhoraram voltando à condição observada nos anos anteriores a 2015.

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 a $Q_{7,10}$[4] , $Q_{95\%}$[5] e $Q_{médio}$[6] . Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis[7] que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.16 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI.

TABELA 3.16
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)
	DAEE (1988)			
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: DAEE (1988 apud SSRH/CRHi, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

[4] $Q_{7,10}$: 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).

[5] $Q_{95\%}$: 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).

[6] $Q_{médio}$: 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).

[7] 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 Q95% - $Q_{7,10}$. 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 disponibilidade hídrica per capita corresponde à avaliação da quantidade de água disponível por habitante e refere-se a vazão média ($Q_{médio}$) em relação à população total de 2016 (m³/hab.ano).

De acordo com a Tabela 3.17, a disponibilidade hídrica per capita pode ser dividida em três classes.

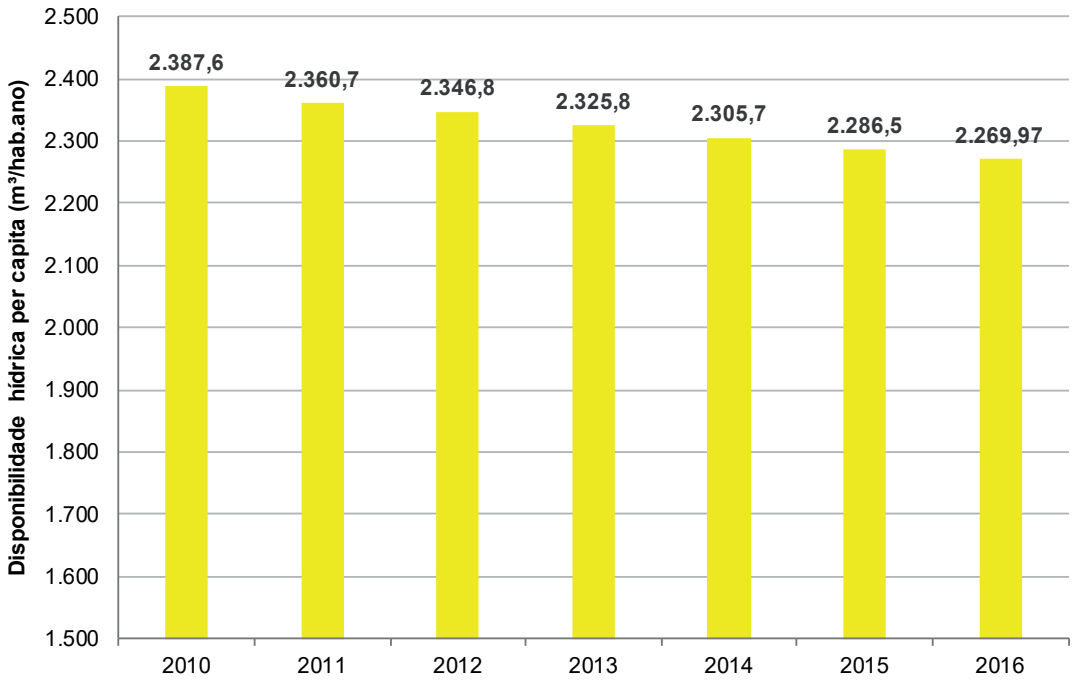
TABELA 3.17
CLASSES DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Intervalo	Classes
< 1.500 m³/hab.ano	Crítico
≥1.500 e ≤ 2.500 m³/hab.ano	Regular
> 2.500 m³/hab.ano	Boa

Fonte: SSRH/CRHi (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.17 apresenta a evolução da disponibilidade hídrica per capita no período de 2010 a 2016. Os dados apontam para uma sensível diminuição na quantidade de água por habitante, calculada por meio da vazão de referência $Q_{médio}$ em relação à população total. Essa diminuição acompanha o aumento da população ao longo do período.

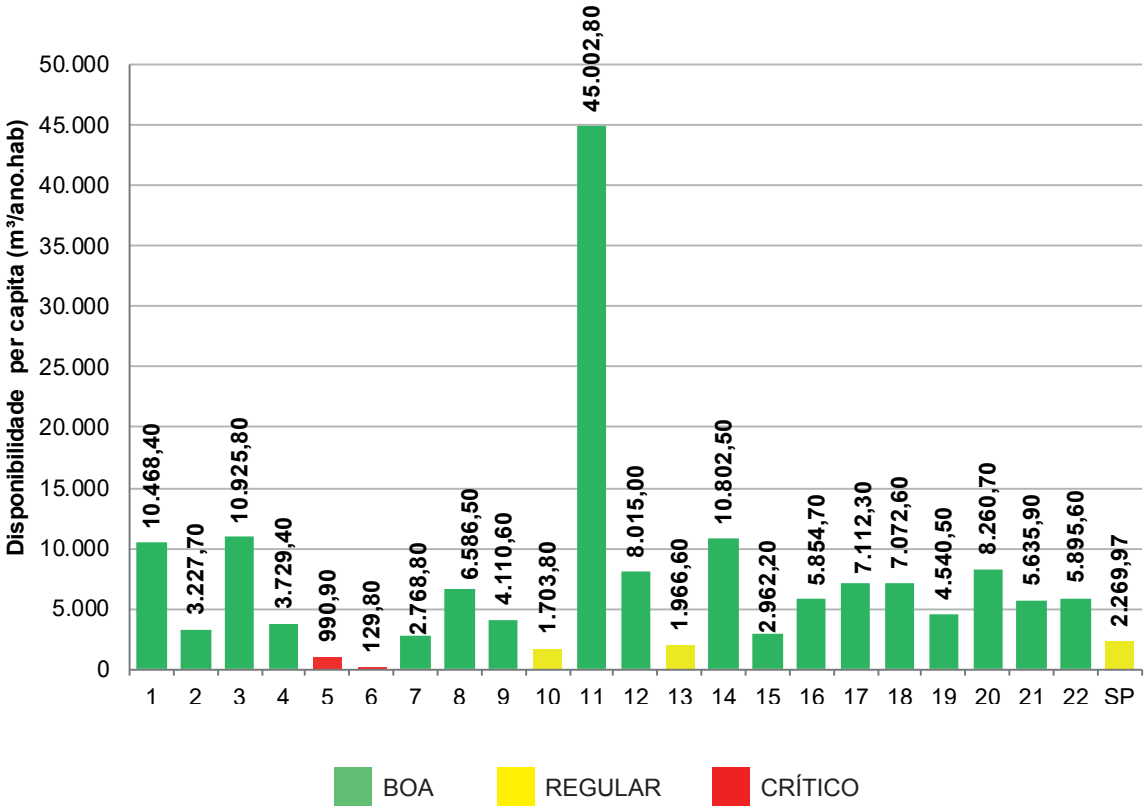
FIGURA 3.17
EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NO PERÍODO DE 2010 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Como a distribuição da população é heterogênea no estado, duas UGRHIs apresentaram situação crítica quanto à disponibilidade per capita, UGRHIs 05 e 06. Nesta última, encontra-se a menor disponibilidade hídrica per capita do estado, com aproximadamente 129,8 m³/hab.ano em 2016, muito abaixo da faixa considerada crítica (Figura 3.18). Esta região, além de possuir um dos maiores aglomerados populacionais do país, está localizada em área de cabeceiras, tendo que importar água da UGRHI 05 para o Sistema Cantareira, visando atender a demanda de água do setor urbano. Ainda destacam-se as UGRHIs 10 e 13, que, mesmo não estando na faixa crítica dos valores de referência, estão classificadas em Atenção, com aumento da demanda devido à expansão urbana e industrial. A UGRHI 02 merece atenção, pois, apesar da classificação em estado favorável, tem que garantir parcela de água do Rio Paraíba do Sul para a transposição fluminense (Sistema Lajes-Guandu).

FIGURA 3.18
DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA POR UGRHI EM 2016



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Vale destacar que, em anos menos chuvosos, a tendência é que essa disponibilidade seja ainda mais comprometida, como por exemplo o ano de 2014, quando ocorreu um período de crise hídrica.

No que diz respeito à demanda de água, devido à importância do parâmetro e à ausência de dados 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 (abastecimento público, industrial, rural e outros). A Tabela 3.18 apresenta a vazão outorgada de água por origem e tipos de usos para o ano de 2016.

TABELA 3.18
DEMANDA DE ÁGUA POR ORIGEM E TIPO DE USO POR UGRHI EM 2016

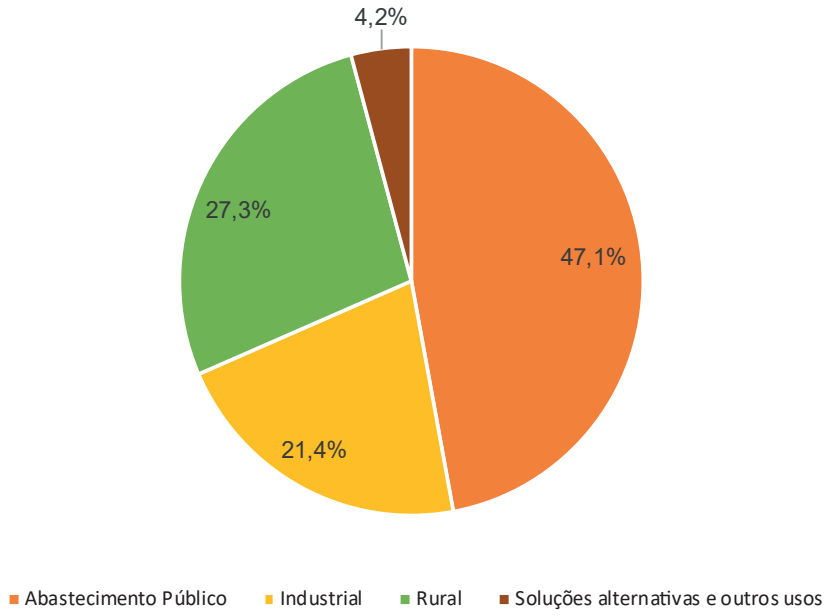
UGRHI	Vazão de água outorgada (m³/s)							
	Origem		Tipo de Uso				Vazão outorgada em rios estaduais	Vazão outorgada em rios federais
	Superficial	Subterrânea	Abastecimento Público²	Industrial	Rural	Soluções alternativas e outros usos		
01	1,04	0,01	0,332	0,001	0,68	0,03	1,04	0,01
02	10,13	3,29	5,194	3,24	4,44	0,54	13,42	8,67
03	2,97	0,02	2,290	0,01	0,50	0,19	3,00	0,00
04	6,63	4,73	4,273	2,07	4,51	0,51	11,36	4,03
05¹	69,42	3,69	56,106	13,13	1,91	1,97	73,11	0,00
06	51,14	4,35	46,300	5,88	0,99	2,32	55,49	0,00
07	19,43	0,04	11,087	7,25	0,02	1,12	19,47	0,00
08	4,72	1,22	1,553	0,62	3,61	0,16	5,94	4,19
09	19,76	3,58	3,491	6,13	11,99	1,73	23,34	7,88
10	9,96	1,80	6,322	2,35	2,12	0,97	11,76	0,00
11	2,65	0,08	0,521	1,22	0,84	0,15	2,73	0,58
12	13,37	2,22	0,908	1,68	12,45	0,55	15,59	5,69
13	14,70	5,92	2,951	10,64	5,77	1,26	20,62	0,00
14	11,12	0,51	1,697	1,98	7,81	0,14	11,63	1,89
15	9,03	6,96	4,023	3,18	8,00	0,78	15,99	1,48
16	8,10	2,95	1,272	1,25	8,20	0,33	11,05	0,00
17	8,66	1,41	1,886	2,02	5,86	0,31	10,08	1,00
18	1,47	0,92	0,413	0,74	1,20	0,04	2,39	1,44
19	8,05	1,78	1,260	3,29	5,01	0,28	9,83	0,71
20	3,07	1,53	0,751	1,91	1,77	0,17	4,60	0,07
21	1,79	0,79	1,100	0,67	0,70	0,11	2,58	0,02
22	1,75	0,97	0,716	0,94	0,95	0,12	2,72	0,54
SP	278,95	48,80	154,45	70,21	89,32	13,78	327,75	38,19

Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

(1) Na vazão total outorgada da UGRHI 05 está incluído o valor de 31 m³/s destinado à UGRHI 06 em 2016.
(2) A partir desse ano, o Uso "Urbano" passou a se chamar vazão para "Abastecimento público".

Destaca-se que, para o estado como um todo, a maior vazão ou demanda outorgada pelo DAEE ocorre para o abastecimento público, com 47,1%, seguida pelo uso rural com 27,3%. Enquanto o uso industrial representa 21,4% da vazão 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 vazão outorgada de água superficial, com 278,95 m³/s, o que corresponde a 85,1% da vazão outorgada pelo DAEE em 2016, e 48,8 m³/s de água subterrânea (14,9%).

FIGURA 3.19
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO AO USO EM 2016



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

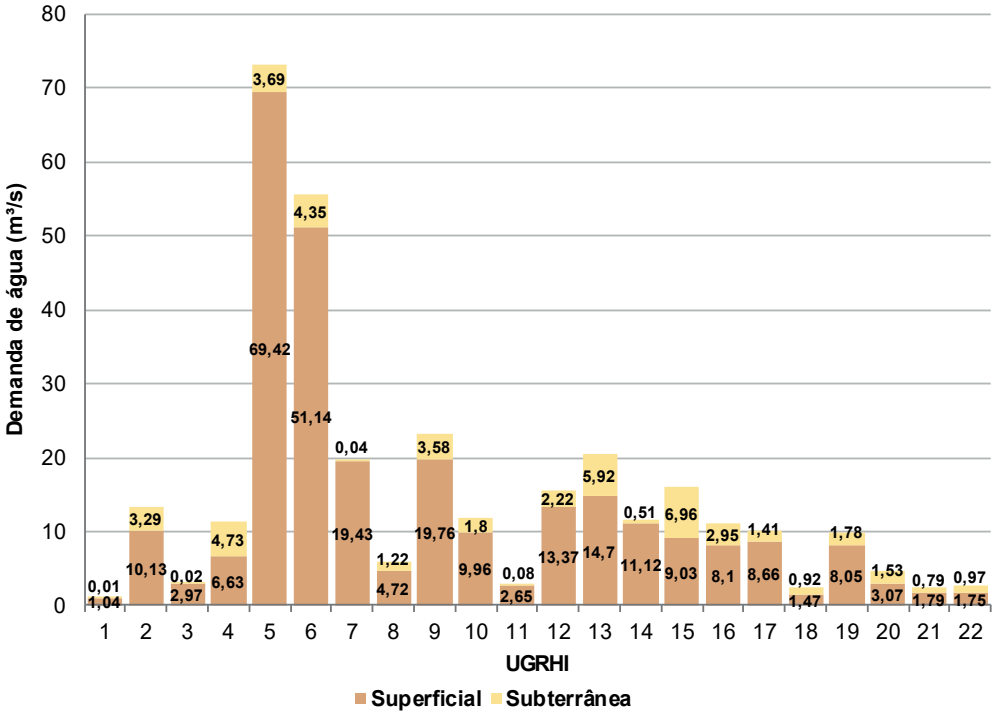
A Figura 3.20 apresenta a vazão de água outorgada pelo DAEE quanto à origem. Destaca-se que em todas as UGRHIs há o predomínio da origem superficial, sendo que a UGRHI 15, com 6,96 m³/s, e a UGRHI 13, com 5,92 m³/s, foram as que mais demandaram água de origem subterrânea, em termos absolutos. Enquanto em termos relativos, destacam-se as UGRHIs 15, 04 e 18, com 43,6%, 41,7% e 38,6%, respectivamente, da vazão outorgada sendo de origem subterrânea.

As UGRHIs 05 e 06 são as que mais apresentam vazões outorgadas entre todas as bacias, representando juntas mais de 39,2% de toda água com outorga junto ao DAEE. Nessas duas UGRHIs observa-se predominância do uso para abastecimento público, que representa 76,7% da vazão outorgada total da UGRHI 05 e 83,4% do total da UGRHI 06. A vazão outorgada para abastecimento público ainda predomina nas UGRHIs 02 (38,7%), 03 (76,4%), 07 (56,9%), 10 (53,7%) e 21 (42,6%).

Quanto ao uso rural, 12 UGRHIs apresentaram, em 2016, maior vazão outorgada para esse tipo de uso: UGRHI 01 (65,3%), UGRHI 04 (39,7%), UGRHI 08 (60,8%), UGRHI 09 (51,4%), UGRHI 12 (79,8%), UGRHI 14 (67,1%), UGRHI 15 (50%), UGRHI 16 (74,2%), UGRHI 17 (58,2%), UGRHI 18 (49,9%), UGRHI 19 (50,9%) e UGRHI 22 (35%). Para o uso industrial, destacam-se as UGRHIs 11 (44,7%), 13 (51,6%) e 20 (41,5%), com a maior vazão outorgada para esse tipo de uso.

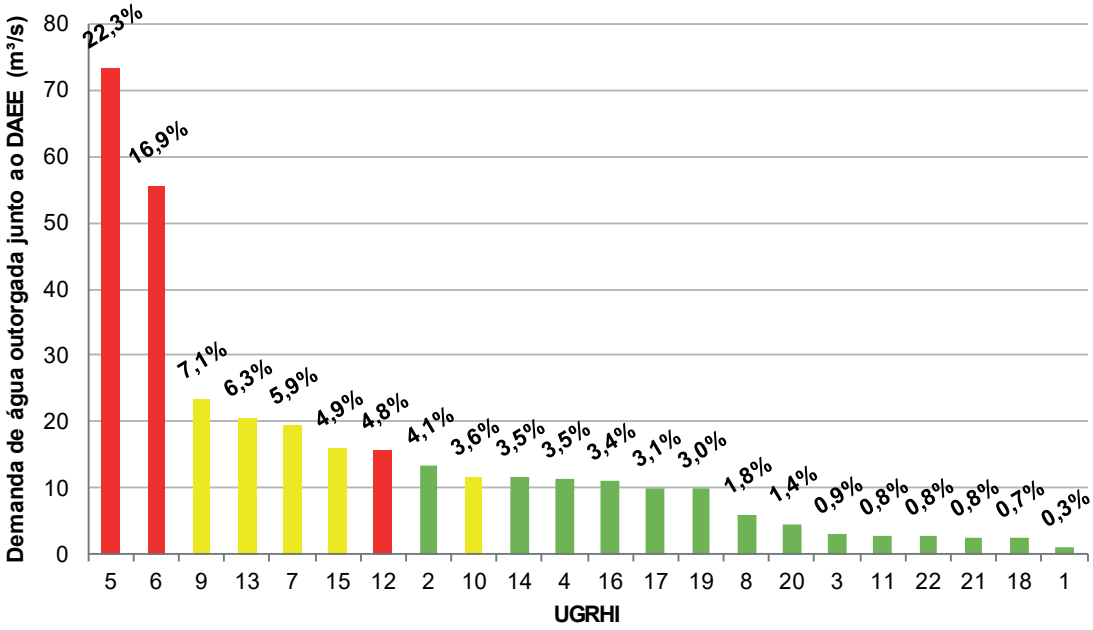
A Figura 3.21 apresenta os valores da vazão outorgada de água junto ao DAEE por UGRHI e o percentual em relação ao total consumido no estado de São Paulo em 2016. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio existente entre as regiões do estado.

FIGURA 3.20
ORIGEM DA DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2016



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

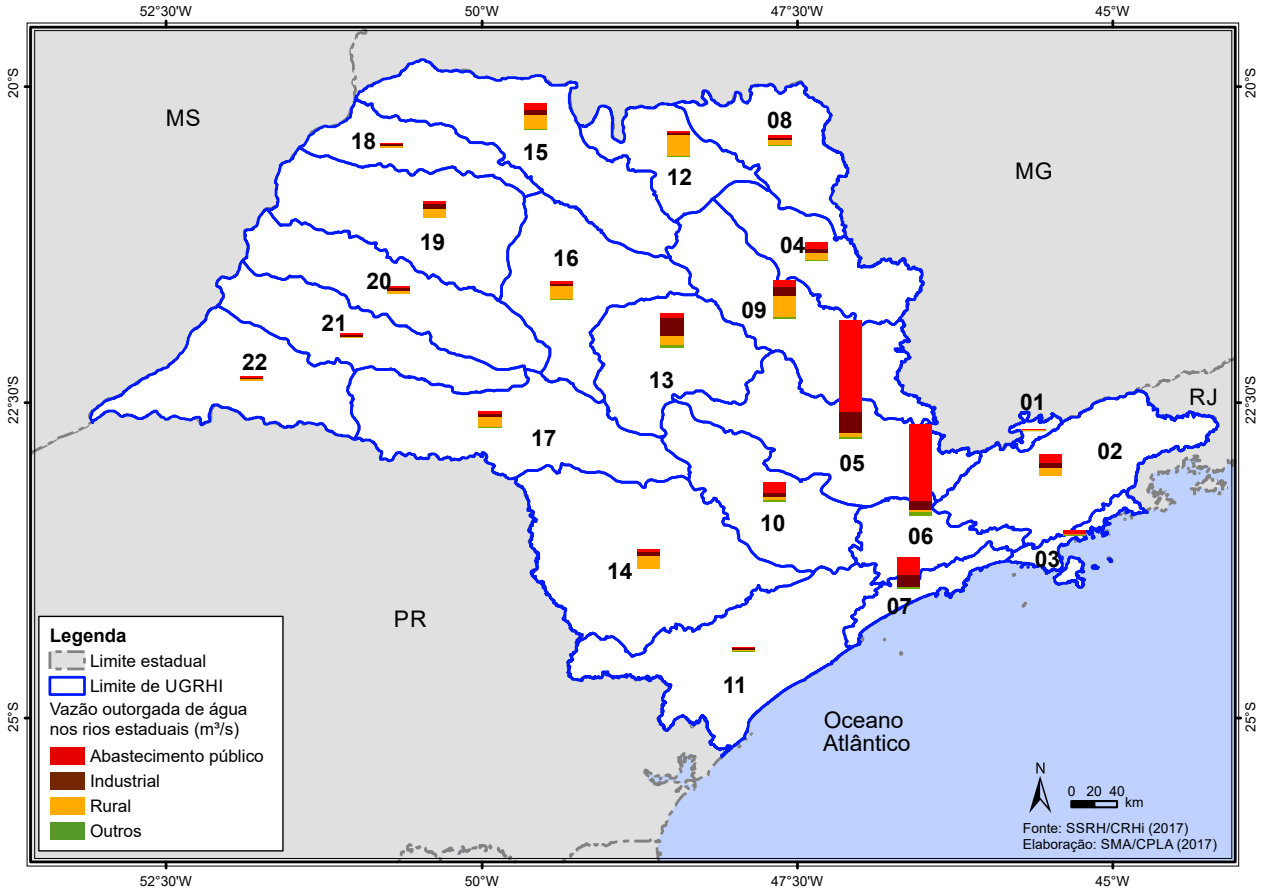
FIGURA 3.21
DEMANDA DE ÁGUA ABSOLUTA E PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2016



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.22 apresenta a distribuição da demanda de água outorgada por tipo de uso e por UGRHI em 2016.

FIGURA 3.22
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA QUANTO AO USO POR UGRHI EM 2016



Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 3.19 apresenta os valores de referência para o balanço entre a vazão outorgada pelo DAEE e a disponibilidade hídrica, e os critérios para classificação das bacias hidrográficas. Destaca-se que para esse balanço as vazões outorgadas pela União não são consideradas.

TABELA 3.19
VALORES DE REFERÊNCIA PARA O BALANÇO ENTRE A DEMANDA OUTORGADA PELO DAEE E A DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Demanda Superficial / $Q_{7,10}$	Demanda Total / $Q_{95\%}$	Demanda Total / $Q_{médio}$	Classes	
> 50%	> 50%	> 20%	Crítico	
≥ 30 e ≤ 50%	≥ 30 e ≤ 50%	≥ 10 e ≤ 20%	Atenção	
< 30%	< 30%	< 10%	Bom	

Fonte: SSRH/CRHi (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 3.20 mostra o balanço das UGRHIs do estado, apresentando a relação entre a vazão outorgada pelo DAEE e as vazões de referência ($Q_{95\%}$, $Q_{médio}$ e $Q_{7,10}$) e classificando-as quanto à sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.19.

TABELA 3.20
BALANÇO ENTRE A DEMANDA OUTORGADA E A DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI EM 2016

UGRHI	$Q_{7,10\%}$	$Q_{95\%}$	$Q_{médio}$	Vazão total outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada/ $Q_{7,10}$	Vazão total outorgada/ $Q_{95\%}$	Vazão total outorgada/ $Q_{médio}$
01	7	10	22	1,04	1,04	14,8	10,4	4,7
02	72	93	216	13,42	10,13	14,1	14,4	6,2
03	27	39	107	3,00	2,97	11,0	7,7	2,8
04	30	44	139	11,36	6,63	22,1	25,8	8,2
05	43	65	172	73,11	69,42	161,4	112,5	42,5
06	20	31	84	55,49	51,14	255,7	179,0	66,1
07	38	58	155	19,47	19,43	51,1	33,6	12,6
08	28	46	146	5,94	4,72	16,8	12,9	4,1
09	48	72	199	23,34	19,76	41,2	32,4	11,7
10	22	39	107	11,76	9,96	45,3	30,2	11,0
11	162	229	526	2,73	2,65	1,6	1,2	0,5
12	21	31	87	15,59	13,37	63,7	50,3	17,9
13	40	50	97	20,62	14,70	36,8	41,2	21,3
14	84	114	255	11,63	11,12	13,2	10,2	4,6
15	26	39	121	15,99	9,03	34,7	41,0	13,2
16	31	40	98	11,05	8,10	26,1	27,6	11,3
17	65	82	155	10,08	8,66	13,3	12,3	6,5
18	12	16	51	2,39	1,47	12,3	15,0	4,7
19	27	36	113	9,83	8,05	29,8	27,3	8,7
20	28	41	97	4,60	3,07	11,0	11,2	4,7
21	29	38	82	2,58	1,79	6,2	6,8	3,1
22	34	47	92	2,72	1,75	5,2	5,8	3,0
SP	894	1.260,00	3.121,00	327,75	278,95	31,2	26	10,5

Fonte: SSRH/CRHi (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Quando se avalia as vazões superficiais outorgadas em relação à disponibilidade hídrica mais restritiva ($Q_{7,10}$) além da criticidade esperada nas UGRHIs 05 e 06, nota-se a presença das UGRHIs 07 e 12, ambas também classificadas como Crítica. Merece estado de Atenção as UGRHIs 09 (41,2%), 10 (45,3%), 13 (36,8%) e 15 (34,7%), mas com valores crescentes na série histórica, o que reforça a necessidade de maior acompanhamento, especialmente nas sub-bacias onde há maior concentração de captações de água.

Ao se considerar as vazões totais outorgadas e a vazão $Q_{95\%}$, nota-se criticidade também nas UGRHIs 05, 06 e 12. Destaca-se que nessa última UGRHI a condição de criticidade ocorre devido à dependência das captações superficiais, da expansão da agricultura e da irrigação (grandes pivôs centrais) e da baixa produção hídrica natural na área da UGRHI, situada entre as cinco menores do estado.

Considerando a vazão outorgada total em relação à vazão média, as UGRHIs 05 e 06, mais uma vez, são classificadas como críticas, seguidas pela UGRHI 13. Conforme Tabela 3.20, seis UGRHIs estão em estado de Atenção.

De forma geral, os casos mais críticos relacionados ao balanço ocorrem nas UGRHIs da Bacia do Rio Tietê, no trecho à montante do rio. As situações em que há garantias de transferências ou transposições de água, sejam intermunicipais, entre UGRHIs ou ainda entre o estado de São Paulo e outra unidade da federação, representam situações potenciais de conflito pelo uso da água e requerem que os Comitês de Bacia Hidrográfica conduzam um diálogo permanente com os diferentes usuários e com os órgãos gestores.

É importante destacar que estes indicadores não consideram a demanda real de água ou mesmo a disponibilidade hídrica efetiva em uma bacia. No primeiro caso, a limitação dos dados não representa o consumo de água, apenas uma estimativa do limite de uso determinado pelo ato administrativo (vazões outorgadas), visto que o universo das outorgas não atende a todos os usuários, há usos clandestinos não outorgados e falhas no cadastro. Quanto à disponibilidade hídrica, é considerada somente a contribuição natural da área de cada UGRHI, não incluindo, portanto, a contribuição hídrica de áreas fora do estado de São Paulo e não levando em conta barragens, barramentos e outros tipos de obras de infraestrutura hidráulica para regularização e abastecimento público (SSRH/CRHi, 2017a).

3.2 Saneamento Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, 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.

3.2.1 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, 2010b). Entretanto, a oferta deste serviço ainda não atinge a totalidade dos domicílios, conforme dados do Ministério das Cidades (MCIDADES/SNSA, 2017).

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, conforme Tabela 3.21.

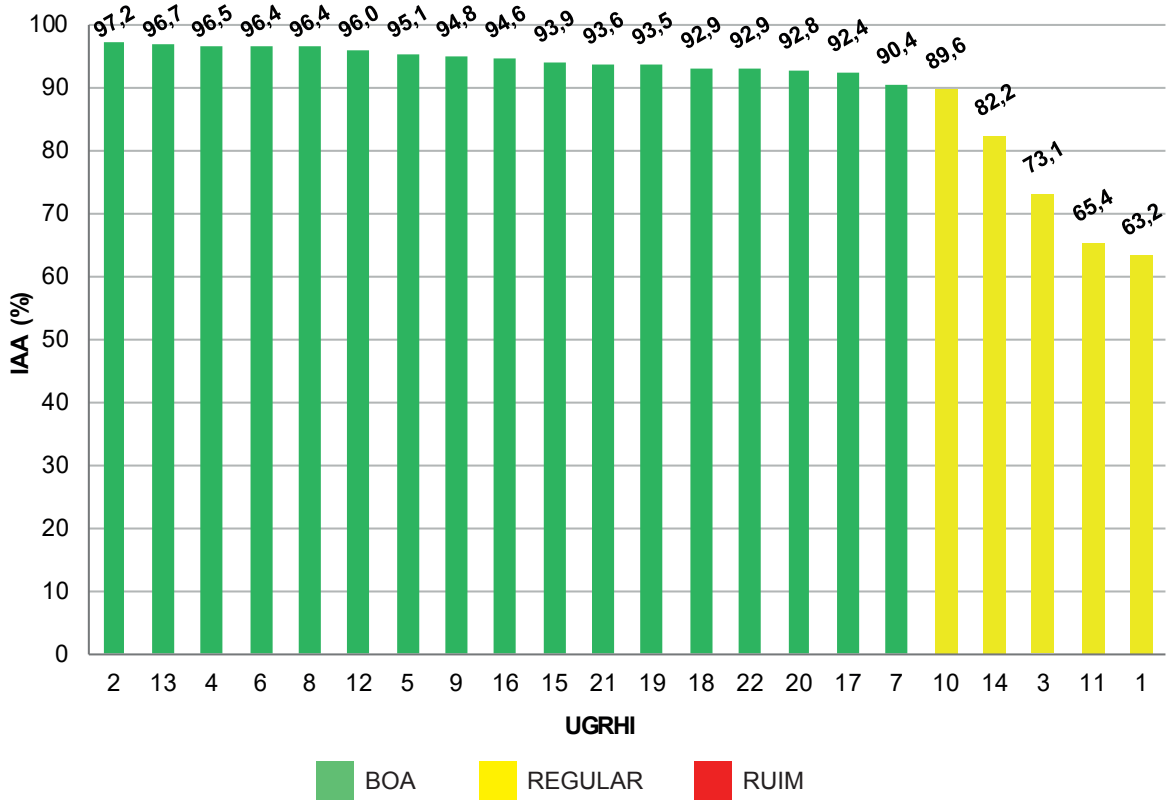
TABELA 3.21
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

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

Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.23 mostra o IAA médio referente a cada uma das UGRHIs paulistas em 2015.

FIGURA 3.23
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2015



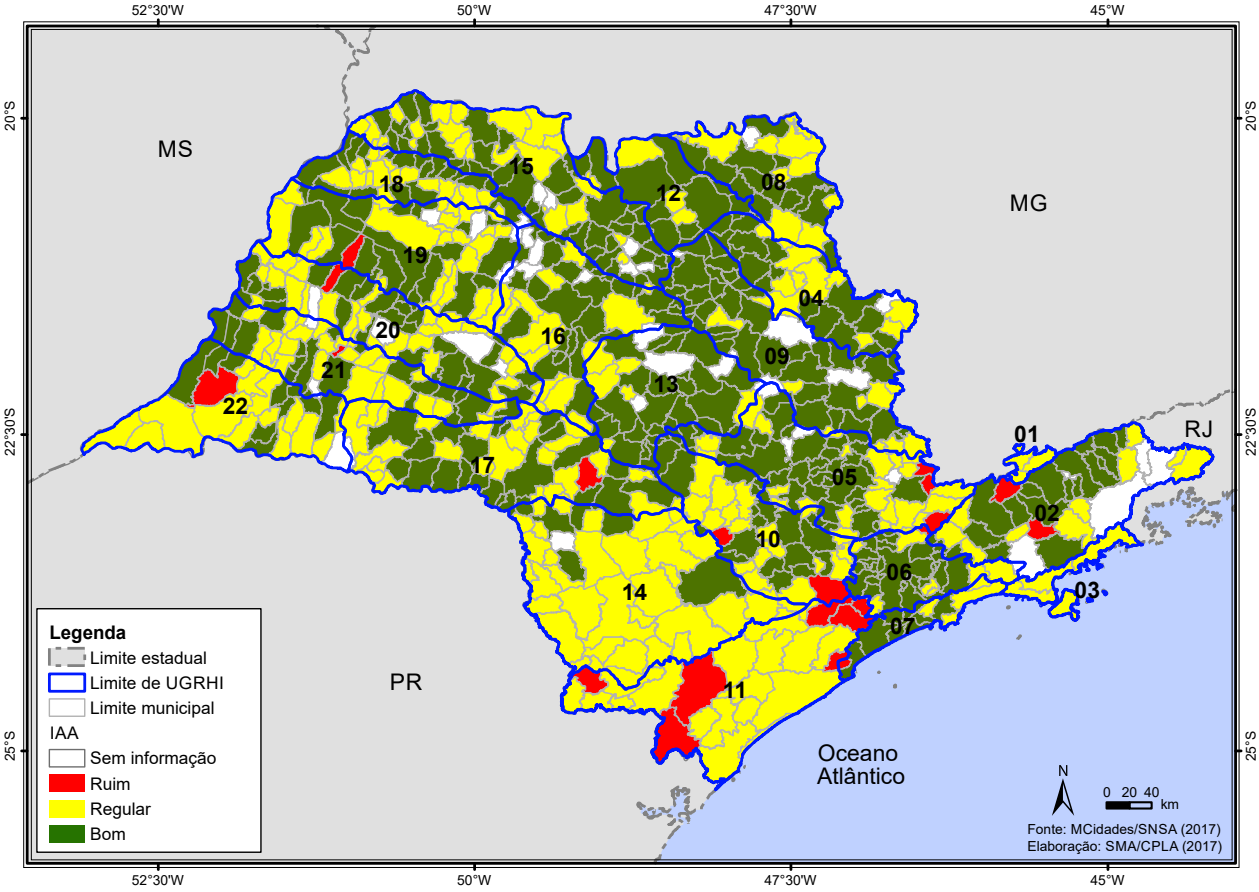
Fonte: MCidades/SNSA (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Segundo os dados do Ministério das Cidades (MCIDADES/SNSA, 2017), considerando as 22 UGRHIs, verificou-se que 17 estão enquadradas na categoria Boa do IAA, com valores superiores a 90%. As outras cinco bacias paulistas foram classificadas como Regular, conforme Figura 3.23.

Os melhores desempenhos foram verificados nas UGRHIs 02, 13, 04, 06 e 08, com valores superiores a 96%. Por outro lado, a situação das UGRHIs 01 e 11 sinaliza a necessidade de investimentos que levem à universalização deste serviço.

A Figura 3.24, por sua vez, mostra a distribuição dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo a 2015.

FIGURA 3.24
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015



Fonte: MCidades/SNSA (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.2.2 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 compõem a comunidade aquática, reduzindo a diversidade biológica nesses ambientes.

A presença de esgotos nas águas dos rios, reservatórios, estuários e regiões costeiras reduz a sua qualidade, podendo restringir seus múltiplos usos, bem como contribuir para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, causadas pelo contato primário ou pela ingestão da água contaminada. Nesse sentido, é importante destacar a necessidade de ações de gestão integrada envolvendo diversos setores e agentes, associadas à gestão do uso e ocupação do solo, ocupações irregulares, cargas difusas, controle de efluentes industriais e agropecuários, demonstrando a complexidade do assunto. Um dos principais parâmetros que indicam o presença de esgotos domésticos sem tratamento é o aumento da presença do coliforme termotolerante *Escherichia coli* na água. O consequente aumento da concentração da matéria orgânica e a sua decomposição pelos microrganismos determinam a redução nos níveis de Oxigênio Dissolvido no meio aquático, que pode chegar a anoxia, dependendo das características do lançamento e do rio (CETESB, 2017b).

Quando os níveis de oxigênio dissolvido tendem a zero, a decomposição da matéria orgânica ocorre em meio anaeróbio, o que causa a liberação de subprodutos voláteis odoríferos nos corpos de água, causando incômodos à população e danos aos materiais e à flora. Em meio aeróbio, por outro lado, ocorre a decomposição da matéria orgânica carbonácea e da matéria orgânica nitrogenada, esta última convertida em nitrato. O fósforo e o nitrato são nutrientes essenciais para a atividade biológica. Quando em excesso, esses nutrientes provocam o crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas, provocando a ocorrência do fenômeno denominado eutrofização. Com o lançamento indevido de esgotos domésticos também aumentam a turbidez e as concentrações de surfactantes e de sólidos totais (CETESB, 2017b).

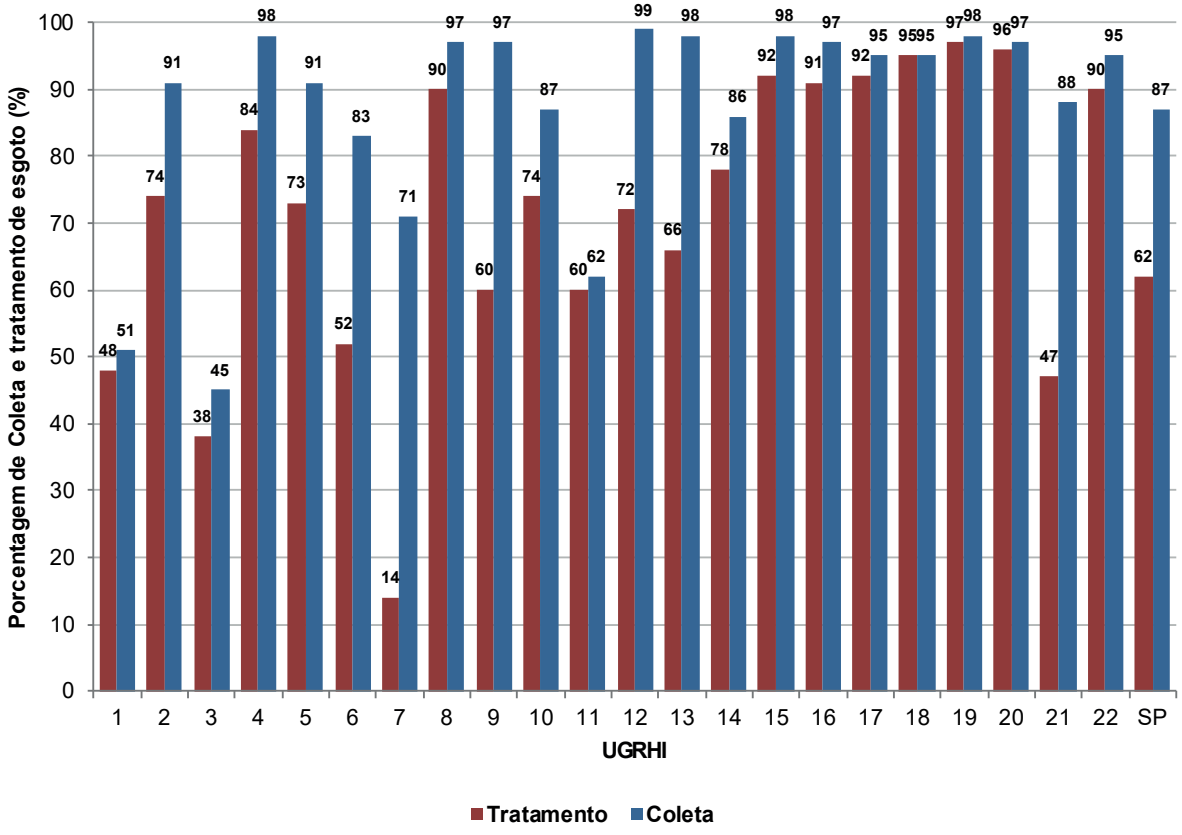
Os sistemas de esgotamento sanitário são de grande importância para a manutenção da qualidade ambiental. Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, estes sistemas compreendem desde a coleta do esgoto gerado nos domicílios, seu transporte para as estações de tratamento, nas quais se reduz o potencial poluidor e de geração de agravos à saúde, e o lançamento dos efluentes nas coleções d'água, visando atender aos padrões estabelecidos na legislação federal e estadual.

Dessa forma, a análise dos percentuais da população dos municípios atendida por rede de coleta de esgotos, bem como a proporção destes efluentes que passa por tratamento para remoção da carga poluidora, são indicadores relevantes para avaliação das condições de saneamento ambiental.

Em 2016, a Cetesb deu continuidade ao constante aperfeiçoamento metodológico das bases disponíveis de dados sobre esgotamento sanitário no estado de São Paulo, o que resultou na atualização do percentual de coleta de esgotos no estado, de 91% em 2015, para 87% em 2016. Essa alteração teve reflexo no índice global de tratamento de esgoto doméstico de 2016, que apresentou a marca de 62%.

A Figura 3.25 apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2016.

FIGURA 3.25
PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Constatou-se que a maioria das bacias apresenta percentual de coleta de esgotos que cobre 80% de sua população, à exceção das UGRHIs 01, 03, 07 e 11. Já em relação ao tratamento, o cenário não é tão positivo. Em 2016, nenhuma UGRHI tratou a totalidade de esgoto coletado, nove UGRHIs trataram pelo menos 80% do seu esgoto coletado (UGRHIs 04, 08, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22). Continuam tendo destaque as UGRHIs 18,19 e 20 que tratam os esgotos de pelo menos 95% de sua população.

Em 2007, a Cetesb desenvolveu o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios (ICTEM) para aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento.

O ICTEM retrata uma situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica (em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana) sem deixar, entretanto, de observar a importância de outros elementos que compõem um sistema de tratamento de esgotos, como a coleta, o afastamento e o tratamento. Além disso, considera também o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e a conformidade com os padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes. O indicador permite transformar os valores nominais de carga orgânica em valores de comparação entre situações distintas dos vários municípios, refletindo a evolução ou estado de conservação de um sistema público de tratamento de esgotos. Por hipótese, foi admitido que qualquer efluente não encaminhado à rede pública coletora de esgotos, que não pertencesse a soluções isoladas de tratamento, seria considerado como carga poluidora sem tratamento ou não adequadamente tratada. Dessa maneira, situações individualizadas do tipo fossa séptica e infiltração são contabilizadas como cargas potenciais sem tratamento (CETESB, 2017b). A Tabela 3.22 mostra os elementos que compõem o índice e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.22
COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTOS DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIOS (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 (2017).

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.

TABELA 3.23
ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTOS DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIOS (ICTEM)

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

Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Na Tabela 3.24 são apresentados os dados de 2008 a 2016 por UGRHI e para o estado de São Paulo.

TABELA 3.24
ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTOS DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIOS (ICTEM) POR UGRHI DE 2008 A 2016

UGRHI	ICTEM								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
01 – Mantiqueira	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9	7,1	7,2	5,2
02 – Paraíba do Sul	4,1	5,1	5,1	5,3	5,5	5,3	5,8	6,6	6,8
03 – Litoral Norte	4,2	4,2	4,2	4,3	5,0	4,3	4,4	4,9	4,6*
04 – Pardo	6,3	7,1	7,5	7,9	8,0	7,5	7,6	7,9	8,0
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	4,4	4,6	4,9	5,3	5,9	6,3	6,9	7,1	7,1
06 – Alto Tietê	4,1	4,2	4,3	4,9	5,0	5,2	5,5	5,6	5,3
07 – Baixada Santista	1,8	1,9	2,0	2,6	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5*
08 – Sapucaí/Grande	6,6	7,2	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,4
09 – Mogi-Guaçu	4,0	4,4	4,3	5,0	5,5	5,4	5,4	6,1	5,6
10 – Sorocaba/Médio Tietê	5,1	5,7	6,5	6,6	7,1	6,9	7,1	7,1	7,1
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	5,2	5,2	5,2	5,3	5,6	5,8	5,8	6,2	5,7
12 – Baixo Pardo/Grande	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	7,1
13 – Tietê/Jacaré	4,1	5,1	5,3	5,6	5,8	6,0	6,0	6,3	6,2
14 – Alto Paranapanema	6,5	6,9	6,8	6,8	7,0	7,2	6,3	7,2	7,2
15 – Turvo/Grande	3,7	6,6	7,1	7,7	7,9	7,8	7,9	9,8	9,8
16 – Tietê/Batalha	6,3	6,8	7,0	6,9	7,0	7,0	6,9	8,2	8,0
17 – Médio Paranapanema	7,2	7,4	6,9	7,3	9,6	8,1	7,9	8,2	7,7
18 – São José dos Dourados	9,7	9,8	9,7	8,4	8,3	8,2	8,2	8,3	8,4
19 – Baixo Tietê	6,8	7,1	7,1	7,0	8,3	8,0	8,2	7,9	8,0
20 – Aguapeí	7,5	8,1	8,0	9,7	8,4	9,7	9,7	8,3	8,0
21 – Peixe	4,4	4,4	4,8	4,9	4,9	4,9	5,1	5,0	5,0
22 – Pontal do Paranapanema	7,7	8,4	8,2	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,5
ESTADO DE SÃO PAULO	4,5	4,9	5,0	5,5	5,7	5,8	6,0	6,2	6,1

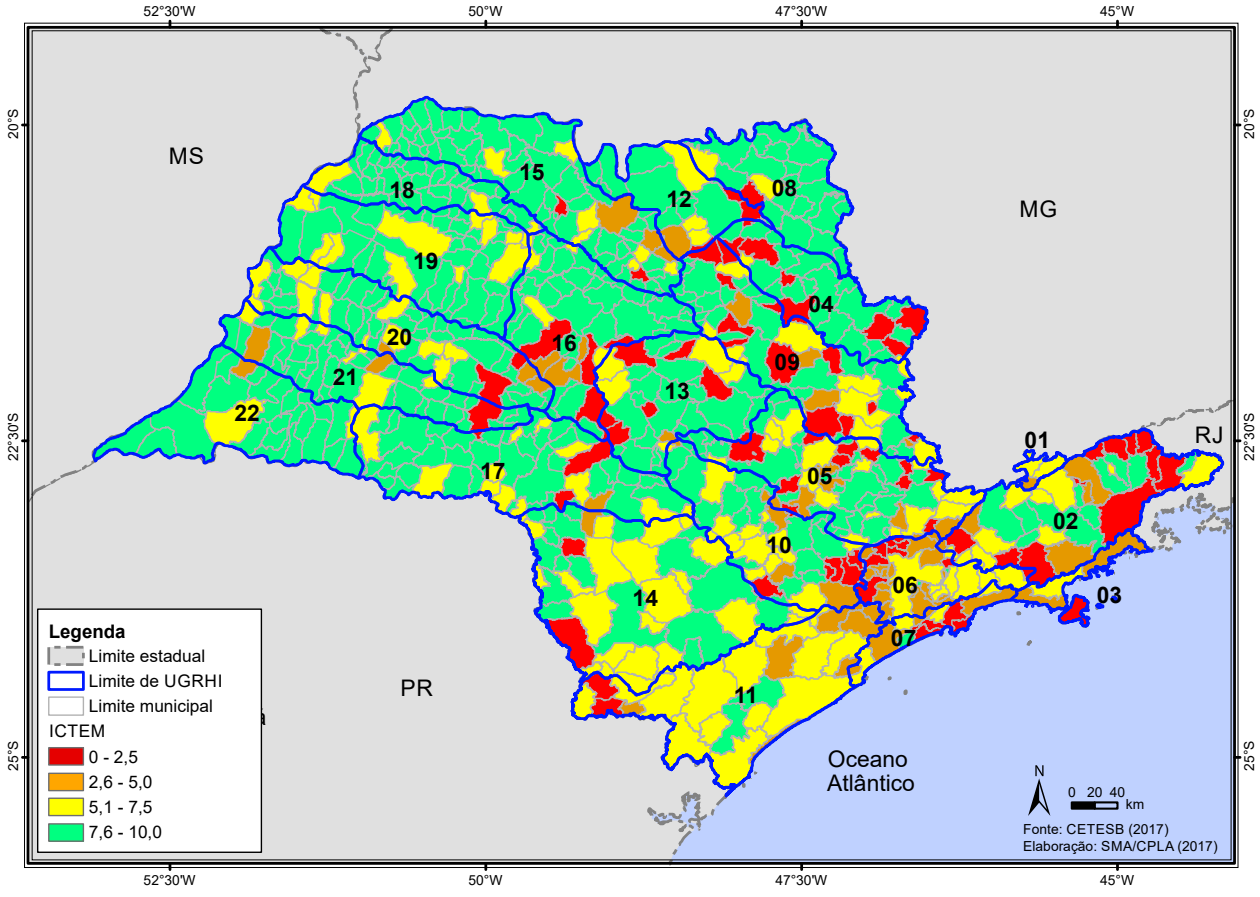
Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017)..

De acordo com a Cetesb (2017b), em 2016, treze UGRHIs mantiveram notas de ICTEM superior a 7, mesmo número de UGRHIs de 2015. As UGRHIs 02, 04, 12 e 22 apresentaram melhora do ICTEM em relação a 2015, em função da implantação de novas ETEs nos municípios de Aparecida, Queluz, São Sebastião da Grama, Morro Agudo e Presidente Venceslau. Os municípios de Santo Antônio da Posse (UGRHI 05), Guarulhos (UGRHI 06) e Borebi (UGRHI 13) também tiveram a implantação de ETEs em 2016.

As UGRHIs com as notas do ICTEM inferior a 5, foram a 03 e a 07, pois a Cetesb adota, desde 2008, uma eficiência nula para sistemas de disposição oceânica, utilizado por essas UGRHIs. Tais sistemas são compostos por estações de pré-condicionamento (EPC) seguidas de emissários submarinos, que possibilitam o atendimento aos padrões de emissão previstos na Resolução Conama nº 430/2011, além de parâmetros diretamente associados à balneabilidade, bem como o atendimento aos padrões de qualidade das águas salinas. Nas EPCs, o efluente passa por gradeamento, peneiramento e desinfecção, quando aplicável.

Para o estado de São Paulo como um todo, verificou-se uma melhora do ICTEM de 2008 para 2016, quando o indicador foi de 4,5 para 6,1. A Figura 3.26 apresenta as notas do ICTEM por município em 2016.

FIGURA 3.26
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTOS DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIOS (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.2.3 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, agrossilvipastoris, serviços de transportes, mineração. Tal gestão envolve a articulação e ação conjuntas dos diferentes setores da sociedade.

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 – de rejeito – não passível de reaproveitamento ou reciclagem e que, portanto, deve ser destinado à disposição final.

A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim como reconhece a 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.

Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR)

Nos municípios paulistas, um dos instrumentos para o monitoramento da operação dos locais onde ocorre a 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”.

Para composição do IQR, os locais de disposição final de resíduos são inspecionados periodicamente por técnicos da Cetesb e, durante as inspeções, são coletadas informações por meio do preenchimento de um questionário padronizado constituído por diferentes segmentos relativos às características locacionais, estruturais e operacionais. A partir desta avaliação, é atribuída uma nota, que varia de 0 a 10. Assim, o IQR é um índice que considera as situações verificadas durante as inspeções técnicas e possibilita a comparação entre as instalações existentes no estado (CETESB, 2017e).

A partir de 2011, a Cetesb adotou uma nova metodologia para formulação do IQR, a qual agregou novos critérios de pontuação e de classificação dos locais de destinação, importantes do ponto de vista técnico e ambiental, tais como: ocorrência de queima de resíduos a céu aberto, adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro e inexistência de afloramento de chorume (CETESB, 2017e). Foram também adotadas duas faixas de enquadramento para as instalações: Inadequado e Adequado, conforme Tabela 3.25.

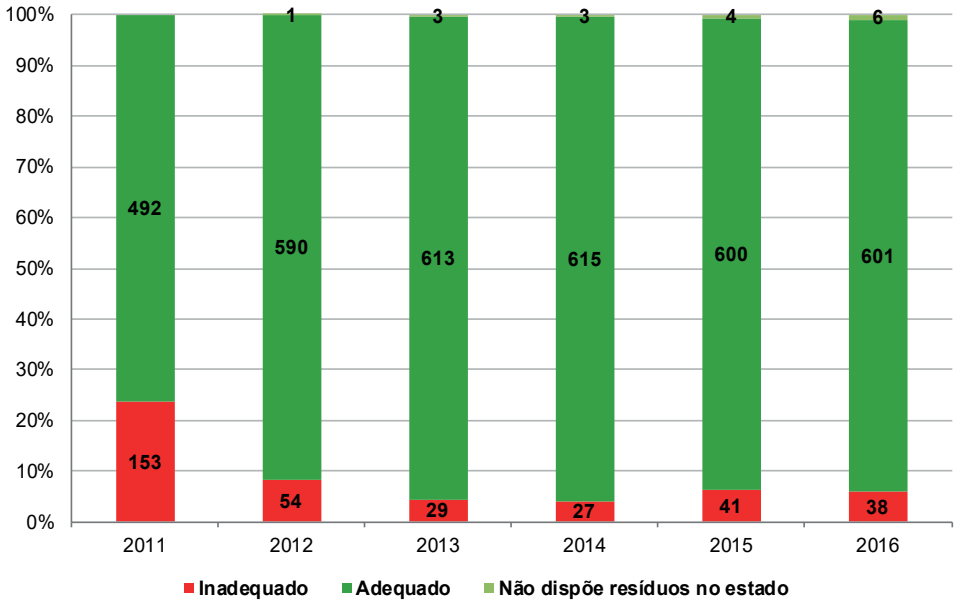
TABELA 3.25
ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR)

Intervalo		Enquadramento
IQR ≤ 7,0		Inadequado
7,0 < IQR ≤ 10,0		Adequado

Fonte: Cetesb (2017e), elaborado por SMA/CPLA (2017).

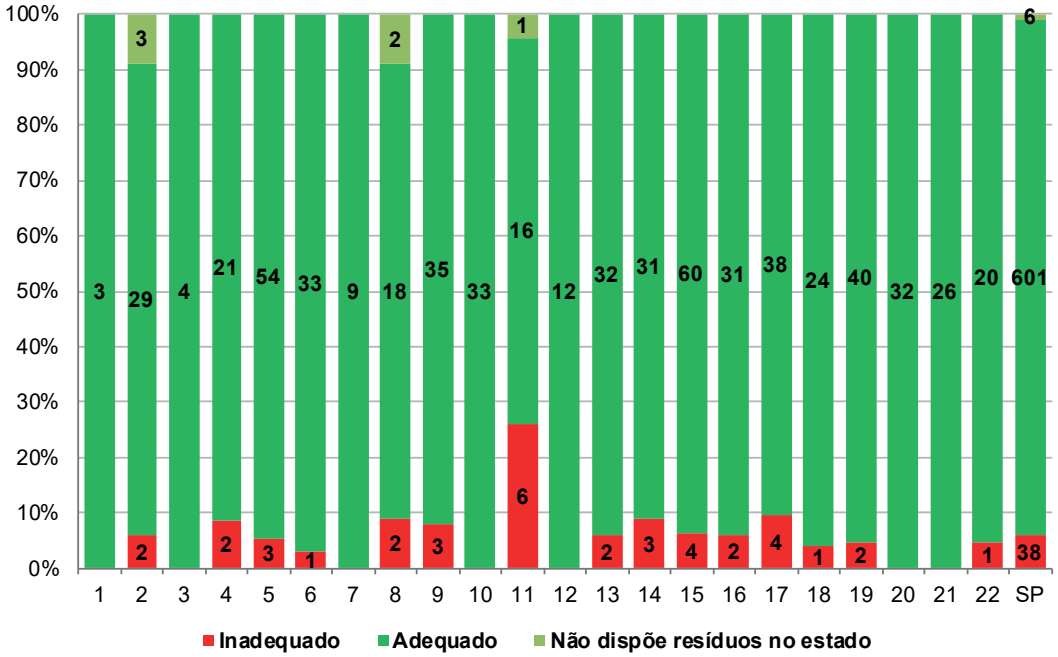
A Figura 3.27 apresenta o IQR para o estado de São Paulo – em porcentagem e em números absolutos – no período de 2011 a 2016, considerando a atual metodologia adotada pela Cetesb. Durante o período analisado, os municípios de São Paulo vêm sendo, majoritariamente, classificados como Adequados em relação aos seus locais de disposição de resíduos sólidos. O número de municípios do estado e de cada UGRHI classificados como Adequados e Inadequados, de acordo com o IQR em 2016, são mostrados na Figura 3.28.

FIGURA 3.27
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) ENTRE 2011 E 2016



Fonte: Cetesb (2017e), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.28
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO E POR UGRHI DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DOS ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) EM 2016

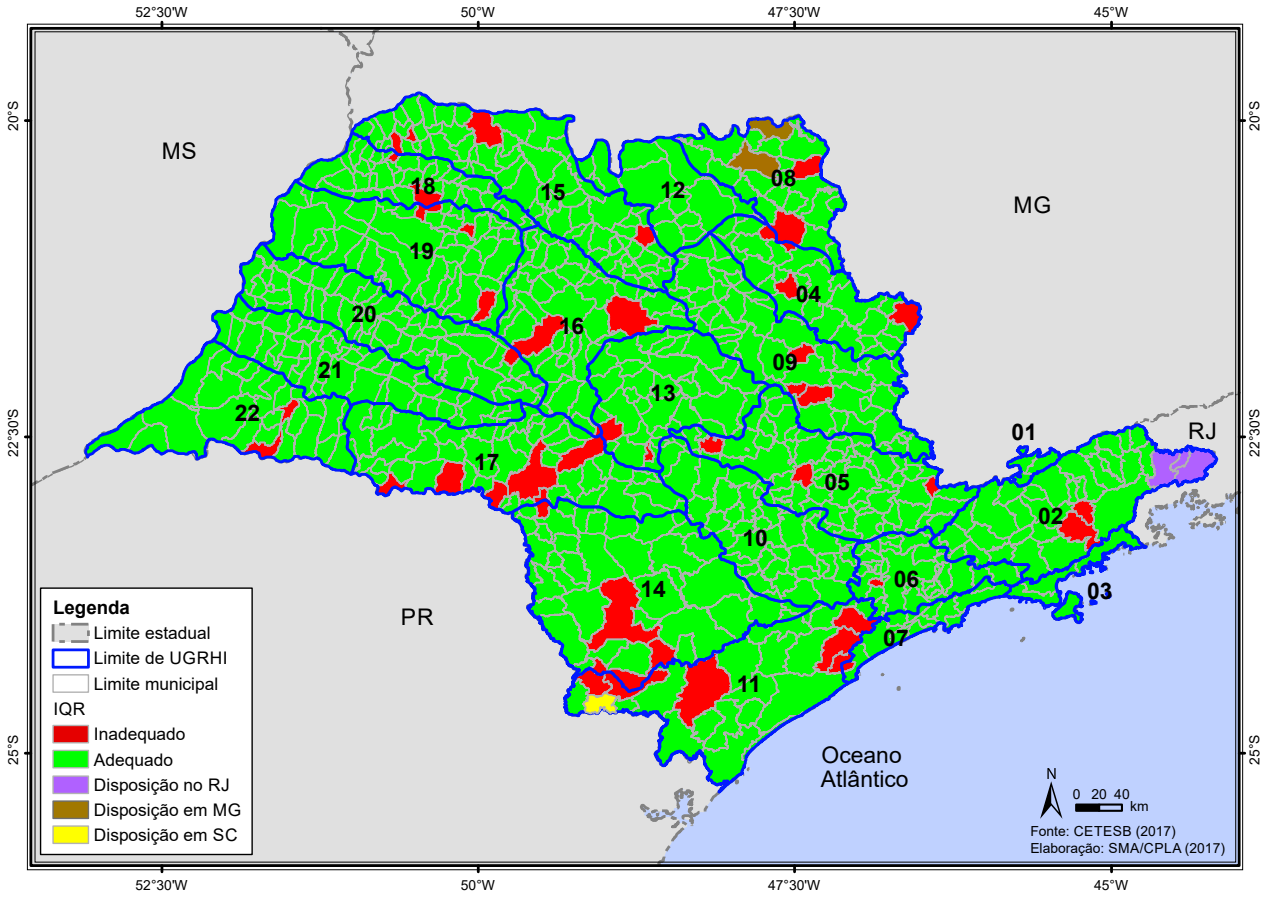


Fonte: Cetesb (2017e), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Destaca-se que são avaliados apenas locais de disposição de resíduos sólidos instalados no estado de São Paulo. Logo, não foi atribuída pontuação referente ao IQR 2016 para os municípios de Arapeí, Bananal e São José do Barreiro – cujos resíduos são dispostos no estado do Rio de Janeiro –, Igarapava e Ituverava – que os dispõem no estado de Minas Gerais – e Ribeira, cuja disposição ocorre em Santa Catarina.

A distribuição dos municípios no estado, de acordo com o enquadramento do IQR em 2016, pode ser vista na Figura 3.29.

FIGURA 3.29
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017e), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2016, da Cetesb, enumera diversos desafios enfrentados pela municipalidade na gestão de resíduos sólidos: esgotamento das áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos e dificuldade de seleção de novas áreas em decorrência de restrições técnicas, locacionais e legais incidentes; dificuldades na implantação de políticas de redução, reutilização e reciclagem; e dificuldade financeira enfrentada, agravada pela crise econômica e pela diminuição na arrecadação, que repercute diretamente na disponibilidade de recursos para a operação dos aterros.

O acompanhamento dos locais de disposição dos resíduos urbanos pela Cetesb demonstra a necessidade de intensificar os esforços para buscar soluções mais adequadas e modernas para a gestão dos resíduos sólidos e aperfeiçoar as condições de disposição desses resíduos no estado, uma vez que a forma atual de disposição em alguns municípios propicia grandes oscilações nas condições de operação que, além de gerar problemas ambientais, refletem diretamente na classificação do aterro (CETESB, 2017e).

Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)

O IGR foi desenvolvido em 2008 pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) para avaliar a gestão de resíduos no estado de São Paulo, identificar as fragilidades e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria da gestão, tanto para os municípios quanto para o estado. É um índice composto por indicadores de resíduos sólidos, que avaliam Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, Programas, Coleta e Triagem, e Tratamento e Disposição Final.

Para o seu desenvolvimento, foram selecionados indicadores com base na análise de textos técnicos específicos sobre o tema, listagem dos indicadores recomendados na bibliografia e análise dos indicadores já desenvolvidos pela SMA e pela Cetesb, em especial o IQR (apresentado anteriormente), já sedimentado no estado, e que avalia e classifica a disposição de resíduos sólidos. Considerou-se também neste estudo a disponibilidade dos dados.

Para cada um dos indicadores foram atribuídos pesos, cuja somatória, transformada em um número de 0 a 10, resulta no valor de um índice, denominado Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG), para cada município paulista. O IQG é obtido por meio de um questionário que é respondido, facultativamente, pelos gestores de cada município. Cabe ressaltar, que esse questionário passou, desde a sua criação, por algumas transformações e adaptações que visaram acompanhar a dinâmica e a complexidade da gestão de resíduos sólidos nos municípios paulistas.

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) é calculado ponderando-se o valor do IQG, do IQR e do IQC, nas seguintes proporções:

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

Onde:

• IQG é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos;

• IQR é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos pela Cetesb;

• IQC é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem – divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos pela Cetesb.

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

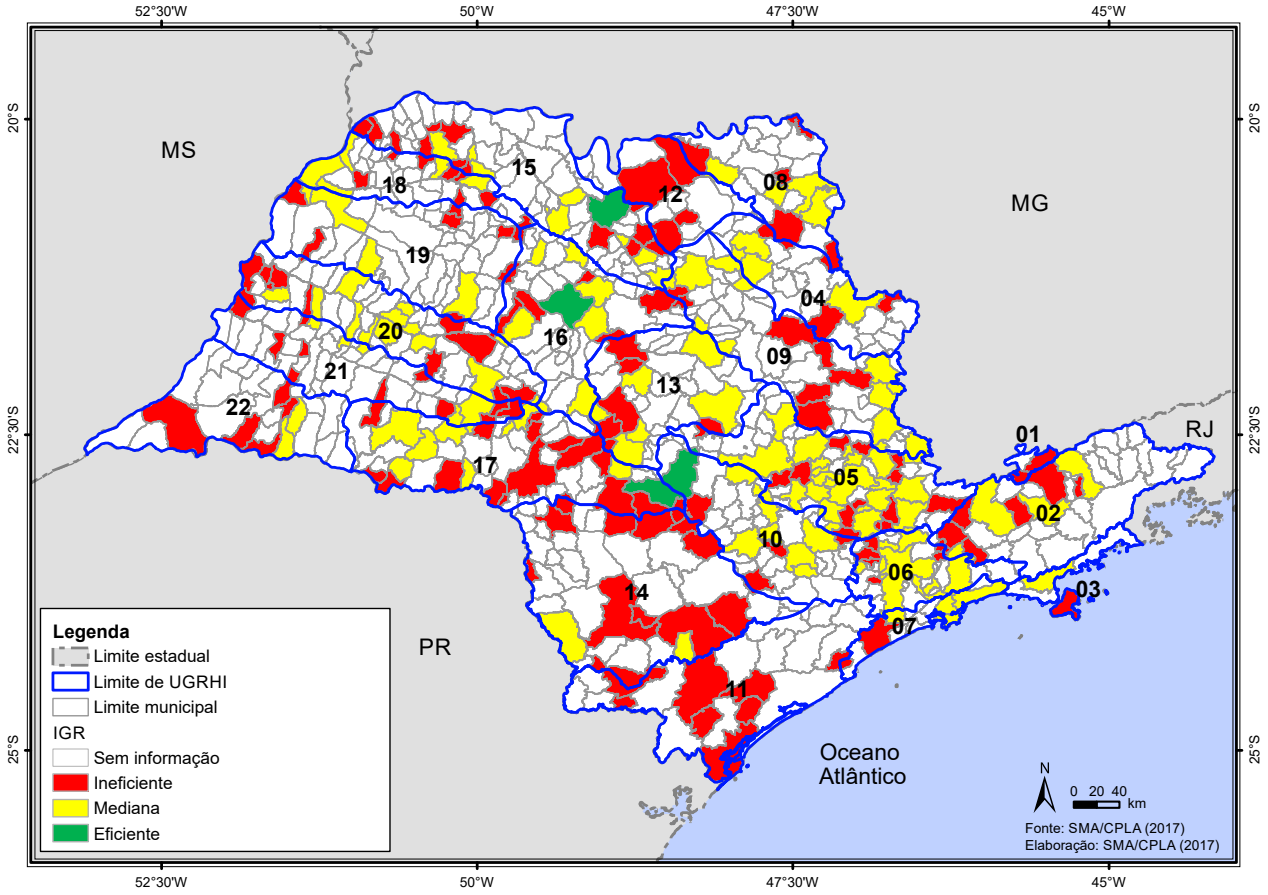
TABELA 3.26
CATEGORIAS DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

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

Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

O cálculo do IGR foi realizado para os municípios que preencheram o IQG. A Figura 3.30 apresenta a distribuição espacial dos municípios do estado que preencheram o IQG, e, portanto obtiveram pontuação no IGR, distribuídos por categoria – eficiente, mediana e ineficiente –, bem como os municípios que não o responderam.

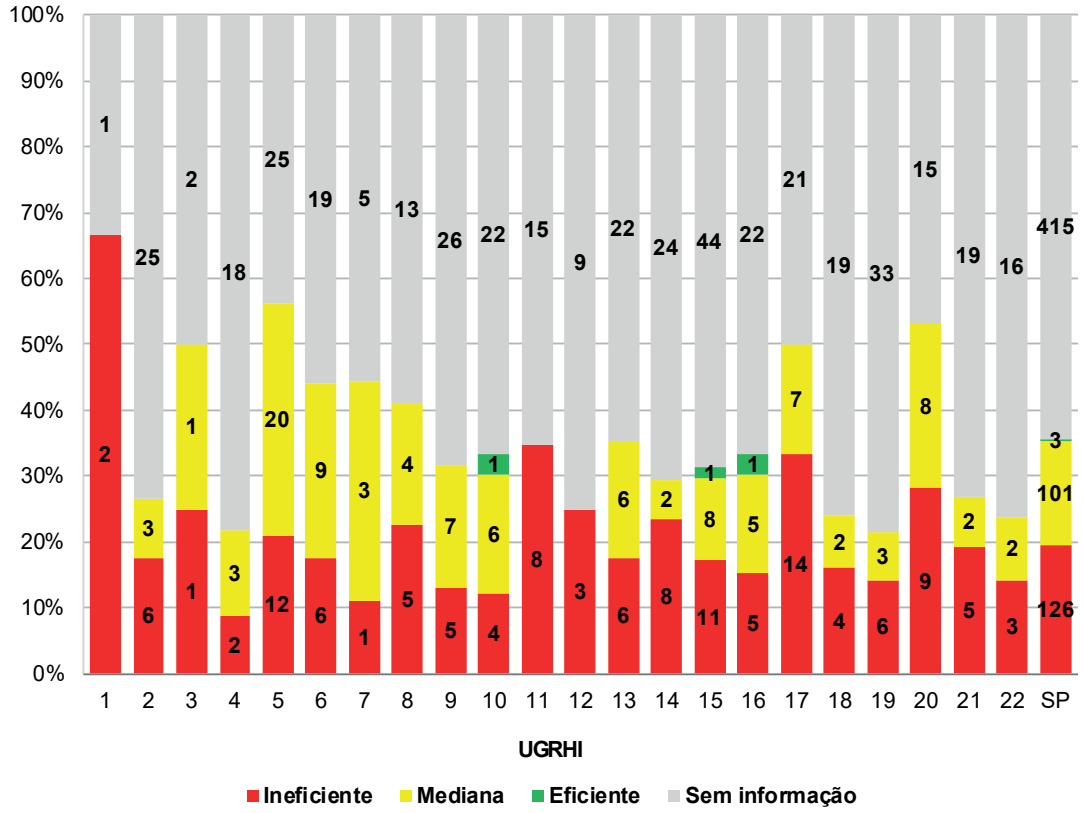
FIGURA 3.30
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2016, ANO BASE 2015



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.31 apresenta a quantidade de municípios por UGRHI e no estado que preencheram o IQG, e, portanto obtiveram pontuação no IGR, distribuídos por categoria – eficiente, mediana e ineficiente –, além dos municípios que não o responderam.

FIGURA 3.31
ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS POR UGRHI POR CATEGORIA DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) DE 2016, ANO BASE 2015



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

O IGR de 2016, ano base 2015, obteve um total de 230 municípios aderentes – que preencheram o questionário do IQG –, representando 36% do total. Dos respondentes, 126 municípios apresentaram uma gestão ineficiente, 101 municípios apresentaram uma gestão mediana e apenas 3 municípios apresentaram gestões eficientes.

A alta porcentagem de não adesão dos municípios – 64% do total – reforça a necessidade de maior engajamento por parte das administrações municipais, considerando-se que a utilização do IGR permite ao estado avaliar o panorama geral da gestão municipal dos resíduos em todo o território paulista e identificar municípios e regiões prioritárias para a proposição de políticas públicas de apoio, além de subsidiar o município na avaliação e acompanhamento da sua própria gestão.

Além disso, o IGR também subsidia a elaboração, revisão e acompanhamento dos Planos de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo: Plano Estadual, Planos Regionais, Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUIs) nas Regiões Metropolitanas e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Logística Reversa

A responsabilidade compartilhada é definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta lei. O Decreto Federal nº 7.404/2010, que regulamenta a PNRS, reitera a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A logística reversa é um dos dispositivos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. O Decreto Federal nº 7.404/2010 estabelece como instrumentos de implementação dos sistemas de logística reversa os acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público e termos de compromisso.

Os Sistemas de Logística Reversa obtidos por meio dos Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo, decorrentes da PNRS e das Resoluções SMA nº 38/2011 e nº 11/2012, são firmados entre a SMA, a Cetesb e representantes do setor produtivo. No ano de 2016, foram renovados alguns dos termos anteriormente formalizados com os setores, a saber:

- Embalagens de Agrotóxicos;
- Óleos Comestíveis;
- Filtros de Óleos Lubrificantes Automotivos;
- Embalagens Vazias de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional;
- Pilhas e Baterias Portáteis;
- Baterias Inservíveis de Chumbo-Ácido; e
- Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.

Em 2016, também foi firmado novo Termo de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo com a Federação do Comércio do Estado de São Paulo (Fecomercio).

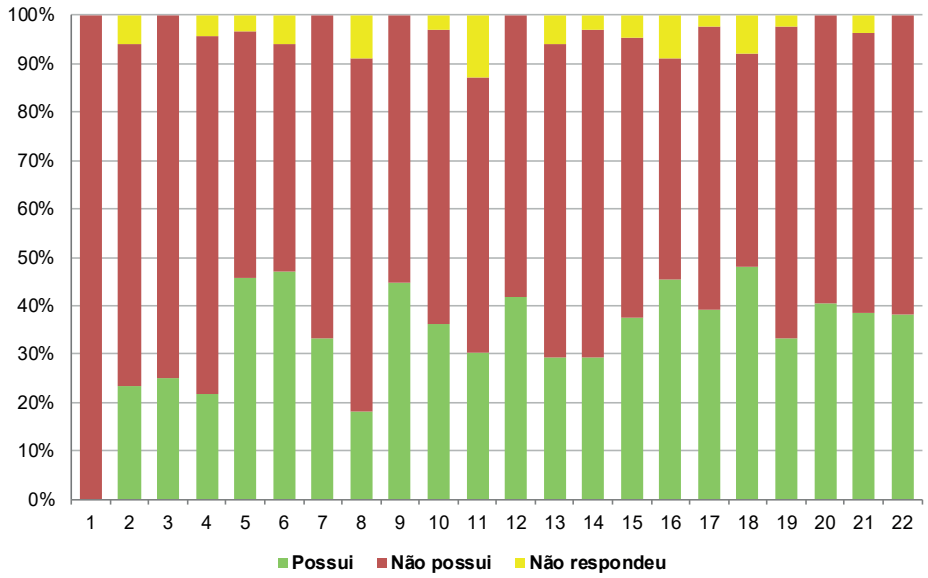
3.2.4 Drenagem de águas pluviais urbanas

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

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

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

FIGURA 3.32
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM POR UGRHI

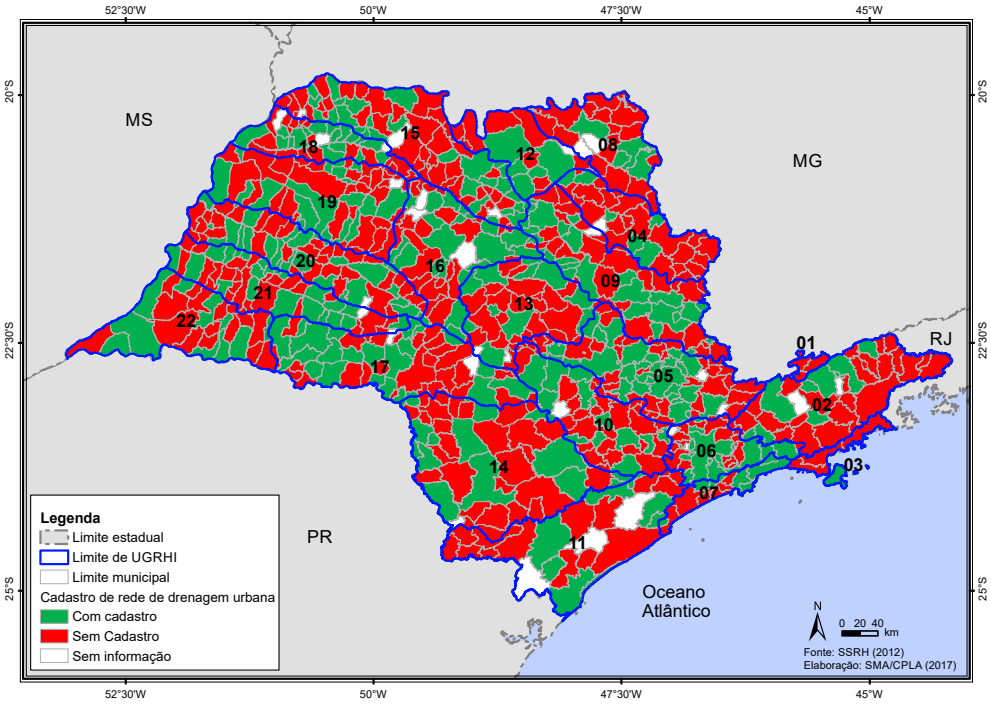


Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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.

A Figura 3.33 apresenta a distribuição dos municípios que possuem cadastro da rede de drenagem em todo o estado de São Paulo.

FIGURA 3.33
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) podem estar associadas ao abastecimento de água deficiente, ao esgotamento sanitário inadequado, à contaminação por resíduos sólidos ou às condições precárias de moradia.

No estado de São Paulo, as melhorias sanitárias (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas) contribuíram para a redução e mesmo erradicação de várias doenças endêmicas e epidêmicas. Porém, estas afecções, mesmo sendo, em sua maioria, evitáveis ou erradicáveis, ainda persistem e continuam sendo um indicador indireto de baixa eficiência e/ou inexistência de serviço de saneamento. Pode-se observar pelos números de internações que os índices de DRSAI no estado têm uma tendência de queda, ainda que ocorram pequenos surtos de uma ou outra afecção e representam um impacto também na utilização da rede assistencial, implicando gastos hospitalares, e no desenvolvimento de programas de controle das doenças.

As DRSAI podem estar relacionadas à água, a excretas e ao lixo e a classificação ambiental dessas afecções tomando por base as vias de transmissão é demonstrada na Tabela 3.27.

TABELA 3.27
CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL DE DOENÇAS INFECCIOSAS

Classificação	Categoria	Doenças
Infecções relacionadas com a água	1. Feco-oral (ingestão de água ou contato com a água)	Diarreias e Disenterias (cólera, giardíase, salmonelose) Febre tifoide e paratifoide Poliomelite Hepatite A Leptospirose
	2. Relacionadas com a higiene (Infecções da pele e dos olhos, e outras)	Doenças infecciosas da pele e dos olhos Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas
	3. Baseada na água (Por penetração na pele ou por ingestão)	Esquistossomose Infecções por helmintos
	4. Transmissão por inseto vetor (Picadura próxima à agua ou procriam na água)	Doença do sono Filariose Malária Arboviroses (febre amarela, dengue, leishmaniose)
Infecções relacionadas com as excretas	1. Doenças feco-orais não bacterianas	Enterobíase Amebíase Giardíase
	2. Doenças feco-orais bacterianas	Febre tifoide e paratifoide Diarreias e disenterias (cólera, salmonelose, shigelose)
	3. Helmintos no solo	Ascaridíase Ancilostomíase
	4. Teníases	Teníases
	5. Helmintos hídricos	Esquistossomose e outras doenças provocadas por helmintos
	6. Doenças transmitidas por insetos	Filariose e infecções que moscas e baratas podem ser vetores
Infecções relacionadas com o lixo	1. Doenças relacionadas com os insetos vetores	Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas Filariose Tularemia
	2. Doenças relacionadas com os vetores roedores	Peste Leptospirose Demais doenças relacionadas à moradia, à água e às excretas, cuja transmissão ocorre por roedores

Fonte: FUNASA (2010), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Os dados de morbidade hospitalar (número de internações por determinada doença) apresentados são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, sendo processadas pelo Departamento de Informática do SUS (Datasus). 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. Vale destacar que nem todos os doentes são conduzidos para internação; em muitos casos, o atendimento é feito diretamente em postos de saúde ou no pronto socorro, onde as pessoas são medicadas e liberadas. Assim, esses dados devem ser analisados com cautela, pois o número de pessoas afetadas pode ser ainda mais expressivo.

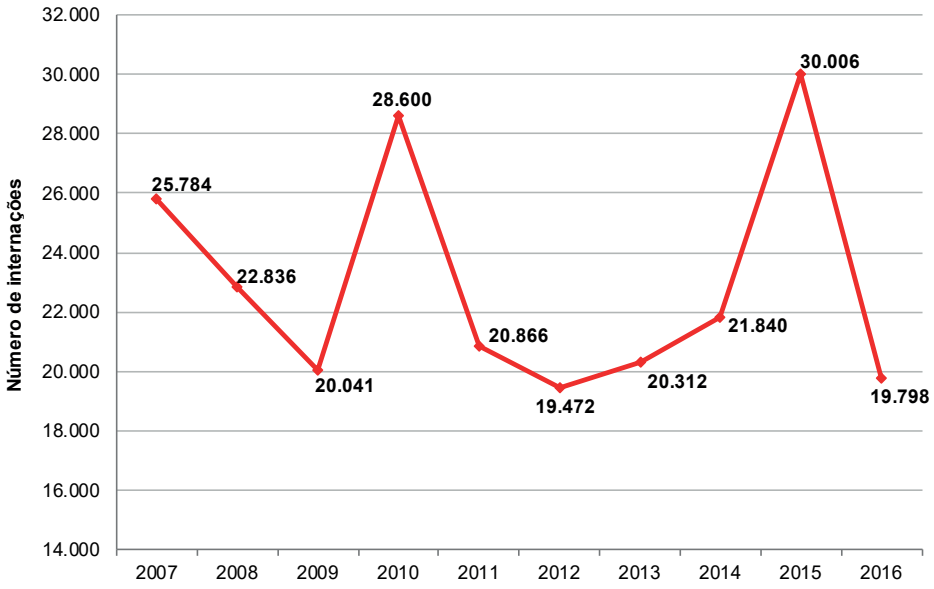
O número de internações de algumas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e sua evolução nos últimos 10 anos são apresentados na Tabela 3.28 e na Figura 3.34.

TABELA 3.28
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016

Doença	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amebíase	71	111	54	75	58	66	73	79	49	41
Cólera	0	1.186	263	141	59	97	117	163	58	60
Dengue	4.172	948	853	5.973	3.208	1.144	4.098	4.141	14.301	4.738
Diarreia e gastroenterite	17.368	17.342	15.802	19.230	14.762	15.484	13.608	15.392	13.631	13.276
Esquistossomose	94	54	60	58	48	36	34	41	25	28
Febre Amarela	1	6	21	1	2	1	1	1	1	1
Febres tifoide e paratifoide	26	83	37	58	66	72	16	24	12	16
Filariose	9	32	14	14	14	16	13	6	6	7
Outras helmintíases	304	230	236	221	234	193	176	169	170	169
Outras hepatites virais	2.415	1.817	1.702	1.684	1.532	1.609	1.394	1.196	1.063	759
Leishmaniose	393	481	360	311	261	329	278	235	257	221
Leptospirose	565	326	435	658	502	346	409	303	362	414
Malária	105	68	75	118	85	65	81	77	58	62
Peste	0	7	3	1	4	2	0	0	4	2
Shiguelose	261	145	126	57	31	12	14	13	9	4
Total de Internações	25.784	22.836	20.041	28.600	20.866	19.472	20.312	21.840	30.006	19.798

Fonte: Ministério da Saúde (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017)..

FIGURA 3.34
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: Ministério da Saúde (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O número de internações por DRSAI diminuiu em relação a 2015. Analisando as afecções, merecem atenção os casos de dengue que reduziram de 14.301 internações em 2015 para 4.738 em 2016, representando um decréscimo de aproximadamente 67%.

O número de óbitos decorrentes das DRSAIs está apresentado na Tabela 3.29. 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.

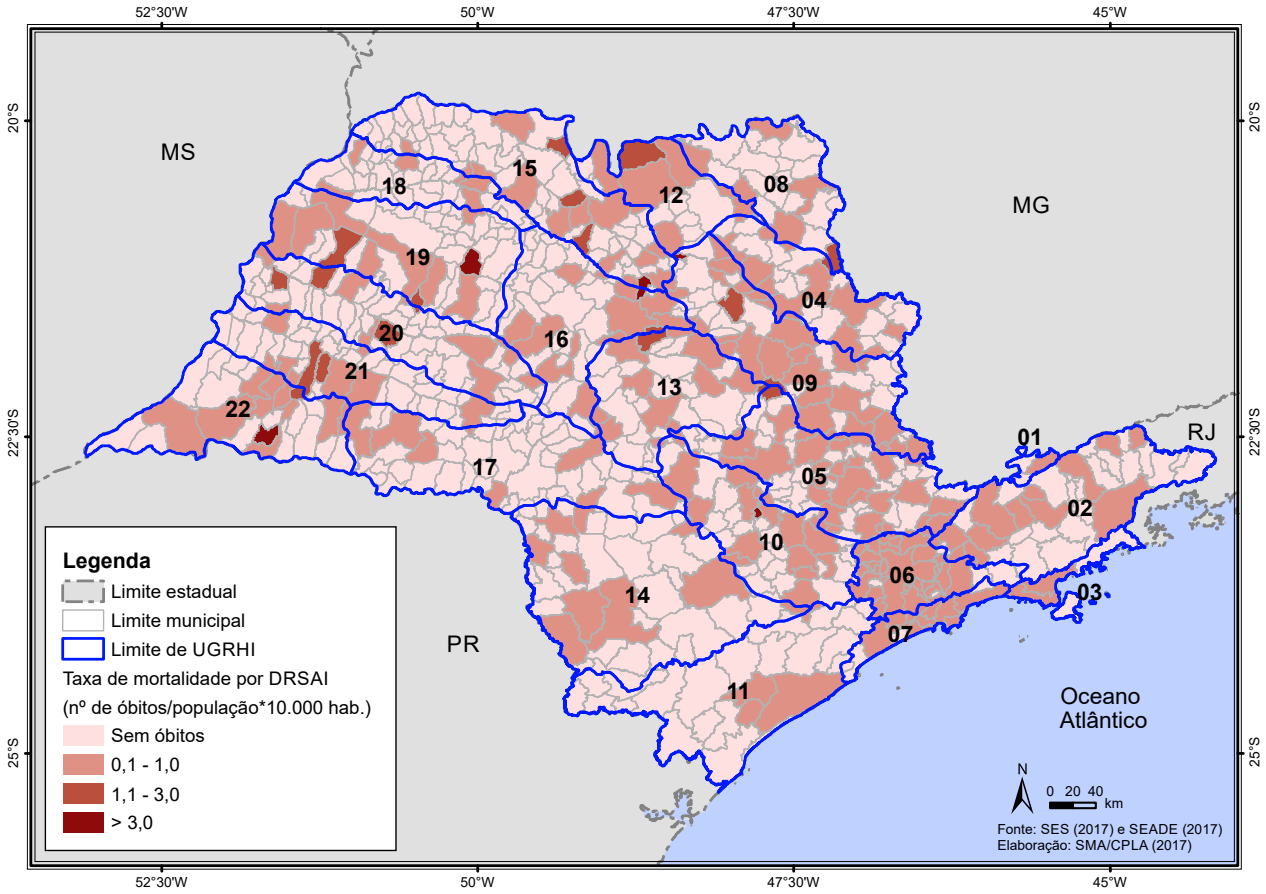
TABELA 3.29
MORTALIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016

Doença	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amebíase	0	0	0	1	18	17	10	12	10	1
Dengue	15	5	3	44	30	8	39	58	242	65
Diarreia e gastroenterite	655	661	583	736	571	586	580	626	630	335
Esquistossomose	80	72	85	78	83	63	64	66	51	26
Filariose	0	0	1	1	1	0	3	0	1	0
Outras helmintíases	2	0	1	0	0	0	1	3	0	1
Hepatite (A, Viral Crônica e Aguda)	829	829	848	892	904	848	886	839	827	425
Leishmaniose	13	23	13	22	20	24	17	18	18	6
Leptospirose	79	58	76	91	85	62	81	80	56	40
Malária	3	0	3	5	7	1	3	5	5	3
Shiguelose	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Total de Óbitos	**1.676**	**1.648**	**1.613**	**1.870**	**1.720**	**1.609**	**1.684**	**1.708**	**1.840**	**902**

Fonte: SES (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

As DRSAIs que apresentaram os maiores números de óbitos em 2016, foram a hepatite, com 425 casos registrados em 126 municípios, e a diarreia e gastroenterite, com 335 casos em 114 municípios. A taxa de mortalidade é demonstrada na Figura 3.35. Verificou-se que, dos 200 municípios que registraram óbitos por DRSAI, 91% apresentaram até 1 óbito a cada 10.000 habitantes. Deve-se analisar o número de óbitos por município com precaução, pois aproximadamente 8% dos municípios representados possuem uma população menor que 10.000 habitantes, o que pode ocasionar interpretações equivocadas sobre a taxa de mortalidade, uma vez que um único óbito pode causar grandes mudanças no indicador.

FIGURA 3.35
TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SES (2017) e Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.3 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, [201-]).

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% de sua área. 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.

Segundo Rodrigues e Bononi (2008), a área original ocupada pelo Cerrado no estado passou de 14% para 1%. Tal redução tem comprometido severamente a sustentabilidade 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.

3.3.1 Cobertura vegetal nativa

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.

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, a vegetação natural sofreu intensa exploração no decorrer de diversos ciclos econômicos e inúmeras pressões das atividades antrópicas, sendo os principais fatores geradores de pressão sobre as florestas remanescentes a atividade agrossilvipastoril e a expansão dos aglomerados urbanos.

Assim, no intuito de mapear os remanescentes de vegetação nativa para fins de estudos e de controle da dinâmica das atividades humanas e seus efeitos sobre o status de conservação desses fragmentos, o Instituto Florestal (IF) elaborou o Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2010, com base em imagens de satélite dos anos de 2008 e 2009 (SMA/IF, 2010). Nesse trabalho, foram consideradas as seguintes fitofisionomias florestais:

Floresta Ombrófila Densa

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 (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, com chuvas bem distribuídas durante o ano e período seco inferior a 60 dias (SMA/IF, 2010; KRONKA et al., 2005).

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 e cerradão foram assim identificadas:

- Savana: cerrado strictu senso. Pode ser definida como uma formação cuja fisionomia caracteriza-se por apresentar indivíduos de porte atrofiado, com no máximo 6 m de altura, com 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 (KRONKA et al., 2005).

- 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 com até 10 a 12 m de altura (KRONKA et al., 2005).

Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos

Essa formação corresponde ao "mangue" e é 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).

Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes

Essa formação corresponde à "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).

Formação 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).

As fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista correspondem a formações predominantemente em estágio avançado de regeneração. As fitofisionomias Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista correspondem a formações predominantemente em estágio médio de regeneração.

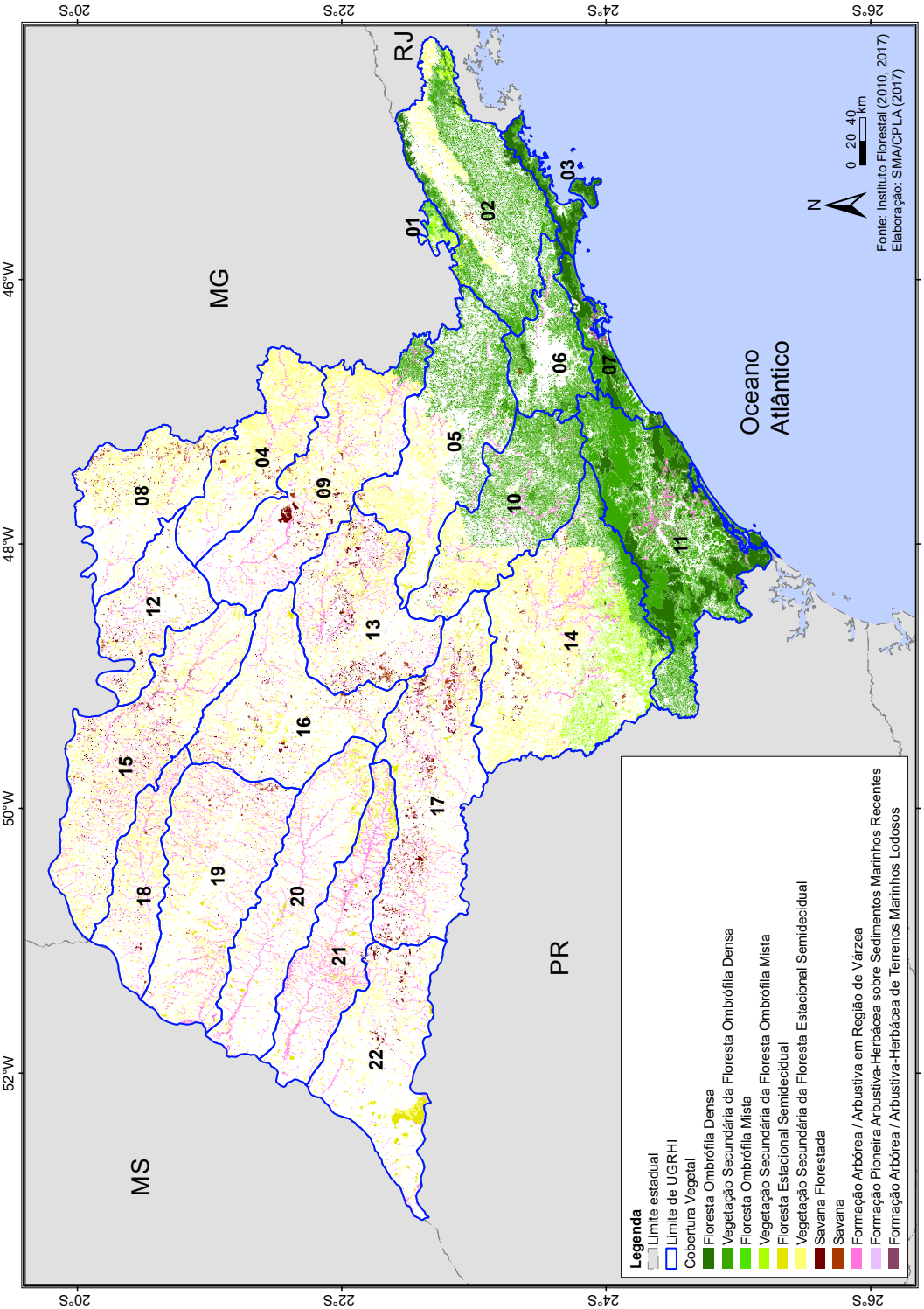
A Figura 3.36 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, em 2008/2009. É possível verificar a concentração destes remanescentes nas bacias litorâneas do estado, em sua grande maioria ocorrendo em áreas de maior declividade, situadas nas escarpas da Serra do Mar e Vale do Ribeira. Na Tabela 3.30 são apresentados os valores da área remanescente de cada fitofisionomia.

TABELA 3.30
ÁREA DE CADA FITOFISIONOMIA DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009

Categorias de vegetação/fitofisionomias	Área (ha)
Floresta Estacional Semidecidual	186.195,34
Floresta Ombrófila Densa	725.850,21
Floresta Ombrófila Mista	11.111,27
Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos (Mangue)	18.680,15
Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea	292.406,71
Formação Pioneira Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes (Restinga)	2.004,35
Savana	96.363,42
Savana Florestada	121.039,68
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	940.721,65
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa	1.778.649,59
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Mista	159.234,16
TOTAL	**4.332.256,53**

Fonte: SMA/IF (2010, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.36
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 3.31 apresenta os valores da área de vegetação natural remanescente por UGRHI e para o estado de São Paulo, com base no Inventário Florestal de 2010.

Em relação aos valores do Inventário Florestal de 2005 (realizado com base na utilização de imagens de satélite e fotografias aéreas do período 2000/2001), 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 anterior. O Inventário Florestal 2010 foi produzido com imagens de satélite de alta resolução dos anos de 2008 e 2009, o que permitiu a descoberta de 300 mil fragmentos de vegetação, o triplo do mapeamento anterior (SMA/IF, 2010).

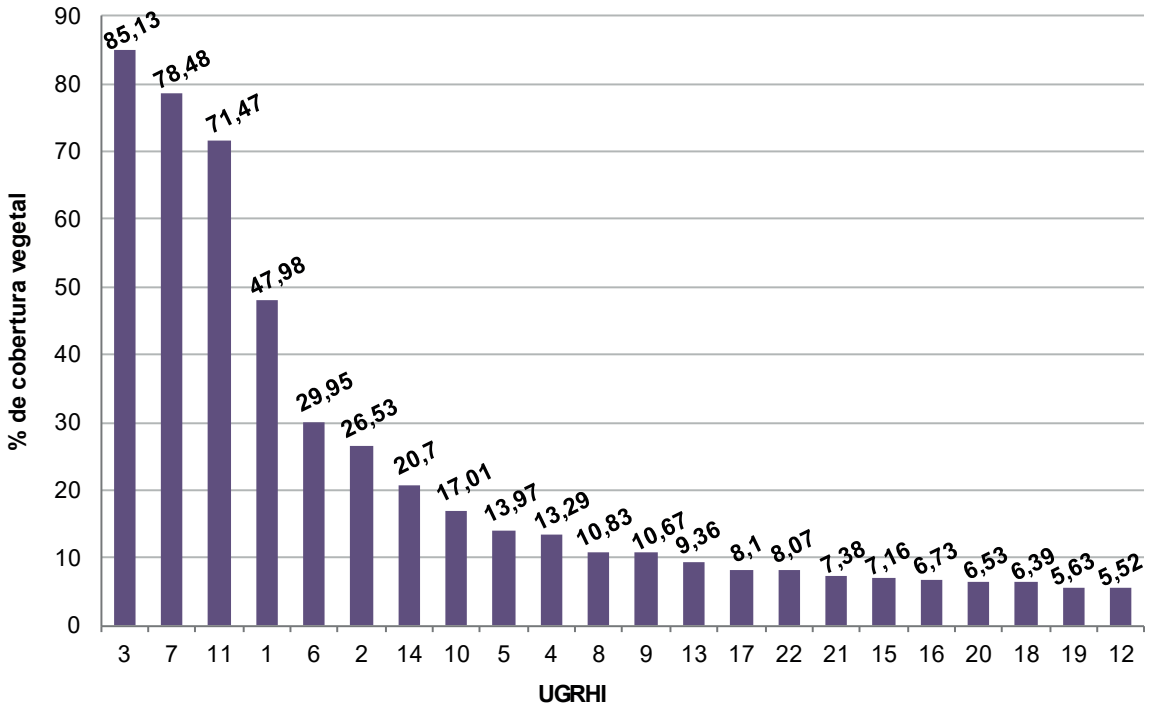
TABELA 3.31
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL REMANESCENTE POR UGRHI EM 2008/2009

UGRHI	Cobertura vegetal (ha)	% de vegetação nativa
01 - Mantiqueira	32.389,36	47,98
02 - Paraíba do Sul	383.172,33	26,53
03 - Litoral Norte	165.831,14	85,13
04 - Pardo	119.513,19	13,29
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	198.036,73	13,97
06 - Alto Tietê	175.727,14	29,95
07 - Baixada Santista	221.158,51	78,48
08 - Sapucaí/Grande	98.840,40	10,83
09 - Mogi-Guaçu	160.034,92	10,67
10 - Tietê/Sorocaba	202.956,20	17,01
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.219.897,17	71,47
12 - Baixo Pardo/Grande	39.973,48	5,52
13 - Tietê/Jacaré	110.246,47	9,36
14 - Alto Paranapanema	469.651,37	20,70
15 - Turvo/Grande	113.946,81	7,16
16 - Tietê/Batalha	88.556,33	6,73
17 - Médio Paranapanema	135.650,99	8,10
18 - São José dos Dourados	43.338,64	6,39
19 - Baixo Tietê	87.760,70	5,63
20 - Aguapeí	86.175,17	6,53
21 - Peixe	79.429,19	7,38
22 - Pontal do Paranapanema	99.970,29	8,07
Total	**4.332.256,53**	**17,50**

Fonte: SMA/IF (2010, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.37 mostra o percentual de cobertura vegetal nativa por UGRHI.

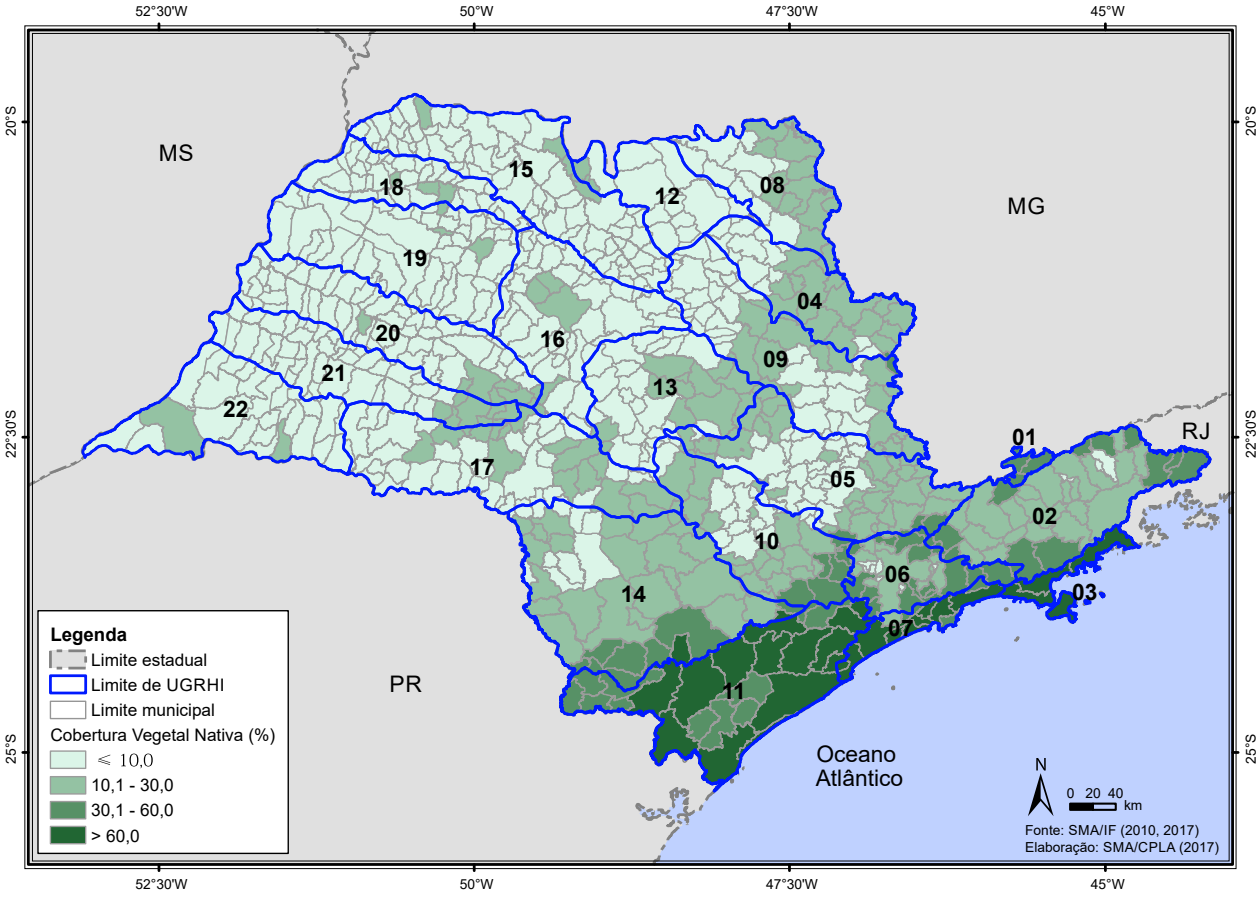
FIGURA 3.37
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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. A Figura 3.38 apresenta a distribuição desse percentual por município para o período de 2008/2009.

FIGURA 3.38
DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Flora paulista ameaçada de extinção

Conforme já visto, o estado de São Paulo 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, podendo ser extintos. As consequências da extinção de espécies 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 ao uso do solo, na definição e priorização de estratégias de conservação e no estabelecimento de medidas que visem a 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; KIERULFF; SUGIEDA, 2009). Isso é particularmente importante nas partes do mundo que abrigam níveis excepcionais de biodiversidade, como o Brasil, cuja flora é estimada em 46.434 espécies, incluindo 5.722 espécies de fungos (JBRJ, 2017), e a fauna em mais de 117.062 espécies válidas, entre vertebrados e invertebrados (CTFB, 2017).

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 do mundo haviam sido incluídas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature* – IUCN) (DONALDSON, 2013).

A primeira lista com as espécies da flora ameaçadas de extinção do estado foi publicada por meio da Resolução SMA nº 20/1998, tendo sido atualizada na Resolução SMA nº 48/2004, seguindo a classificação da IUCN, com os critérios adaptados às informações disponíveis para a maioria das espécies paulistas (MAMEDE et al., 2007). Essa última lista totalizou 1.088 espécies ameaçadas nas diferentes categorias, sendo 88 espécies de Pteridófitas, 1 de Gimnosperma e 999 de Angiospermas.

Recentemente, a SMA publicou uma revisão da lista oficial das espécies ameaçadas por meio da Resolução SMA nº 57/2016, novamente de acordo com a classificação da IUCN. A grande novidade dessa lista foi a inclusão do grupo das briófitas, cujas espécies são sensíveis à poluição e são utilizadas como indicadores ecológicos de alterações ambientais. Foram identificadas 1.088 espécies ameaçadas nas diferentes categorias da IUCN, sendo 76 espécies de Briófitas, 27 de Pteridófitas, 01 de Gimnosperma e 984 de Angiospermas. A Tabela 3.32 apresenta um resumo das espécies da flora paulista ameaçadas de extinção na revisão de 2004 (Resolução SMA nº 48/2004) e na revisão de 2016 (Resolução SMA nº 57/2016). A Figura 3.39 apresenta uma síntese da situação das espécies da flora ameaçadas no estado de São Paulo de acordo com a Resolução SMA nº 57/2016 por categoria de ameaça.

TABELA 3.32
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NAS REVISÕES DE 2004 E DE 2016

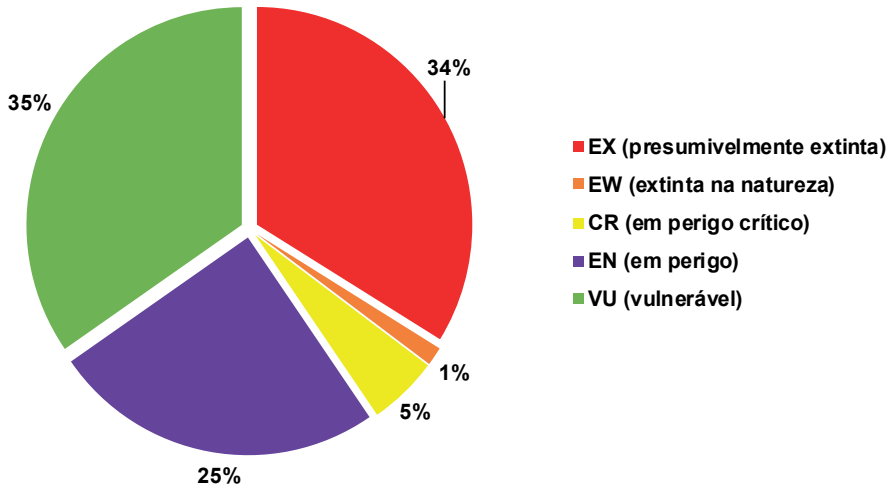
Grupo	Espécies estimadas[1]	Espécies ameaçadas em 2004[2]	% de espécies ameaçadas em 2004	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas em 2016[3]	% de espécies ameaçadas em 2016
Briófitas		sem dados		885	76	9%
Pteridófitas	612	88	14%	619	27	4%
Gimnospermas	3	1	33%	3	1	33%
Angiospermas	7.397	999	14%	7.545	984	13%
TOTAL	**8.012**	**1.088**	**14%**	**9.052**	**1.088**	**12%**

Fonte: [1]SMA/IBt (2017a), [2]Resolução SMA nº 48/2004 e [3]Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: "espécies estimadas" correspondem àquelas conhecidas pela ciência na época, acrescidas de espécies novas ou de delimitação duvidosa que ainda dependiam da publicação em revistas científicas para serem reconhecidas de forma oficial. Nos últimos anos (entre 2011 e 2016), houve um esforço da comunidade científica em aprofundar os estudos nos diferentes grupos vegetais, o que permitiu a resolução de problemas taxonômicos para se chegar a um número de espécies mais próximo da realidade ("espécies conhecidas") (SMA/IBt, 2017a).

Comparando-se as duas revisões (sem considerar as briófitas), o número total de espécies ameaçadas diminuiu de 1.088 em 2004 para 1.012 em 2016 (redução de 7%). Também houve uma redução de 18,5% na categoria "presumivelmente extinta" e de 25,6% na "vulnerável", enquanto houve um aumento de 7% na categoria "extinta na natureza", de 137,5% na "em perigo crítico" e de 45,4% na "em perigo". Essa diferença do número de espécies ameaçadas em 2004 e 2016 deveu-se, principalmente, a quatro fatores (SMA/IBt, 2016): o aumento do conhecimento científico sobre a flora paulista nos últimos 12 anos; um esforço de coleta maior nos últimos anos, que preencheu lacunas de conhecimento em áreas pouco coletadas e permitiu reencontrar espécies que não haviam sido amostradas nos últimos 50 anos; a criação de Unidades de Conservação, uma vez que estar ou não em áreas protegidas é um dos critérios para se considerar uma espécie ameaçada; e o processo de restauração ecológica adotado no estado, com políticas públicas para o setor e recomendação de plantio com alta diversidade de espécies.

FIGURA 3.39
ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016 POR CATEGORIA DE AMEAÇA



Fonte: Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.3.2 Áreas protegidas

A instituição de áreas protegidas é um importante instrumento para proteção dos fragmentos restantes de Mata Atlântica e do Cerrado, bem como 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.

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), define-se Unidade de Conservação (UC) 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*". As UCs possuem assim a finalidade de proteger os atributos naturais de flora e fauna integrantes de múltiplos ecossistemas, além de paisagens notáveis, recursos hídricos, ambientes cársticos e áreas marinhas, insulares e costeiras. Promovem igualmente a conservação de valores históricos, arquitetônicos, arqueológicos e culturais das comunidades tradicionais que vivem ancestralmente em seu interior e no seu entorno, integrando-os assim ao patrimônio natural (FF, 2017; RODRIGUES; BONONI, 2008).

Ademais, as UCs fornecem também relevantes serviços ambientais, tais como: fixação e manutenção de estoques de carbono, regularização e equilíbrio do ciclo hidrológico, purificação da água e do ar, controle de erosão, conforto térmico, perpetuação dos bancos genéticos, fluxo gênico da biodiversidade, controle biológico, manutenção da paisagem, áreas para lazer, educação e pesquisa científica, além do valor de herança para as futuras gerações (RODRIGUES; BONONI, 2008).

De acordo com a Lei do SNUC, em função das características das áreas e do objetivo pela qual foram criadas, as UCs podem ser classificadas como:

I - Unidades de Proteção Integral, que têm como objetivo básico a preservação da natureza, em caráter permanente, admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na referida Lei. Compreende as categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional/Estadual, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

II - Unidades de Uso Sustentável, que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. As categorias pertencentes a este grupo abrangem: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional/Estadual, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Considerando os órgãos que compõem o Sistema Ambiental Paulista, a Fundação para Conservação e a Produção Florestal (FF) é responsável pela administração do maior número de UCs no estado, conforme Tabela 3.33. Além dessas UCs, há ainda as Reservas Particulares do Patrimônio Natural Paulistas (RPPN), que são gerenciadas pelos próprios proprietários e criadas no âmbito do Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural, sob a responsabilidade da Fundação Florestal[8]; são 42 RPPNs estaduais criadas até 31/12/2016, totalizando 16.718,40 ha de remanescentes florestais protegidos em terras privadas.

TABELA 3.33
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL

PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Estação Ecológica	15	103.804,64
Parque Estadual	32	813.168,57
Monumento Natural	2	6.451,06
Refúgio da Vida Silvestre	1	480,96
TOTAL	**50**	**923.905,23**
USO SUSTENTÁVEL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Floresta Estadual	2	2.316,07
Área de Proteção Ambiental	30	3.403.000,00
Reserva Extrativista	2	2.790,88
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.200,88
Área de Relevante Interesse Ecológico	3	13.938,63
TOTAL	**44**	**3.440.246,46**

Fonte: FF (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: Dados obtidos com geoprocessamento, a partir dos limites disponíveis no DataGEO, juntamente com retificações fornecidas pela Fundação Florestal, e atualizados com o Diário Oficial até 31/12/2016. No caso de sobreposição de UCs de mesma categoria, a intersecção entre as áreas foi considerada uma única vez, evitando repetição no valor final. É possível ainda que ocorram sobreposição de UCs de categorias diferentes, e portanto, a somatória de áreas deve ser feita com cautela.

Já o Instituto Florestal (IF) é responsável pela gestão de 14 UCs (SMA/IF, 2017b), conforme Tabela 3.34. O Instituto de Botânica (IBt) é responsável pela gestão de três UCs (SMA/IBt, 2017b), conforme Tabela 3.35.

8 Mais detalhes no Capítulo 4.

TABELA 3.34
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL

PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Estação Ecológica	10	12.999,57
Parque Estadual	1	187,00
TOTAL	**11**	**13.186,57**
USO SUSTENTÁVEL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Floresta Estadual	3	4.671,28
TOTAL	**3**	**4.671,28**

Fonte: SMA/IF (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: Dados aferidos com o uso de geoprocessamento a partir dos limites disponíveis no DataGEO, juntamente com retificações de áreas fornecidas pelo Instituto Florestal, e atualizados com o Diário Oficial até 31/12/2016.

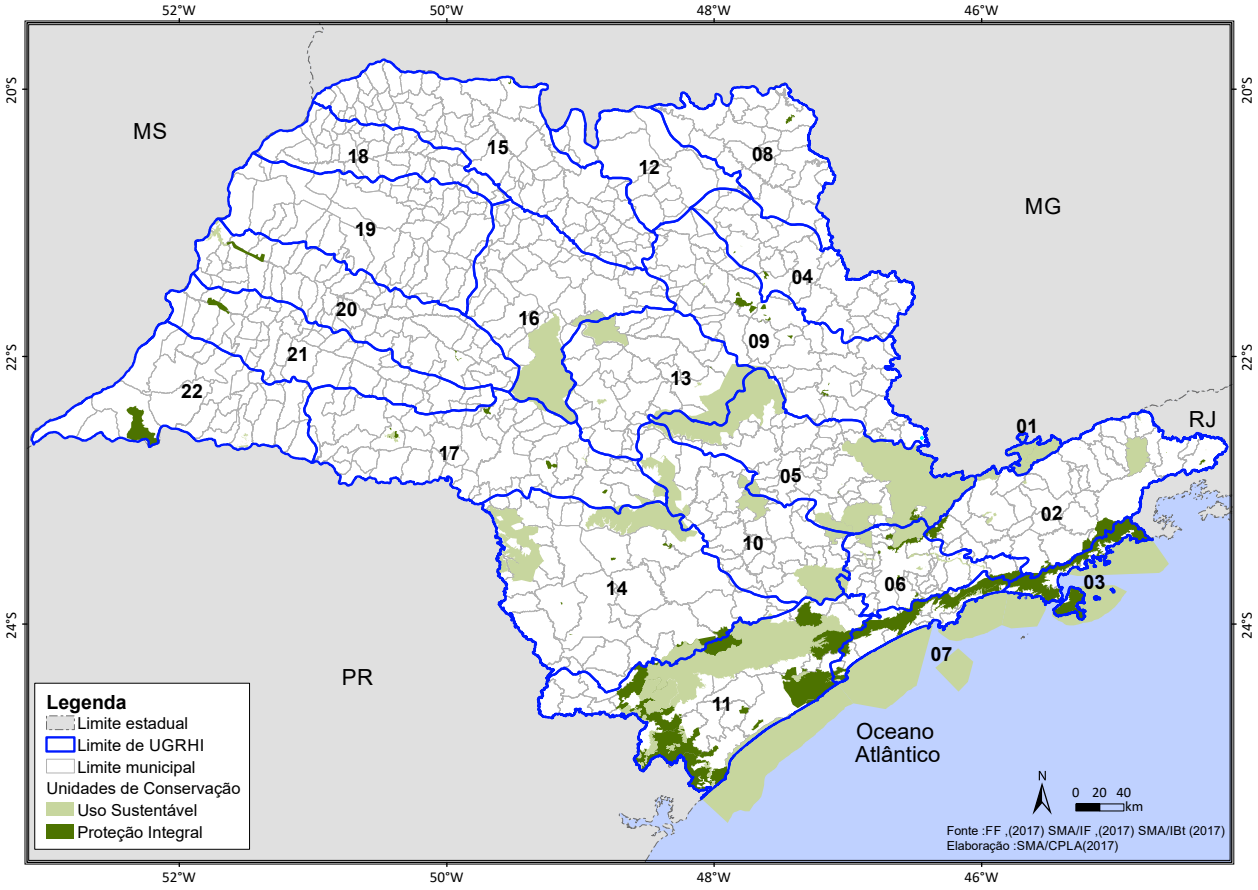
TABELA 3.35
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO DE BOTÂNICA

PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Parque Estadual	1	526,33
Reserva Biológica	2	862,03
TOTAL	**3**	**1.388,36**

Fonte: SMA/IBt (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.40 mostra a distribuição espacial das Unidades de Conservação administradas pelo IF, pela FF e pelo IBt que totalizam um área aproximada de 4,3 milhões de hectares. Nota-se que as Unidades de Proteção Integral de maior área concentram-se especialmente nas UGRHIs litorâneas (Bioma Mata Atlântica), onde há também maior conectividade florestal entre elas; no interior do estado, essa categoria de UC está distribuída de maneira esparsa, com áreas pequenas e sem conectividade entre os fragmentos florestais. Ademais, a maior parte da área protegida por UCs estaduais encontra-se em Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Unidade de Uso Sustentável que visa conciliar a ocupação ordenada da área com o uso sustentável de seus recursos naturais.

FIGURA 3.40
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL, PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL E PELO INSTITUTO DE BOTÂNICA NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: FF (2017), SMA/IF (2017b) e SMA/IBt (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Além das UCs, a FF e o IF também são responsáveis por outras áreas naturais protegidas que não se enquadram nas categorias da Lei Federal nº 9.985/2000, conforme Tabela 3.36.

TABELA 3.36
ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL

PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Reserva Estadual	1	48,40
TOTAL	**1**	**48,40**
USO SUSTENTÁVEL		
Categoria	**Quantidade**	**Área (ha)**
Estação Experimental	17	23.492,08
Floresta	10	10.629,80
Horto Florestal	2	88,65
Viveiro Florestal	2	19,72
TOTAL	**31**	**34.230,24**

Fonte: FF (2017) e SMA/IF (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: Dados aferidos com o uso de geoprocessamento a partir de informações fornecidas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal até abril de 2017, e atualizados com o Diário Oficial até 31/12/2016.

Além da importância direta na proteção e manutenção da biodiversidade e de valores socioculturais nas regiões onde são criadas, as áreas protegidas também desempenham um importante papel no desenvolvimento de pesquisas científicas, muitas delas voltadas para uma maior efetividade de gestão da própria área. A Tabela 3.37 mostra um levantamento do número de pesquisas realizadas em diferentes categorias de áreas protegidas no estado de São Paulo administradas pelo IF, pela FF e pelo IBt até junho de 2017.

TABELA 3.37
NÚMERO DE PESQUISAS REALIZADAS NAS ÁREAS PROTEGIDAS ESTADUAIS ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL, INSTITUTO FLORESTAL E INSTITUTO DE BOTÂNICA ATÉ JUNHO DE 2017

Área protegida	Pesquisas em andamento
Estação Ecológica	507
Reserva Biológica	06
Parque Estadual	1.652
Monumento Natural	03
Área de Proteção Ambiental	65
Floresta Estadual	60
Florestas	58
Estação Experimental	158
TOTAL	**2.509**

Fonte: SMA/IF (2017b) e SMA/IBt (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 Florestas Nacionais de Ipanema, de Lorena e de Capão Bonito, entre outras), sob gestão dos municípios (como os Parques Naturais Municipais), uma sob gestão da UNESP de São José do Rio Preto (Estação Ecológica do Noroeste Paulista) e três sob gestão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Reservas Biológicas de Andradina, de Sertãozinho e de Pindorama). 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.

Em 2006, o Decreto Estadual nº 51.453 instituiu o Sistema Estadual de Florestas (Sieflor), englobando todas as áreas naturais protegidas que tenham sido ou que venham a ser criadas e que estejam sob a administração da Fundação Florestal (FF) e do Instituto Florestal (IF), órgãos executores desse sistema. Em 2014, com a promulgação do Decreto Estadual nº 60.302, o Sieflor passou a ser um subsistema do Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP), principal instrumento de planejamento, integração e publicidade das ações do estado no que tange às áreas protegidas. O SIGAP engloba, além das Unidades de Conservação definidas no SNUC e das demais áreas administradas pela FF e pelo IF, todas as áreas protegidas definidas em legislação específica, de domínio público ou privado, como Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal, Reserva da Biosfera, Área Natural Tombada (ANT), área úmida etc., além de outras áreas de interesse ambiental, como estrada-parque, Monumento Geológico, Área sob Atenção Especial do Estado em Estudo para Expansão da Conservação da Biodiversidade (ASPE) entre outras.

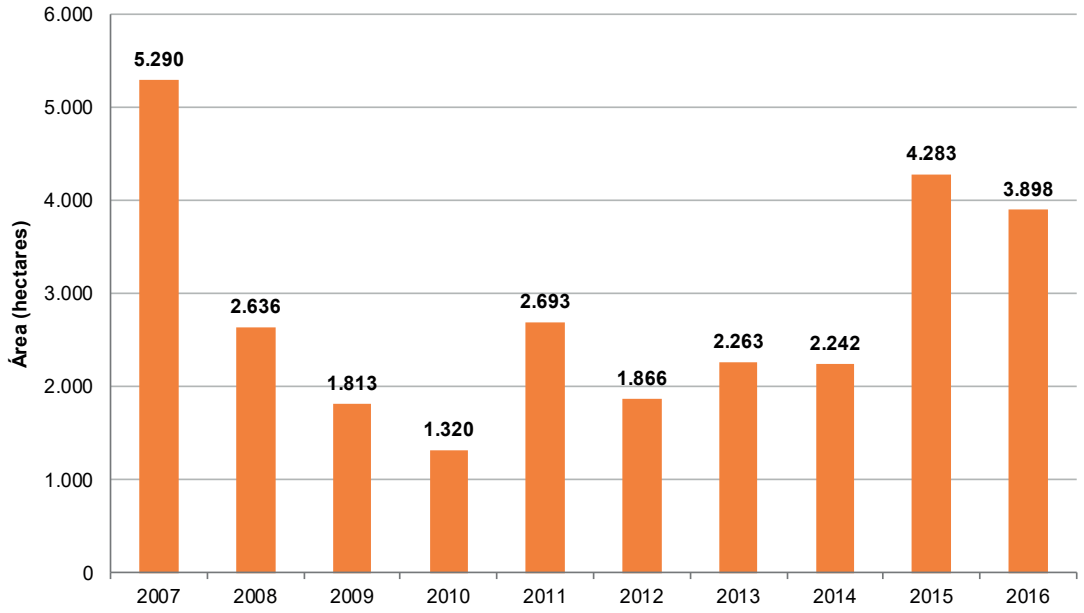
3.3.3 Supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), em Área de Proteção Ambiental (APA) e em várzea sem vegetação

A supressão de vegetação nativa e a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs) são inerentes 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 de vegetação nativa ou intervenção em APP/APA/várzea sem vegetação, que são obrigatoriamente vinculadas às compensações e cujos termos são variáveis.

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 ou a restauração ecológica.

A Figura 3.41 mostra a área de vegetação autorizada para intervenção em APP/APA/várzea sem vegetação e para supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2007 a 2016. Percebe-se que houve uma ligeira queda na área autorizada de 2015 (4.283 ha) para 2016 (3.898 ha).

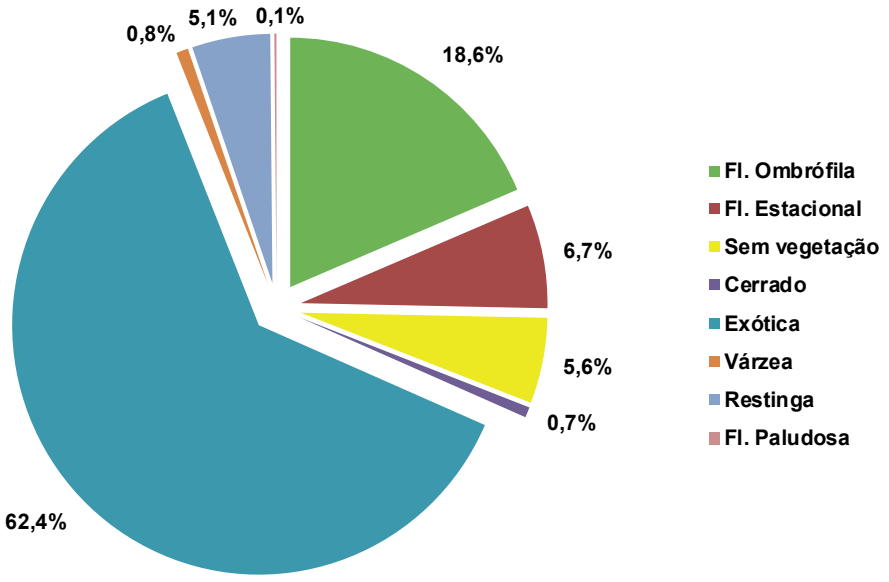
FIGURA 3.41
ÁREA AUTORIZADA PARA INTERVENÇÃO EM APP/APA/VÁRZEA SEM VEGETAÇÃO E PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

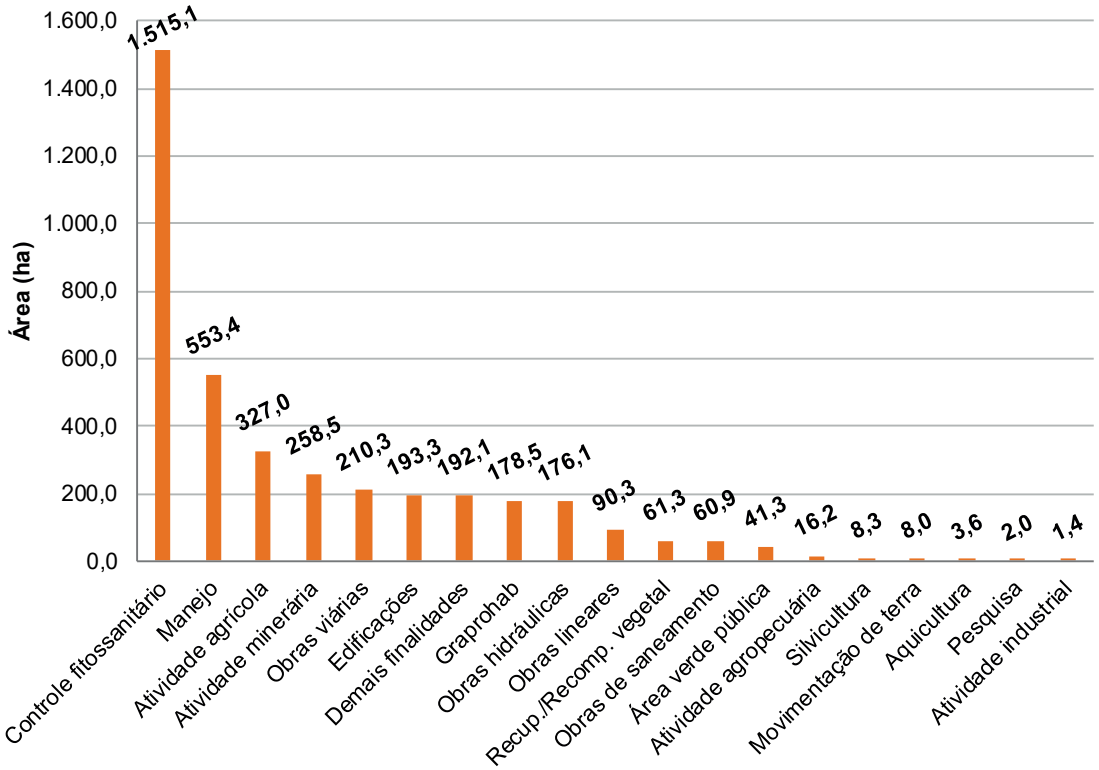
A Figura 3.42 apresenta a porcentagem de área por tipo de formação vegetal autorizada para supressão de vegetação nativa ou intervenção em APP/APA/várzea sem vegetação e a Figura 3.43 apresenta a área autorizada por finalidade, ambas as figuras para o ano de 2016. Destacaram-se as atividades de controle fitossanitário, com uma área total autorizada de 1.515,1 ha, e de manejo, com área de 553,4 ha.

FIGURA 3.42
PROPORÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA INTERVENÇÃO EM APP/APA/ VÁRZEA SEM VEGETAÇÃO E PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA EM 2016



Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.43
ÁREA AUTORIZADA PARA INTERVENÇÃO EM APP/APA/VÁRZEA SEM VEGETAÇÃO E PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA, POR FINALIDADE, EM 2016



Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Tabela 3.38 apresenta um detalhamento das áreas autorizadas por UGRHI e por finalidade, com destaque para controle fitossanitário e manejo, com as maiores áreas autorizadas em 2016.

TABELA 3.38
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI, COM DESTAQUE PARA AS FINALIDADES COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS EM 2016

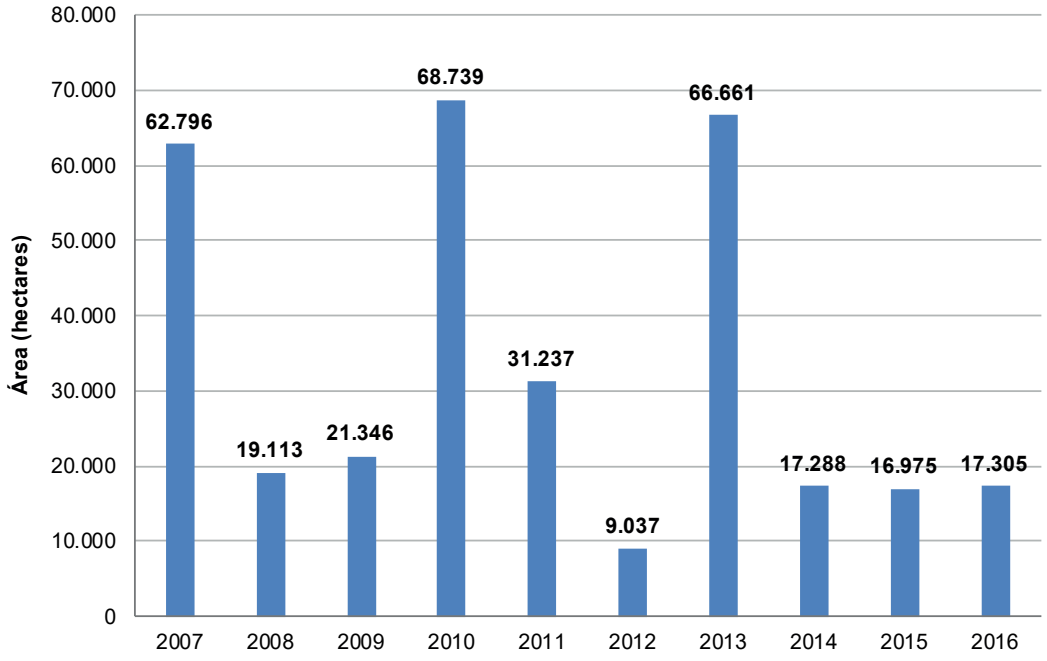
UGRHI	Controle fitossanitário	Manejo	Demais finalidades	
	Diretoria C	*Diretoria C*	*Diretoria C*	*Diretoria I*
01 - Mantiqueira	0,00	0,00	3,77	0,00
02 - Paraíba do Sul	0,00	0,00	87,61	57,13
03 - Litoral Norte	0,00	0,00	4,20	6,36
04 - Pardo	0,00	0,09	25,27	0,00
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	0,00	0,00	186,79	26,72
06 - Alto Tietê	0,00	0,00	220,84	43,53
07 - Baixada Santista	0,00	0,00	34,88	1,47
08 - Sapucaí/Grande	0,00	0,00	30,27	5,21
09 - Mogi-Guaçu	0,00	0,00	50,13	0,00
10 - Tietê/Sorocaba	0,00	0,00	90,51	23,05
11 - Ribeira do Iguape/Litoral Sul	0,00	198,25	272,45	54,06
12 - Baixo Pardo/Grande	0,00	0,00	262,82	0,49
13 - Tietê/Jacaré	14,28	0,00	57,51	0,01
14 - Alto Paranapanema	0,00	0,00	69,91	4,13
15 - Turvo/Grande	0,00	0,00	44,24	0,00
16 - Tietê/Batalha	1.160,40	0,00	46,76	0,00
17 - Médio Paranapanema	43,27	65,00	24,74	0,10
18 - São José dos Dourados	0,00	0,00	7,54	0,42
19 - Baixo Tietê	0,00	0,00	14,78	0,82
20 - Aguapeí e 21 - Peixe	297,10	290,12	55,02	0,13
22 - Pontal do Paranapanema	0,00	0,00	15,41	0,00
TOTAL	**1.515,05**	**553,46**	**1.605,44**	**223,63**

Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Nota: Diretoria C – Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental; Diretoria I – Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental. Os dados das UGRHIs 20 e 21 estão apresentados conjuntamente por ser essa a forma em que os mesmos são compilados pelo Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM).

Para garantir a recuperação florestal nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação nativa ou intervenção em APP/APA/várzea sem vegetação, vincula-se esta autorização 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 (para supressão de vegetação nativa em propriedades rurais) e a averbação de sua Área Verde[9] (para supressão de vegetação nativa para parcelamentos do solo ou para qualquer edificação em área urbana), nos casos estabelecidos pela legislação. Na Figura 3.44 são apresentados os dados das áreas instituídas como Reserva Legal e averbadas como Área Verde, de 2007 a 2016, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período. Verifica-se que em 2016 houve um leve aumento de áreas instituídas e averbadas, totalizando 17.305 ha (um aumento de aproximadamente 2% em relação a 2015). A Figura 3.45 apresenta uma comparação entre os anos de 2011 e 2016 quanto à área autorizada para intervenção em APP e/ou supressão em relação às áreas instituídas como RL e averbadas como AV e à área compromissada para recuperação por meio dos TCRAs.

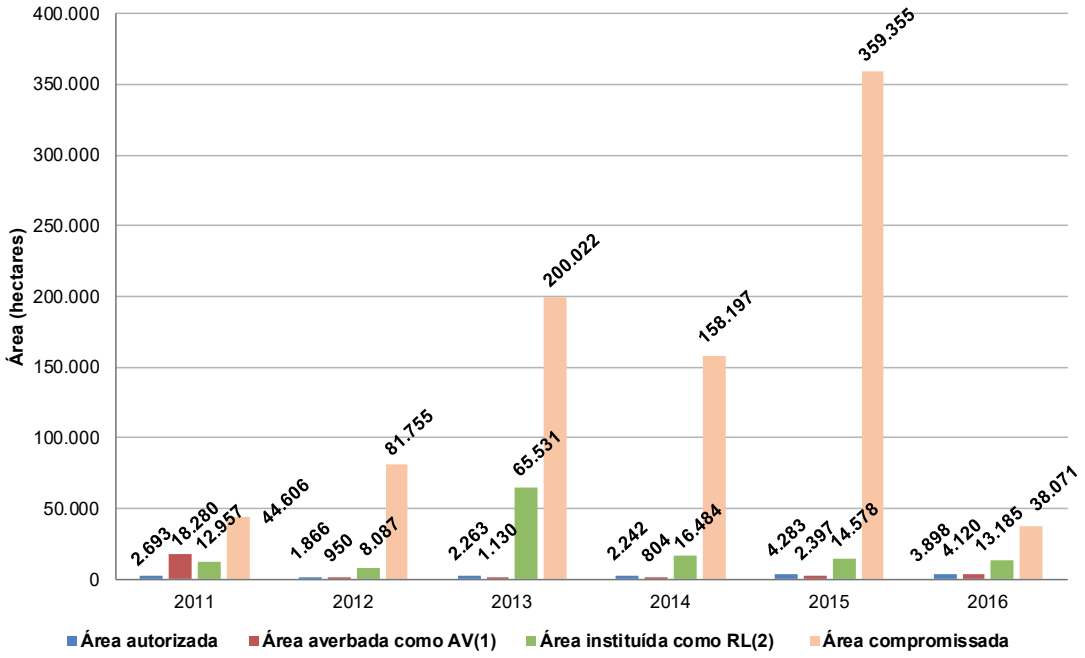
FIGURA 3.44
ÁREAS INSTITUÍDAS COMO RESERVA LEGAL E AVERBADAS COMO ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

9 O Parágrafo 4º do Artigo 18 da Lei Federal nº 12.651/2012 (Nova Lei Florestal) desobriga o proprietário ou possuidor rural de averbar a Reserva Legal de sua propriedade no Cartório de Registro de Imóveis, desde que tenha feito seu registro no Cadastro Ambiental Rural. Já a averbação em Cartório das Áreas Verdes ainda é obrigatória.

FIGURA 3.45
ÁREAS AUTORIZADA, INSTITUÍDA/AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2011 E 2016



Fonte: Cetesb (2017f), elaborado por SMA/CPLA (2017).

(1) AV: Área Verde.
(2) RL: Reserva Legal.

3.3.4 Fauna

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 seres humanos (SANTOS, c2015).

Os peixes compõem o grupo de animais vertebrados de maior diversidade no planeta, contando, 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, assim como 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, 2010).

A conservação dos ecossistemas naturais, sua flora, fauna e os microrganismos 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, [2013]).

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).

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 prazos, 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 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 do tempo, colaborando para o monitoramento do status de conservação (BRESSAN; KIERULFF; SUGIEDA, 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 Estadual 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 3.39 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 56.031/2010 e 60.133/2014. A definição do número total de espécies conhecidas para o estado baseou-se na publicação “Checklist da Fauna Paulista” (REVISTA BIOTA NEOTRÓPICA, 2011). 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 3.39
ESPÉCIES DE VERTEBRADOS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010 E 2014

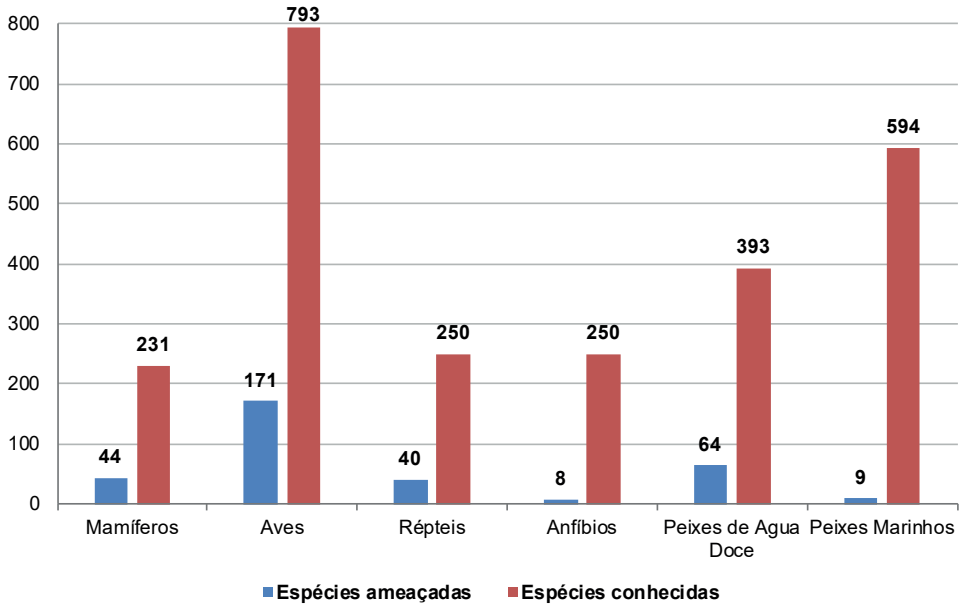
Grupo	2010			2014		
	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[2]	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[3]	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	231	38	16,4%	231	44	19,0%
Aves	793	171	21,6%	793	171	21,6%
Répteis	250	33	13,2%	250	40	16,0%
Anfíbios	250	12	4,8%	250	8	3,2%
Peixes de Água Doce	393	66	16,8%	393	64	16,3%
Peixes Marinhos	594	0	-	594	9	1,5%
TOTAL	**2.511**	**320**	**12,7%**	**2.511**	**336**	**13,4%**

Fontes: [1]Revista Biota Neotropica (2011), [2]Decreto Estadual nº 56.031/2010, [3]Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 3.46 representa as espécies da fauna conhecidas e as ameaçadas de extinção por grupo de vertebrados no estado de São Paulo em 2014. 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. Destaca-se que o número contabilizado de espécies ameaçadas por grupo pode não refletir o efetivo grau de ameaça existente e sim o maior número de pesquisas de uma espécie ou grupo em detrimento de outro(s).

FIGURA 3.46
NÚMERO DE ESPÉCIES DA FAUNA CONHECIDAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, POR GRUPO DE VERTEBRADOS, NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014



Fonte: Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA (2017).

Uso e Manejo de Fauna Silvestre em Cativeiro

De acordo com a legislação vigente, as atividades de uso e manejo de fauna silvestre, em vida livre ou em cativeiro, depende de autorização do órgão ambiental competente. No estado de São Paulo, a atribuição de analisar e expedir autorizações para esses tipos de atividade é exercida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

Existem diferentes categorias de uso e manejo de fauna silvestre em cativeiro, denominadas empreendimentos de fauna silvestre: jardins zoológicos; criadores científicos para fins de pesquisa ou de conservação; criadores comerciais; estabelecimentos comerciais; abatedouros e frigoríficos; mantenedores; criadores amadores de passeriformes; centros de triagem ou de reabilitação; e também áreas de soltura e monitoramento de fauna silvestre.

No ano de 2016, o estado de São Paulo possuía um total de 87.892 empreendimentos de fauna em atividade, a maior parte deles formada por criadores amadores de passeriformes silvestres (Tabela 3.40).

TABELA 3.40
CATEGORIAS E NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

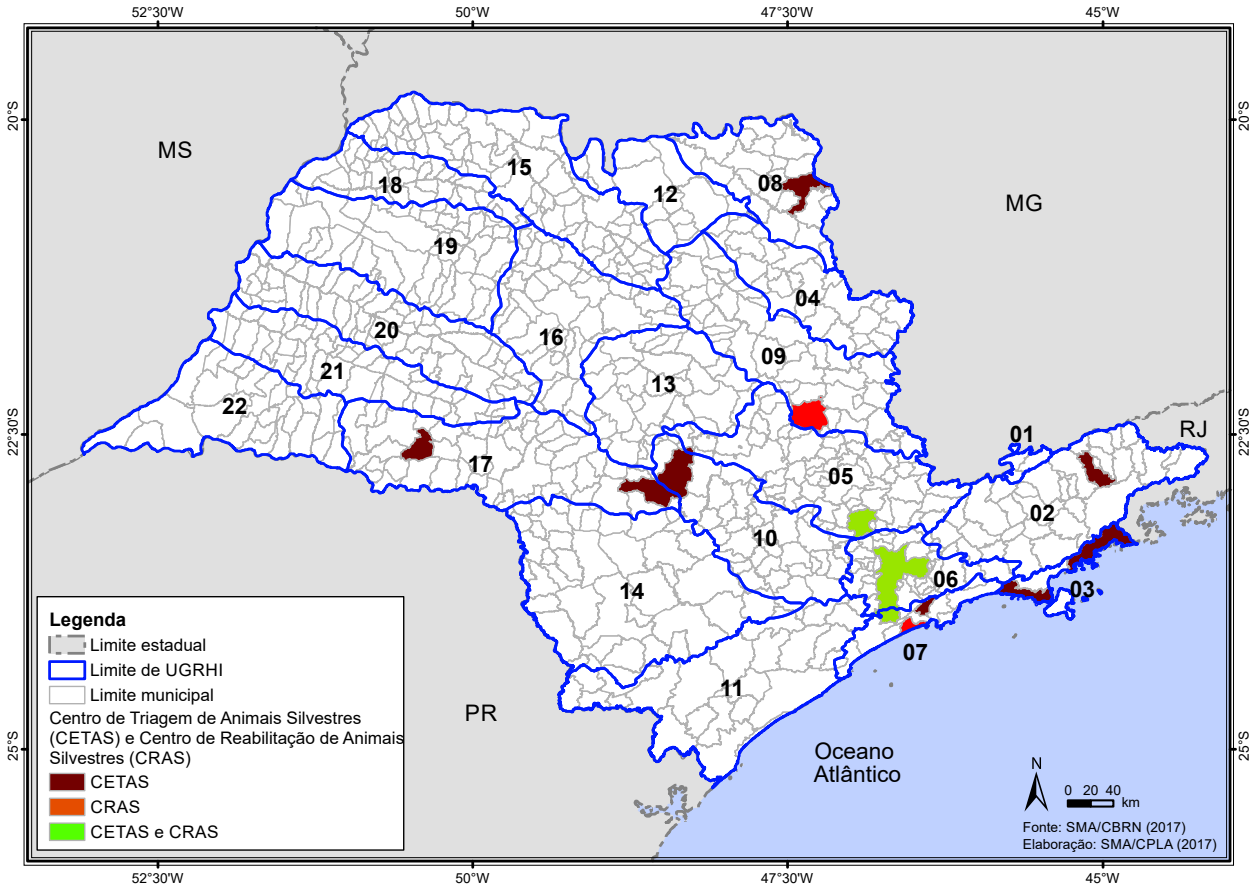
Categoria	Número de empreendimentos
Criadores amadores de passeriformes	87.442
Criadores comerciais	149
Mantenedores	135
Zoológicos	55
Estabelecimentos comerciais	54
Criadores científicos	23
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna	20
Centro de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres	13
Abatedouros e Frigoríficos	1
Total	**87.892**

Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) em Funcionamento no Estado de São Paulo

Os Centros de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres têm como finalidade principal receber, identificar, triar, recuperar, reabilitar e destinar animais da fauna silvestre apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente. A Figura 3.47 apresenta os municípios que abrigavam CETAS e/ou CRAS no estado de São Paulo no ano de 2016.

FIGURA 3.47
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS CENTROS DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES (CETAS) E CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A partir do Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre (SIGAM/GEFAU), foram obtidos relatórios das entradas e saídas de animais silvestres nos CETAS e CRAS em funcionamento no estado de São Paulo no ano de 2016. Considerando os dados apresentados no GEFAU, declarados pelos 13 CETAS e CRAS em funcionamento no estado, foram recebidos, no ano de 2016, um total de 13.478 animais, de 346 espécies diferentes (Tabela 3.41).

TABELA 3.41
QUANTIDADE DE ANIMAIS E DE ESPÉCIES, POR GRUPO TAXONÔMICO, DECLARADOS NO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE FAUNA SILVESTRE (SIGAM/GEFAU) PELOS CENTROS DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES (CETAS) E CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CRAS) EM FUNCIONAMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Grupo taxonômico	Número de indivíduos recebidos	Proporção (%)	Número de espécies recebidas	Proporção (%)
Aves	12.008	89,09	258	74,57
Répteis e anfíbios	758	5,62	33	9,54
Mamíferos	682	5,06	45	13,00
Peixes	24	0,18	9	2,60
Invertebrados	6	0,05	1	0,29
Total	**13.478**	**100**	**346**	**100**

Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Em relação às origens dos animais declarados no SIGAM/GEFAU pelos CETAS e CRAS, o tipo de entrada varia em função do grupo taxonômico: enquanto a apreensão foi o motivo mais comum para entrada de aves nos empreendimentos, a entrega espontânea foi a mais comum para répteis e anfíbios, tal como o resgate para mamíferos (Tabela 3.42).

TABELA 3.42
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES POR GRUPO E ORIGEM DECLARADOS NOS CENTROS DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES (CETAS) E CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Tipo de entrada	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Apreensão	9.761	149	34	2	6	9.952
Resgate (por órgão ou particular)	1.329	253	565	22	0	2.169
Entrega espontânea (guarda doméstica irregular)	554	281	43	0	0	878
Outros	364	75	40	0	0	479
Total	**12.008**	**758**	**682**	**24**	**6**	**13.478**

Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A depender das condições do animal e de sua aptidão para retorno à liberdade em seu habitat natural, os animais podem ser destinados para soltura, cativeiro definitivo em jardins zoológicos ou criadouros ou pesquisa científica. Outros animais acabam morrendo e podem ter suas carcaças descartadas ou encaminhadas para coleções didáticas ou científicas.

Em 2016, 6.655 animais vindos de CETAS e CRAS tiveram algum tipo de destinação realizada, sendo a soltura a destinação predominante. Analisando-se as destinações por grupo taxonômico, é possível verificar que o grupo mais encaminhado para soltura foi o das aves. Já os répteis, anfíbios e mamíferos foram destinados em maior número para jardins zoológicos e criadouros (Tabela 3.43).

TABELA 3.43
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES POR ESPÉCIE DESTINADOS APÓS ACOLHIMENTO EM CENTROS DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES (CETAS) E CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CRAS) EM 2016

Destino	Aves	Répteis e anfíbios	Mamíferos	Peixes	Total
Soltura	5.015	150	13	0	5.178
Jardins zoológicos e criadouros	307	210	77	0	594
Coleções científicas ou didáticas/ descarte	250	20	16	1	287
Universidade	200	19	59	18	296
CETAS e CRAS	171	96	1	0	268
Outros	25	2	5	0	32
Total	**5.968**	**497**	**171**	**19**	**6.655**

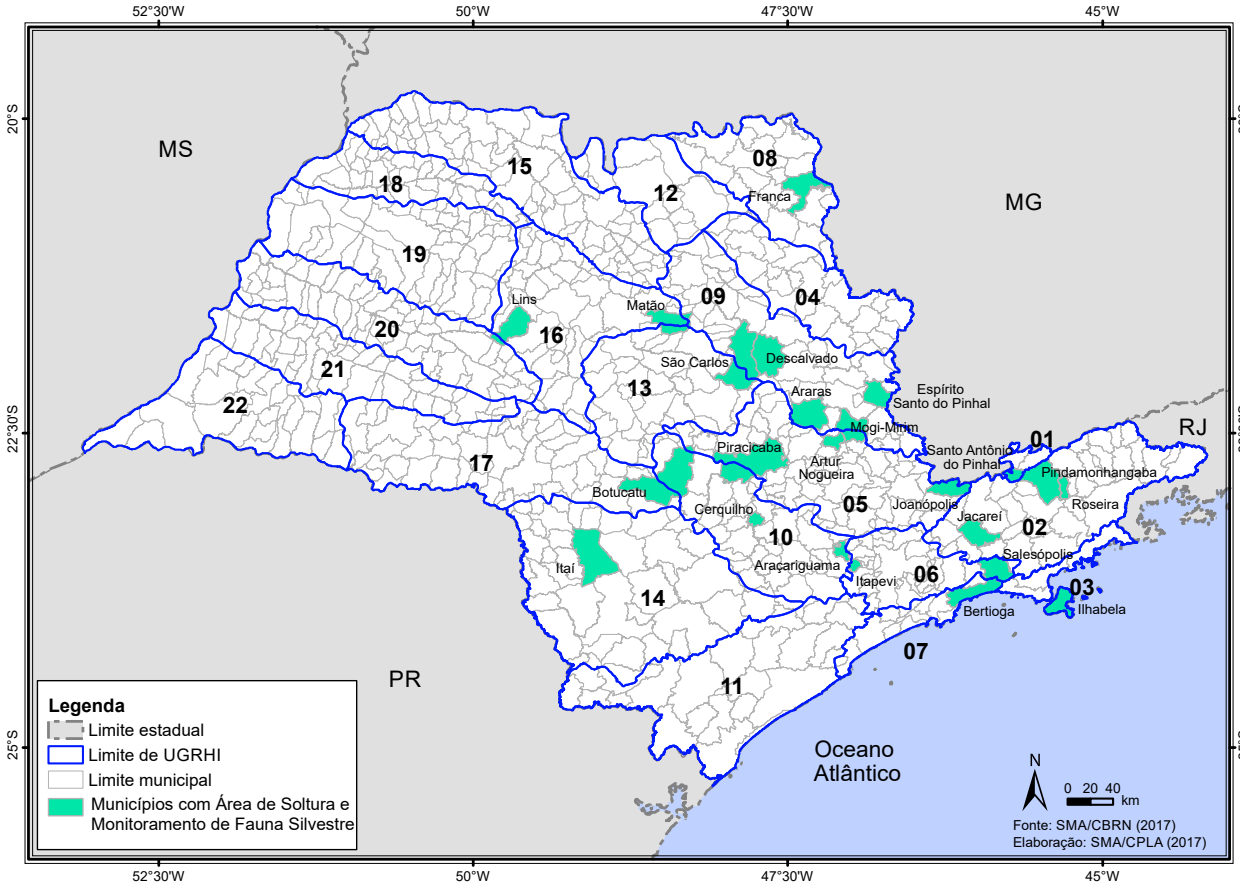
Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre

Considera-se Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF) todo imóvel, mantido a título de propriedade ou posse, público ou privado, de pessoa física ou jurídica, autorizado pelo órgão ambiental competente, com a finalidade de receber, soltar e monitorar animais da fauna silvestre nativa, cuja distribuição natural inclua o estado de São Paulo.

Os animais recebidos e soltos por uma área de soltura são provenientes de um Centro de Triagem (CETAS) ou de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), locais responsáveis por receber, tratar e reabilitar animais silvestres apreendidos ou resgatados por órgãos oficiais. De uma forma geral, são animais que foram retirados ilegalmente da natureza para serem criados como animais de estimação, ou vítimas de acidentes como atropelamentos, colisões, queimadas de cana-de-açúcar. São encaminhados para as ASMF aqueles avaliados pela equipe técnica dos CETAS e CRAS como tendo condições de retornar à vida em liberdade e somente aqueles cuja espécie ocorre ou ocorria naturalmente na área onde será solto. A soltura de animais na depende de prévias análises e autorização por parte da Secretaria do Meio Ambiente. A Figura 3.48 apresenta os municípios que abrigam Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF) no estado.

FIGURA 3.48
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS DE SOLTURA E MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Espécies exóticas invasoras

De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica, espécie exótica é definida como espécie, subespécie ou táxon introduzido 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 invasora, 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 invasora, deve chegar, sobreviver e se reproduzir.

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 e competem com as 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?]).

O javali-europeu (*Sus scrofa*) é uma espécie de mamífero de grande porte, com registros de invasão em diversas regiões tropicais e subtropicais, incluindo o estado de São Paulo (DEBERDT; SCHERER, 2007; KIRBY, 2007). No Brasil, a introdução pode ter ocorrido pela importação de estoque procedentes do Canadá e de países da Europa ou pela invasão por animais ferais no estado do Rio Grande do Sul provenientes do Uruguai (DEBERDT; SCHERER, 2007).

Seu grande potencial de invasão está relacionado ao hábito alimentar onívoro, elevado potencial reprodutivo, ausência de predadores naturais e ampla capacidade de dispersão (KIRBY, 2007; SEWARD et al., 2004). No que concerne à pressão negativa sobre a biodiversidade, os javalis têm a capacidade de consumir diversas espécies vegetais, predar animais invertebrados e vertebrados, afetar a regeneração de florestas e degradar a qualidade dos recursos hídricos, em decorrência dos hábitos de cavar, revolver o solo em busca de alimento, chafurdar na lama e se refrescar em nascentes e cursos d'água (SEWARD et al., 2004; CAMPBELL; LONG, 2009). Em relação aos potenciais impactos econômicos, a espécie ocasiona prejuízos a cultivos agrícolas e pode impactar a produção da suinocultura brasileira, por ser hospedeiro do agente etiológico da Peste Suína Clássica (SEWARD et al., 2004).

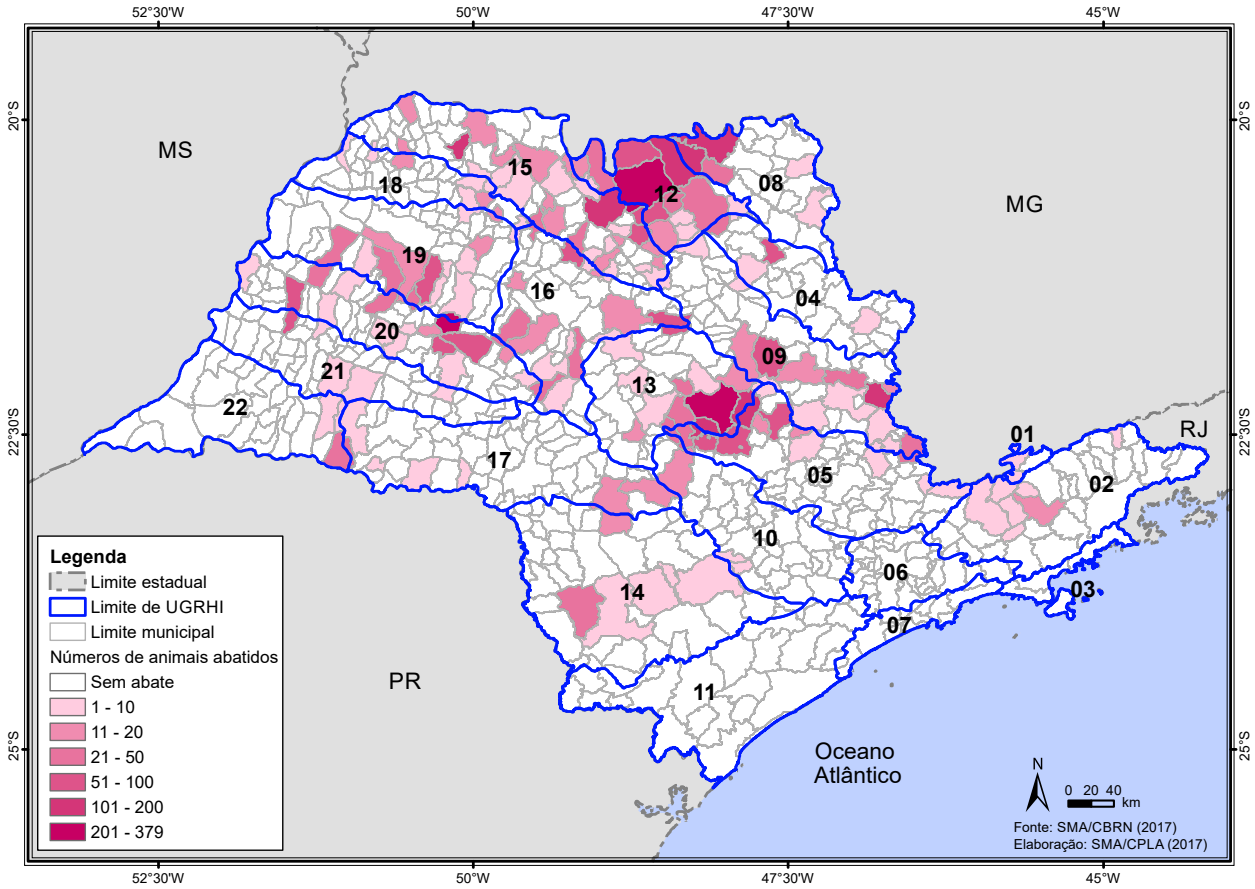
Diante deste cenário de bioinvasão, o poder público federal publicou a Instrução Normativa (IN) Ibama nº 03/2013, que declara a nocividade da espécie e normatiza os procedimentos para o controle populacional de javalis asselvajados. Na esfera estadual, a espécie foi reconhecida oficialmente como exótica com potencial de bioinvasão no estado por meio da Deliberação Consema n° 30/2011.

O Acordo de Cooperação Técnica n° 10/2008 celebrado entre Ibama e Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), previu que, a partir de agosto de 2014, o cadastro dos interessados no controle de javalis em São Paulo passaria a ser administrado em esfera estadual.

Foram analisados 1.050 processos relacionados ao controle de javalis - correspondentes ao período de janeiro de 2013 a maio de 2017. A partir de declarações e relatórios, foram extraídas informações sobre a localização das propriedades nas quais havia previsão de ações de manejo, tendo sido registradas 2.381 potenciais ações de manejo. Destaca-se que as potenciais ações de manejo correspondem ao número de indicações de uma determinada propriedade para realização do controle do javali, as quais podem ter sido apontadas por mais de um controlador.

Com base nos dados obtidos nas análises processuais, também foi possível espacializar as ações de abates de javalis e javaporcos asselvajados no território paulista. Javaporcos são animais híbridos resultantes do cruzamento do javali-europeu com o porco doméstico, em todas as suas formas, linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento. Entre janeiro de 2013 e maio de 2017, foram abatidos 4.117 javalis e javaporcos (Figura 3.49).

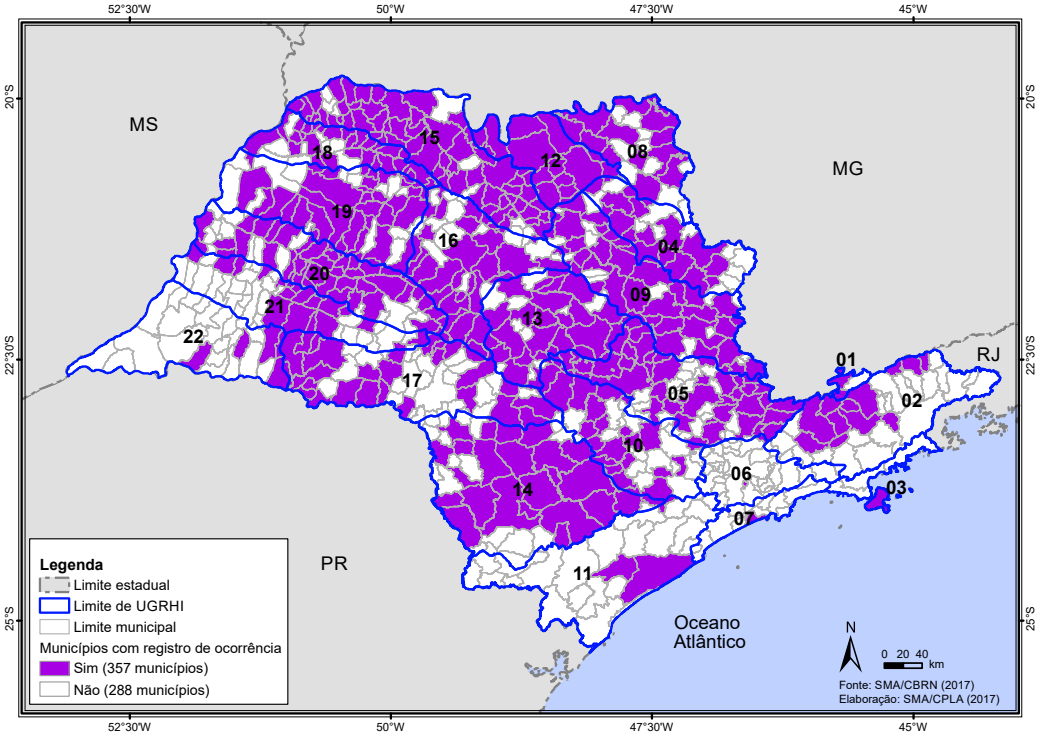
FIGURA 3.49
MUNICÍPIOS PAULISTAS COM REGISTROS DE ABATE DE JAVALIS E JAVAPORCOS ASSELVAJADOS NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2013 A MAIO DE 2017



Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Adicionalmente, foi realizada compilação dos registros de presença de javalis e javaporcos, entre 2013 e 2017, relatados em: processos; referências bibliográficas; dados oriundos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA); informações recebidas por meio do Programa Município VerdeAzul (PMVA), de gestores de Unidades de Conservação (UCs) estaduais e de ouvidorias da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Com base em tais informações, foi realizado o diagnóstico da distribuição espacial da ocorrência de javalis e javaporcos no estado de São Paulo com registros de presença da espécie em 357 municípios (Figura 3.50).

FIGURA 3.50
MAPA DE OCORRÊNCIA DE JAVALIS E JAVAPORCOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR MUNICÍPIO



Fonte SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Esse mapeamento contribuirá sobremaneira para a gestão mais efetiva da atividade de controle populacional de javalis no estado de São Paulo, pois fornecerá subsídio para o planejamento de políticas públicas voltadas para o controle de javalis em nível estadual e federal e de ações de fiscalização ambiental, além de fomentar pesquisas científicas de base e aplicadas sobre o tema de espécies exóticas invasoras.

3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista

A aplicação do Auto de Infração Ambiental (AIA) é um procedimento administrativo que visa apurar condutas lesivas ao meio ambiente, de forma a assegurar a correção e a reparação das atividades causadoras de danos ambientais. As sanções e as tipificações de infrações administrativas estão dispostas na Resolução SMA nº 48/2014, com base na Lei Federal nº 9.605/1998 e no Decreto Federal nº 6.514/2008.

No âmbito das atribuições da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, a constatação e identificação de danos e irregularidades ambientais é realizada por meio de parceria com a Polícia Militar Ambiental, responsável pela fiscalização em campo e lavratura do Auto de Infração Ambiental (AIA)[10] .

Os autos são lavrados por tipo de infração, com base nos enquadramentos legais, o que permite: a identificação de tendências relacionadas às ameaças e riscos à biodiversidade no território paulista e às áreas ou temas de vulnerabilidade ambiental; e, por consequência, a definição e planejamento de estratégias de fiscalização e monitoramento que considerem além da repressão, a prevenção aos danos, visando a efetiva conservação da biodiversidade (ver capítulo IV – Programas de Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade). Em 2016, foram consolidados[11] um total de 16.845 autos de infração ambiental no estado de São Paulo, categorizados conforme apresentado na Tabela 3.44.

10 A partir de cada um dos AIAs lavrados, gera-se um processo administrativo, cuja gestão é realizada pela Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, em conjunto com a Polícia Militar Ambiental, envolvendo procedimentos de acordo com o Decreto Estadual nº 60.342/2014: consolidação do AIA e momento conciliatório com o autuado, no Atendimento Ambiental; possibilidade de interposição de recurso pelo cidadão; julgamento dos recursos; execução das penalidades, incluindo aplicação das multas e a regularização das atividades ou recuperação dos danos ambientais causados. Para saber mais: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/infracao-ambiental/auto-de-infracao-ambiental/>.
11 O Auto de Infração Ambiental somente é consolidado após a realização do Atendimento Ambiental, previsto a ser realizado de 10 a 40 dias após sua lavratura.

TABELA 3.44
AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Tipos de infração	%	Nº total de AIAs
Flora	39%	6.555
Fauna	34%	5.747
Pesca	11,5%	1.916
Produtos Florestais	3,5%	589
Fogo	3%	519
Danos a Unidades de Conservação	1,5%	179
Balão	0,5%	70
Outros tipos de infração	7,5%	1.270
Totais	**100%**	**16.845**

Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

A maior porcentagem de AIAs consolidados está relacionada a danos à flora nativa, à fauna silvestre e à pesca, afetando diretamente a biodiversidade do território paulista e os serviços ecossistêmicos. Os dados referentes a essas autuações são detalhados adiante, em função de sua representatividade, já que totalizam 85,5% das infrações ambientais no estado.

Na categoria produtos florestais estão as infrações relacionadas ao depósito de palmito Jussara extraído irregularmente e ao comércio e ao depósito de madeira serrada (tábuas, vigas e caibros); ambos resultando na apreensão de diversos produtos florestais, conforme apresentado na Tabela 3.45.

TABELA 3.45
APREENSÃO DE PALMITO E MADEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Produto Florestal	Unidade	Quantidade
Palmito apreendido		
Palmito in vidro	Unidade	14.206
Palmito in natura	Unidade	19.304
Palmito in natura	Kg	66
Madeira apreendida		
Tábua, caibro, bloco, quadrado, filé, viga, prancha, pranchão, chapa, lambril, forro, estaca, mourão, dormentes, ripa, sarrafo, torete, tacos etc.	Metro cúbico	286.412
	Estéreo	1.455
	Unidade	834

Fonte: SMA/CFA (2017a) e PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

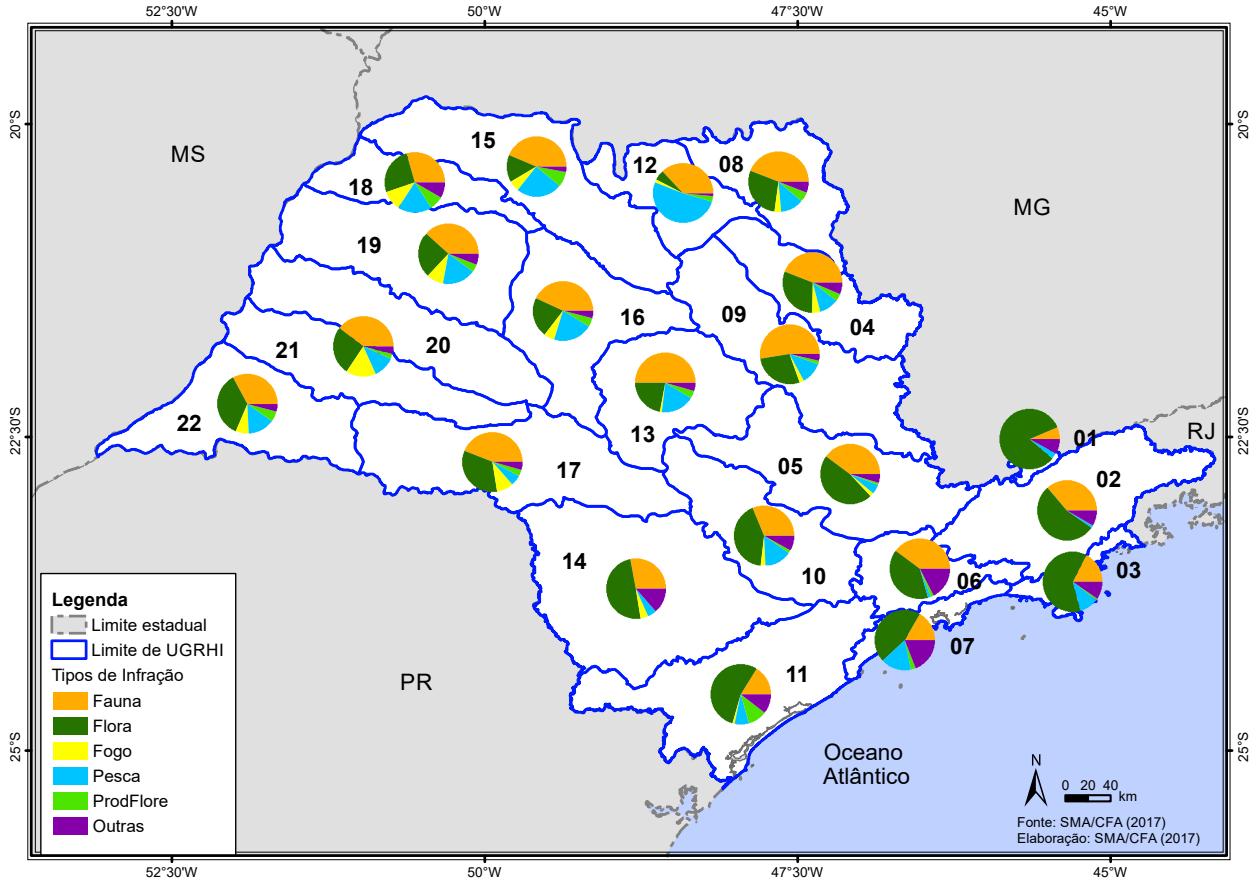
Os autos da categoria fogo são resultantes de queima descontrolada ou sem autorização e, em geral, estão associados às atividades agrosilvopastoris como cultura de cana e pastagens. Na maioria das vezes, embora o percentual de autuações de fogo seja pequeno, as áreas afetadas são de grande extensão e se concentram no interior do estado.

Com relação aos autos da categoria Danos a Unidades de Conservação, a porcentagem apresentada de AIA (1,5 %) limita-se a danos inerentes às restrições ambientais dadas pelo instrumento legal de criação e manejo da unidade. Demais infrações localizadas dentro de UC, como caça de animais silvestres, supressão de vegetação e outros danos com enquadramentos legais, foram computados nesse relatório em suas categorias específicas. A partir da espacialização de todos os autos consolidados, identifica-se que cerca de 10% do total foram lavrados dentro de UC, sendo que desses, aproximadamente 18% em UC de Proteção Integral, perfazendo quase 2% do total de autos do estado.

A categoria outros tipos de infração está, em maioria, relacionada às condutas de desrespeito a embargos de atividades ou áreas ou, ainda, às condutas por obstar ou deixar de atender o poder público no ato da fiscalização.

O percentual dos tipos de infração ambiental identificados em cada uma das Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHI) pode ser observado na Figura 3.51.

FIGURA 3.51
PROPORÇÃO MÉDIA DOS TIPOS DE INFRAÇÃO CONSOLIDADOS EM 2016 POR UGRHI



Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

Infrações contra a Flora

A área total de flora degradada no estado de São Paulo por meio de atividades irregulares autuadas corresponde a aproximadamente 4.655 ha e, conforme apresentado na Tabela 3.46, está relacionada, em sua maioria, às intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP), à supressão de vegetação nativa e ao corte de árvores isoladas.

TABELA 3.46
AUTOS DE INFRAÇÃO DE FLORA CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Infração de flora	Total de Área (ha)	% em relação ao total de AIAs de flora
Intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP)	1.816,12	45,5
Supressão de vegetação	2.303,17	32,8
Corte de árvores isoladas	-	10,7
Outras	535,59	11,0
Total	**4.654,89**	**100**

Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

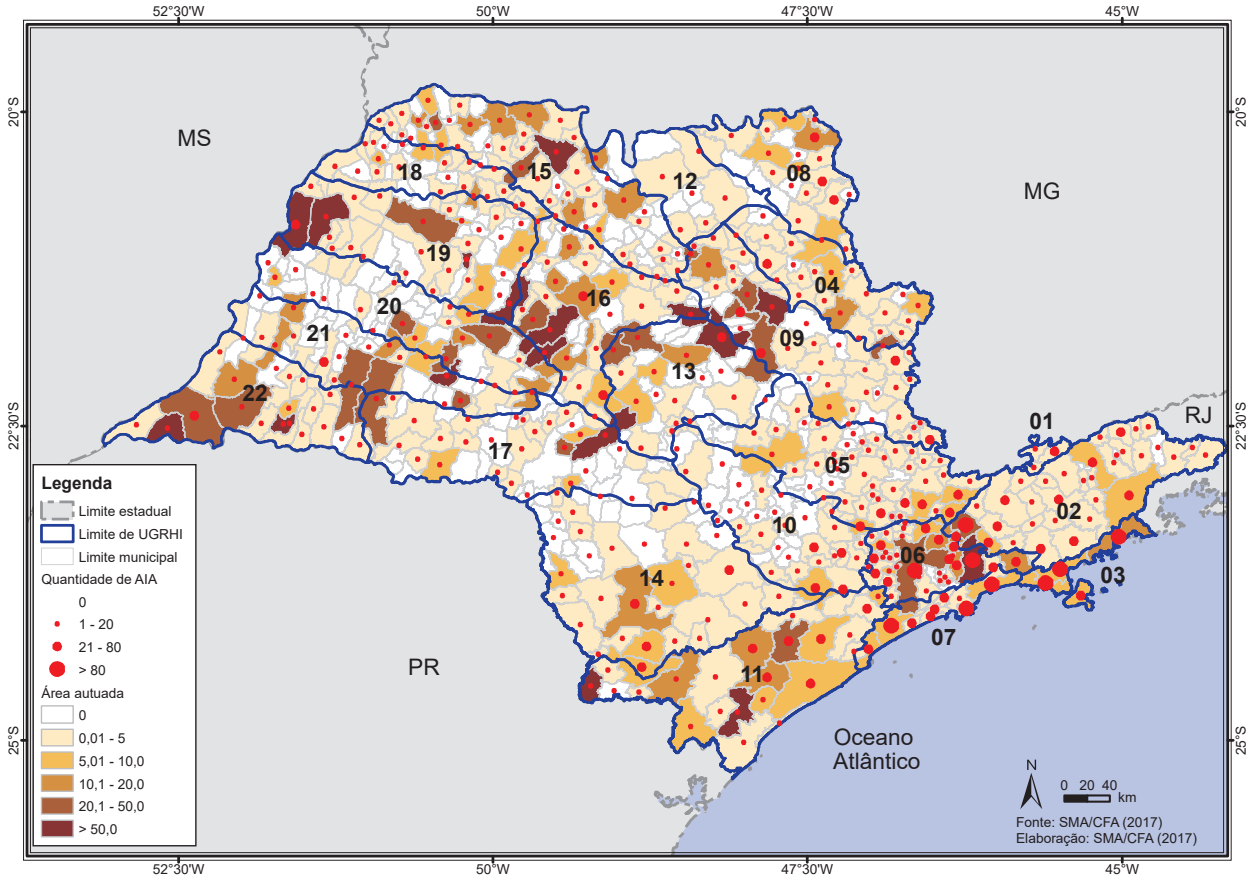
As intervenções em APP, que representam 45,5% das autuações de flora, ocorrem na maioria dos casos às margens de corpos d'água (rios, nascentes, lagos) com ou sem vegetação nativa e incluem tanto a supressão de vegetação como a construção de edificações irregulares.

Nos autos de supressão de vegetação nativa de 2016, a área total degradada atingiu cerca de 2.303 ha correspondentes às diversas fitofisionomias do Bioma Cerrado e Mata Atlântica em seus diferentes estágios de regeneração. Os danos nessa categoria incluem corte raso, bosqueamento e outras intervenções na vegetação nativa, inclusive por uso do fogo.

Além das categorias citadas, mais de 10% dos AIAs de flora envolvem o corte de árvores nativas isoladas, seja em áreas rurais ou áreas urbanas.

A Figura 3.52 mostra a relação da quantidade de AIAs de flora e a soma do total (em ha) da área autuada por município.

FIGURA 3.52
QUANTIDADE DE AUTOS DE FLORA CONSOLIDADOS EM 2016 E TOTAL DE ÁREA AUTADA POR MUNICÍPIO

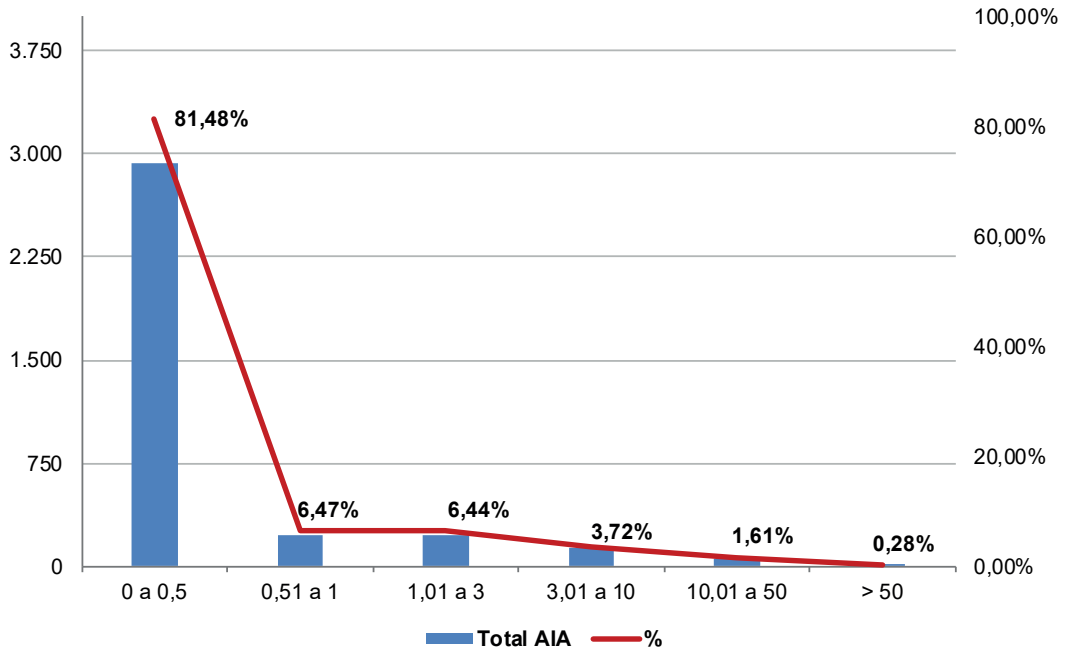


Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

As áreas autuadas acima de 10 hectares estão associadas principalmente à queima de vegetação nativa, de maneira geral, em estágios sucessionais pioneiros ou iniciais de regeneração, bem como à supressão ou corte raso de vegetação em estágio médio de regeneração, algumas detectadas por meio de imagens de satélite por estarem localizadas em áreas de difícil acesso.

Em relação à quantidade de autuações e suas respectivas áreas, apresenta-se no gráfico da Figura 3.53 que mais de 81% das autuações na categoria flora estão relacionadas à degradação em áreas até 0,5 hectare.

FIGURA 3.53
QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE AUTOS NA CATEGORIA FLORA CLASSIFICADOS POR FAIXAS DE ÁREAS AUTUADAS EM 2016



Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

Infrações contra a Fauna

As autuações relacionadas à fauna representaram 34% do total de AIAs consolidados no estado em 2016, evidenciando preocupação às ameaças para a conservação da biodiversidade e à proteção da fauna silvestre.

Na Tabela 3.47 são apresentados os tipos de infração da categoria fauna, que indicam maioria de atuações provenientes da fauna em cativeiro (64,9%), relacionadas aos consumidores de um mercado irregular bastante presente nos municípios paulistas. As autuações por caçar, matar, comercializar e transportar espécimes da fauna silvestre, diretamente relacionadas à alimentação desse mercado de consumo, ou seja, associadas às fases de retirada do animal da natureza até o comerciante, representam apenas 7,3% das autuações no estado, fato que pode estar atrelado às dificuldades para fiscalização das situações relacionadas a essas infrações, bem como à identificação dos infratores e, também, à consideração de que o estado de São Paulo é reconhecido, majoritariamente, como destino final do tráfico de animais, sendo a captura na natureza normalmente realizada em outros estados, como Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais etc.

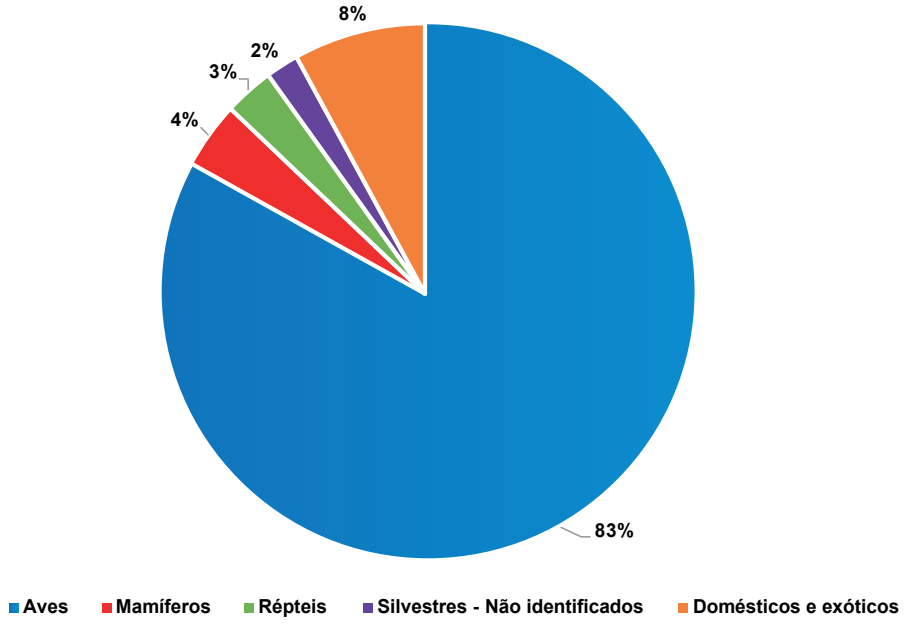
TABELA 3.47
AUTOS DE INFRAÇÃO DE FAUNA CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Infrações de fauna	% em relação ao total de AIAs de fauna
Manter em cativeiro espécime(s) da fauna silvestre	64,9
Caçar ou matar espécime(s) da fauna silvestre	5,6
Comercializar ou transportar espécime(s) da fauna silvestre	1,7
Outras	27,8
Total	**100**

Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

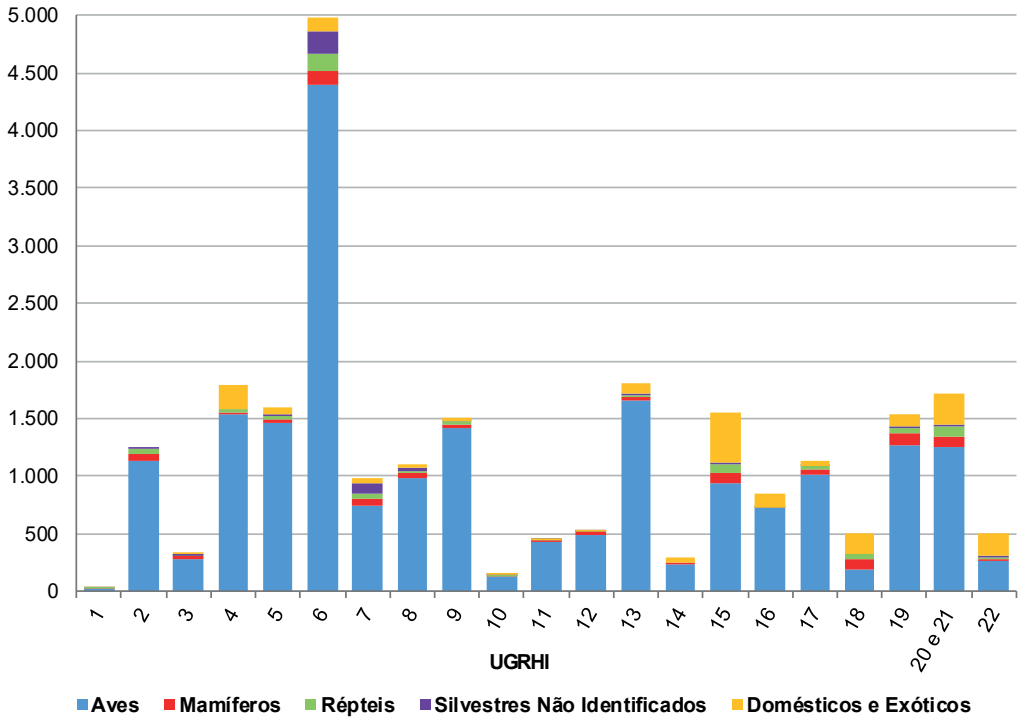
Como resultado das autuações de fauna de 2016, registra-se ainda um total de 24.595 animais apreendidos no estado de São Paulo, sendo: 84% de aves da fauna silvestre, 4% de mamíferos e 3% de répteis, conforme dados apresentados na Figura 3.54 e na Figura 3.55, que trata da quantidade desses animais por UGRHI.

FIGURA 3.54
ANIMAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SMA/CFA (2017a) e PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

FIGURA 3.55
ANIMAIS APREENDIDOS EM 2016 POR UGRHI



Fonte: SMA/CFA (2017a) e PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

Pesca

A atividade irregular de pesca configura um vetor de pressão sobre a biodiversidade dos ecossistemas fluviais e marinhos e representa 11% das autuações, incluindo: a pesca continental, realizada em rios, lagos, reservatórios e represas; e a pesca costeira, no mar e estuários.

Dentre essas atividades irregulares estão a pesca em local ou período não permitido, a pesca com petrechos proibidos, a pesca sem licença ou, ainda, o comércio, beneficiamento ou transporte de pescado, conforme apresentado na Tabela 3.48.

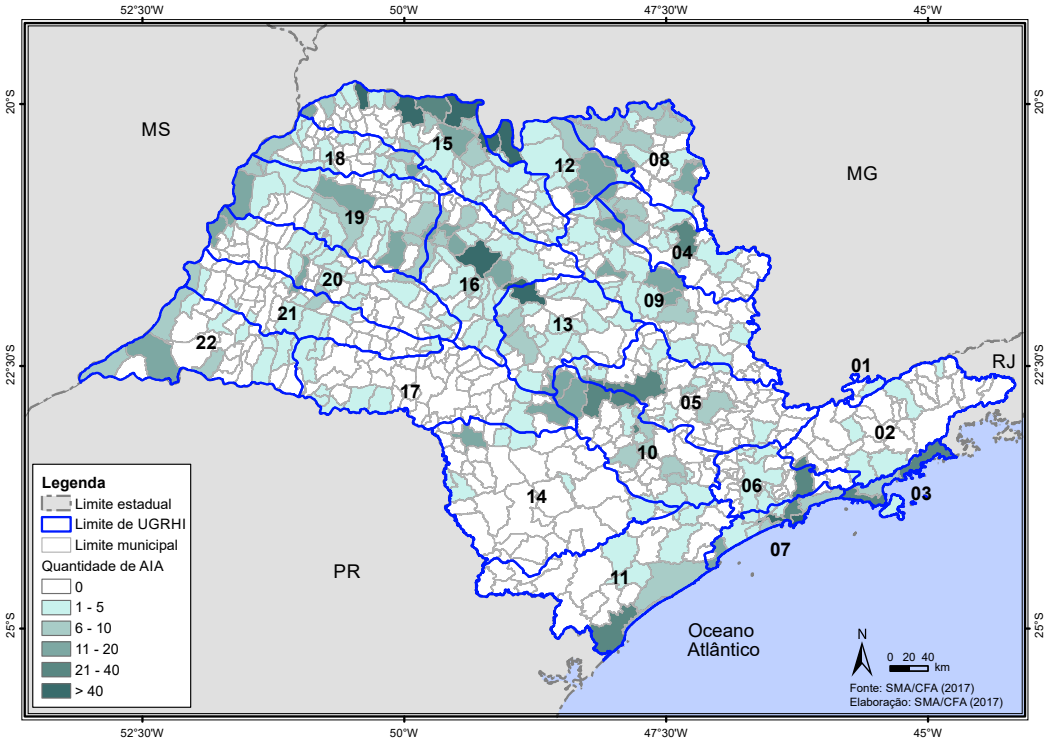
TABELA 3.48
AUTOS DE INFRAÇÃO DE PESCA CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

Infrações de pesca	% em relação ao total de AIAs de pesca
Pesca em local ou período não permitidos	31,4
Pesca com petrecho(s) proibido(s)	27,2
Pesca sem licença	8,4
Comércio, beneficiamento ou transporte de pesca	4,2
Outras	28,8
Total	**100**

Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

Na Figura 3.56 apresenta-se a distribuição da quantidade de autos por município, evidenciando-se a concentração de autos de pesca nas áreas costeiras ou nas áreas de influência dos principais rios do estado, como Tietê (eixo central do estado), Paraná (divisa com o estado do Mato Grosso do Sul) e o Rio Grande (divisa com o estado de Minas Gerais).

FIGURA 3.56
QUANTIDADE DE AUTOS DE PESCA CONSOLIDADOS EM 2016 POR MUNICÍPIO



Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

3.3.6 Adequação Ambiental

A implantação de atividades produtivas e de parcelamentos de solo urbano resulta na ocupação de espaços muitas vezes recobertos por vegetação nativa. Para suprimi-la, os proprietários ou possuidores devem solicitar autorizações aos órgãos competentes, seja qual for o tipo de vegetação e seu estágio de desenvolvimento. Tais autorizações são vinculadas obrigatoriamente à compensação ambiental por meio dos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA).

Uma parcela da vegetação natural remanescente está localizada nas chamadas Áreas de Preservação Permanente (APP). De acordo com a Lei de Proteção à Vegetação Nativa, também conhecida como "Novo Código Florestal" (Lei Federal nº 12.651/2012), são "*áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*". Ademais, a Lei nº 12.651/2012 (Artigo 12) prevê que todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa a título de Reserva Legal (RL), independente da conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) existentes no terreno. No entanto, diversas RLs e APPs não estão devidamente preservadas.

No intuito de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais para otimizar a fiscalização, o controle, o monitoramento, o planejamento ambiental e econômico e o combate ao desmatamento, a Lei de Proteção à Vegetação Nativa criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR) em 2012, que corresponde a um registro eletrônico e obrigatório de todas as propriedades e posses rurais (qualquer que seja sua área). As informações do cadastro são 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).

O Decreto Estadual nº 59.261/2013 instituiu o Sistema de Cadastro Ambiental Rural no estado de São Paulo (SICAR-SP), integrado ao SICAR nacional, 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*". De acordo com o relatório gerado pelo SICAR-SP, o número de imóveis inscritos em 01/01/2017 era 307.200, totalizando uma área de 17.808.469,82 ha (SMA/CBRN, 2017b), conforme Tabela 3.49.

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 Federal nº 12.651/2012 e regulamentado pelo Decreto Federal nº 8.235/2014 e pelo Decreto Estadual nº 61.792/2016. O PRA corresponde a um conjunto de ações a serem desenvolvidas por proprietários e possuidores de imóveis rurais para adequar e promover a sua regularização ambiental.

Para viabilizar a plataforma digital para adequação ambiental das propriedades de forma integrada ao CAR, o estado de São Paulo conta com o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE). Instituído por meio da Resolução SMA nº 32/2014, o SARE tem como finalidade registrar, monitorar e apoiar iniciativas e projetos de restauração ecológica no estado de São Paulo, quaisquer que sejam suas motivações. Exemplos de motivações de projetos de restauração ecológica são: a) projetos exigidos para a emissão de licenças ambientais pela Cetesb; b) projetos exigidos no âmbito da fiscalização ambiental, para a reparação de danos; c) projetos financiados com recursos públicos; d) projetos realizados em propriedades rurais dentro do Programa de Regularização Ambiental (PRA), conforme previsto na Lei nº 12.651/2012; e) projetos voluntários, além de projetos motivados por decisões judiciais ou acordos firmados com o Ministério Público.

O SARE foi disponibilizado ao público em julho de 2015, por meio da Resolução SMA nº 49/2015. Em 2016, este sistema passou a centralizar o cômputo das áreas em restauração do estado de São Paulo, representando um importante avanço em termos de precisão e confiabilidade dos dados, uma vez que o sistema permite uma entrada única de informações, bem como a espacialização dos dados.

No ano de 2016 foram registrados no SARE 2.700 ha de áreas em restauração, tendo sido este o dado referente à restauração ecológica informado no SIGA (Sistema de Gerenciamento e Acompanhamento dos Projetos Prioritários do Governo do Estado de São Paulo).

TABELA 3.49
TOTAL DE IMÓVEIS INSCRITOS E ÁREA CADASTRADA NO SICAR-SP, POR UGRHI, ATÉ O DIA 01/01/2017

UGRHI	Total de imóveis inscritos	Área cadastrada (ha)
01 - Mantiqueira	1.434	26.922,51
02 - Paraíba do Sul	17.849	851.487,60
03 - Litoral Norte	505	38.683,41
04 - Pardo	12.466	769.556,98
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	27.732	836.701,54
06 - Alto Tietê	6.689	121.088,19
07 - Baixada Santista	633	36.554,71
08 - Sapucaí/Grande	10.213	792.781,82
09 - Mogi-Guaçu	20.827	1.009.714,24
10 - Tietê/Sorocaba	23.931	774.578,34
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	14.240	949.909,66
12 - Baixo Pardo/Grande	5.232	590.760,54
13 - Tietê/Jacaré	17.201	1.237.392,83
14 - Alto Paranapanema	25.200	1.485.712,25
15 - Turvo/Grande	28.361	1.430.722,88
16 - Tietê/Batalha	16.557	1.015.958,00
17 - Médio Paranapanema	18.510	1.414.440,89
18 - São José dos Dourados	10.832	484.824,84
19 - Baixo Tietê	17.058	1.497.632,81
20 - Aguapeí	11.883	800.920,23
21 - Peixe	11.043	666.337,74
22 - Pontal do Paranapanema	8.804	975.787,81
Total	**307.200**	**17.808.469,82**

Fonte: SMA/CBRN (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.4 Qualidade do Ar

A variedade das substâncias poluentes que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande e estas podem ser prejudiciais à saúde humana, aos recursos naturais e à atividade econômica.

A qualidade do ar é diretamente influenciada pela distribuição e intensidade das emissões de poluentes atmosféricos de origem veicular e industrial. Exercem papel importante a topografia e as condições meteorológicas, que se alteram de modo significativo nas diversas regiões do estado.

O estado de São Paulo apresenta um alto grau de desenvolvimento econômico (agrícola, industrial e serviços) e possui a maior frota automotiva do território nacional, como consequência apresenta alterações na qualidade do ar, destacando-se as Regiões Metropolitanas em função da emissão de poluentes provenientes do grande número de veículos e das atividades industriais.

3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar

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 dióxido de nitrogênio (NO_2).

Os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr) nacionais foram estabelecidos pela Resolução Conama nº 003/1990.

O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo por intermédio de um conjunto de metas gradativas e progressivas para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo. O referido Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do estado será efetuado 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, baseadas 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 3.50 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 3.50
PADRÕES ESTADUAIS DE QUALIDADE DO AR

Grupo	Tempo de amostragem	MI 1 (µg/m³)	MI 2 (µg/m³)	MI 3 (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: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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.
Obs: padrões vigentes em vermelho.

Para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar, a Cetesb instituiu um índice, calculado com base nas medições de curto prazo de cada poluente, associado a uma faixa de qualidade e os possíveis efeitos à saúde humana, conforme valores apresentados na Tabela 3.51.

TABELA 3.51
ESTRUTURA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Qualidade	Índice	MP_{10} (µg/m³) 24h	$MP_{2,5}$ (µg/m³) 24h	O_3 (µg/m³) 8h	CO (ppm) 8h	NO_2 (µg/m³) 1h	SO_2 (µg/m³) 24h
N1 - Boa	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20
N2 - Moderada	41 - 80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40
N3 - Ruim	81 - 120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365
N4 - Muito Ruim	121 - 200	>150 - 250	>75 - 125	>160 - 200	>13 - 15	>320 - 1130	>365 - 800
N5 - Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800

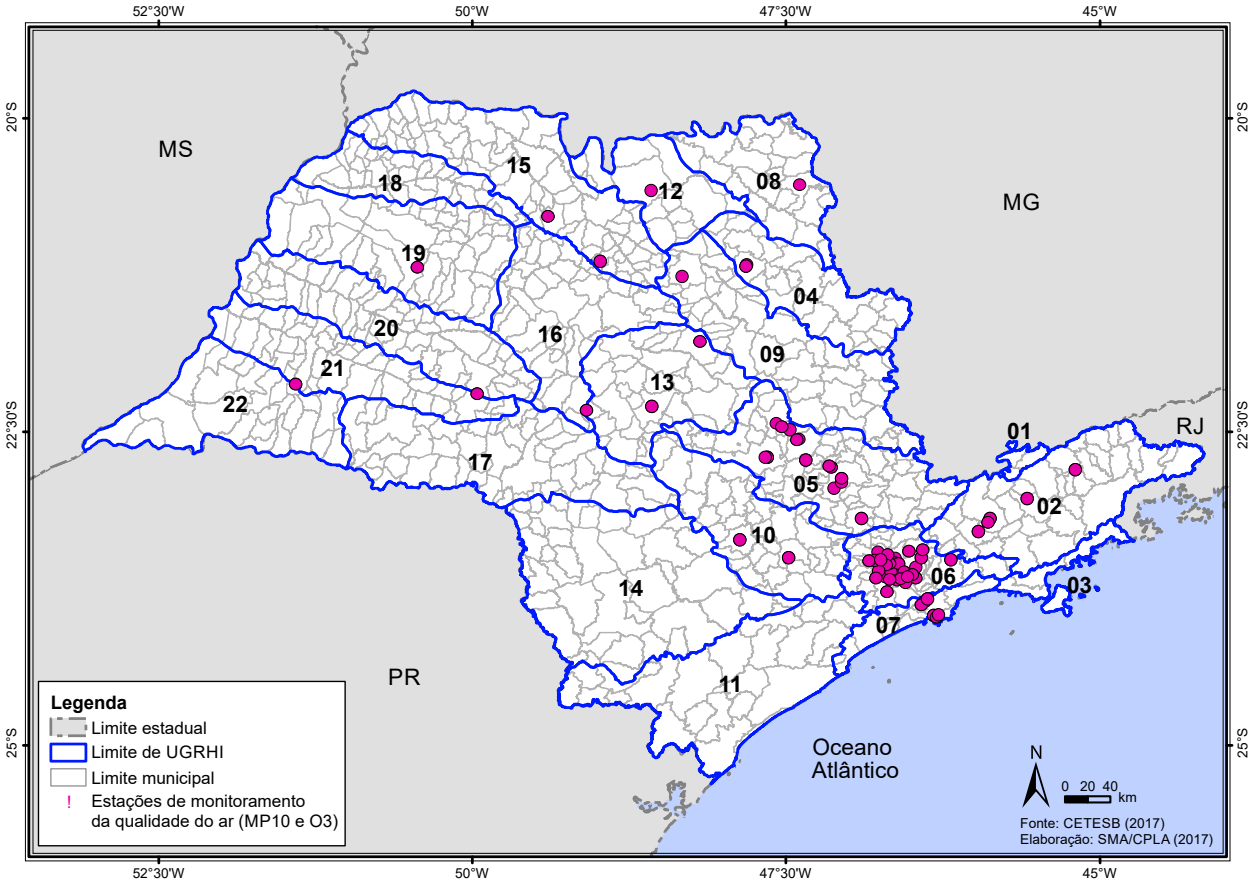
Fonte: SES (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.4.2 Resultados do monitoramento

O estado de São Paulo possui áreas com diferentes características e vocações econômicas que demandam formas diferenciadas de monitoramento e controle da poluição. Desde a década de 1970, a Cetesb mantém redes de monitoramento da qualidade do ar para avaliar os níveis de poluição atmosférica em diferentes escalas de abrangência. Em 2016, a rede de monitoramento foi composta por 60 estações automáticas fixas e 31 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 14 UGRHIs. As estações da rede automática têm capacidade de processamento das concentrações de poluentes na forma de médias horárias, no próprio local e em tempo real, as quais são armazenadas em um banco de dados e passam por uma validação técnica. Nas estações da rede manual, as amostras são coletadas durante 24 horas a cada 6 dias e durante 1 mês no caso de amostradores passivos e são analisadas nos laboratórios da Cetesb. Os dados de ambas as redes podem ser acessados no Sistema de Informações de Qualidade do Ar (QUALAR), disponível no endereço eletrônico da Cetesb.

Os poluentes que mais comprometeram a qualidade do ar no estado, em 2016, foram o material particulado (MP) e o ozônio (O_3); por esse motivo, foram escolhidos como os indicadores da poluição do ar a serem apresentados neste relatório. No caso do material particulado optou-se pela utilização dos dados de partículas inaláveis (MP_{10}) visto que a rede de monitoramento deste poluente é mais abrangente e possui uma série de dados históricos mais representativa. As estações de monitoramento desses poluentes, em 2016, estão localizadas conforme a Figura 3.57.

FIGURA 3.57
ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) E/OU OZÔNIO (O_3) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas que determinam uma maior ou menor dispersão dos poluentes. Por esse motivo, a qualidade do ar piora com relação ao material particulado durante os meses de inverno, quando as condições meteorológicas são mais desfavorá-

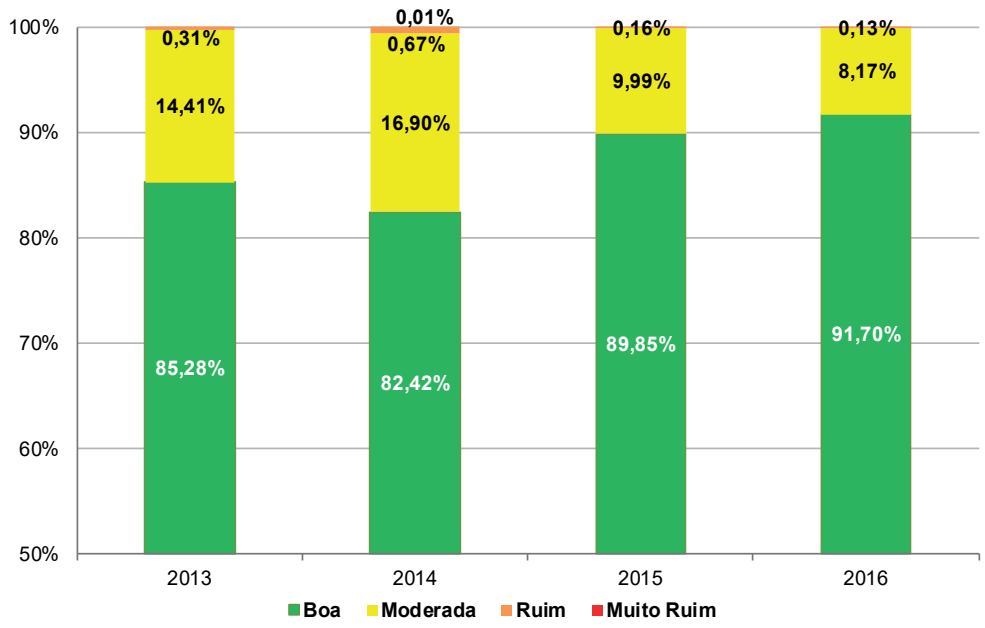
veis à dispersão dos poluentes. Já o ozônio apresenta maiores concentrações na primavera e verão, por ser um poluente secundário que depende, entre outros fatores, da intensidade de luz solar para ser formado. Em 2016, o número de dias desfavoráveis à dispersão de poluentes, no período de inverno (maio a setembro), foi o menor dos últimos dez anos, com a ocorrência de 25 dias, que correspondem a 16% dos dias deste período. O ano foi marcado por condições meteorológicas que influenciaram no regime de chuvas, variando com meses muito chuvosos e outros muito secos e quentes nas regiões do estado de São Paulo.

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. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores (principalmente movidos a diesel), processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_X) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em processos de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. 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 igual ou 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, dependendo da concentração, causar mal-estar, irritação dos olhos, da garganta, da pele, dor de cabeça, bronquite, asma, entre outros. Como efeitos gerais ao meio ambiente, o MP pode acarretar prejuízos à vegetação, diminuição da visibilidade e contaminação do solo e da água.

Em 2016 a rede da qualidade do ar da RMSP foi composta por 23 estações de monitoramento de MP_{10}. Verifica-se na Figura 3.58 que houve aumento da qualidade Boa e redução nos percentuais das qualidades Moderada e Ruim, não tendo ocorrido a qualidade Muito Ruim nesse ano, assim como em 2015. Esse aumento da qualidade Boa também está associado às melhores condições meteorológicas de dispersão observadas no ano. A maioria dos dias com qualidade Ruim foi observada no mês de julho, em estações próximas a vias de tráfego: Osasco e Grajaú-Parelheiros.

FIGURA 3.58
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

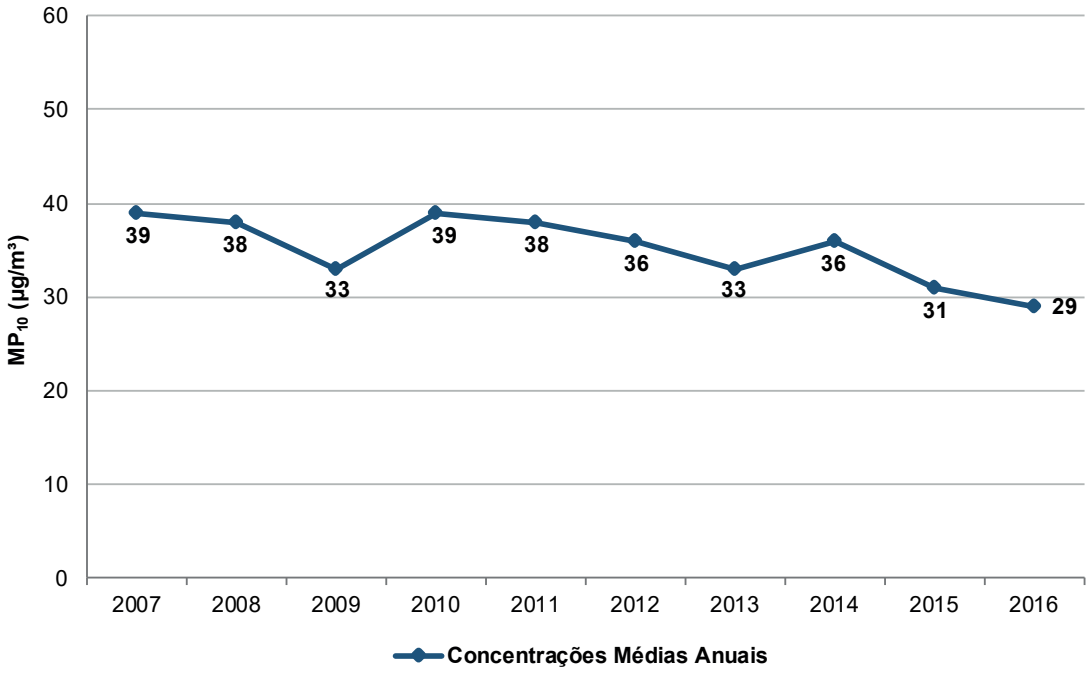


Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Base RMSP: Todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.

Na RMSP, onde grande parte das emissões de material particulado tem origem veicular, quando se comparam as concentrações atuais com as observadas no início da década de 2000, 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. Nos últimos anos a variação das concentrações médias se relaciona melhor com as condições meteorológicas de dispersão dos poluentes e as concentrações médias tendem à estabilidade, indicando que, mesmo com as emissões dos veículos novos cada vez mais baixas, estas são suficientes apenas para compensar o aumento da frota e o comprometimento das condições de tráfego. A Figura 3.59 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} na RMSP.

FIGURA 3.59
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016

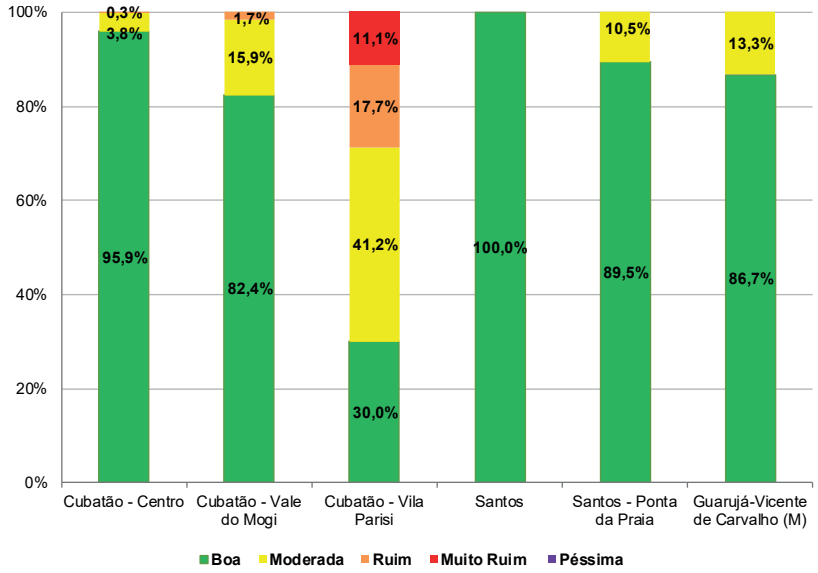


Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Base: Todas as estações com monitoramento anual representativo, exceto: Cambuci, Centro, Guarulhos, Itaquera, Lapa, Pinheiros e São Miguel Paulista.

Nas estações localizadas na Baixada Santista, as maiores concentrações de MP_{10} foram observadas na área industrial do município de Cubatão, que apresenta problemas de poluição atmosférica devido ao porte de suas fontes industriais formadas principalmente por empresas do setor petroquímico, siderúrgico e de fertilizantes, agravado pela topografia acidentada e condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes. A Figura 3.60 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações localizadas na Baixada Santista em 2016.

FIGURA 3.60
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA EM 2016

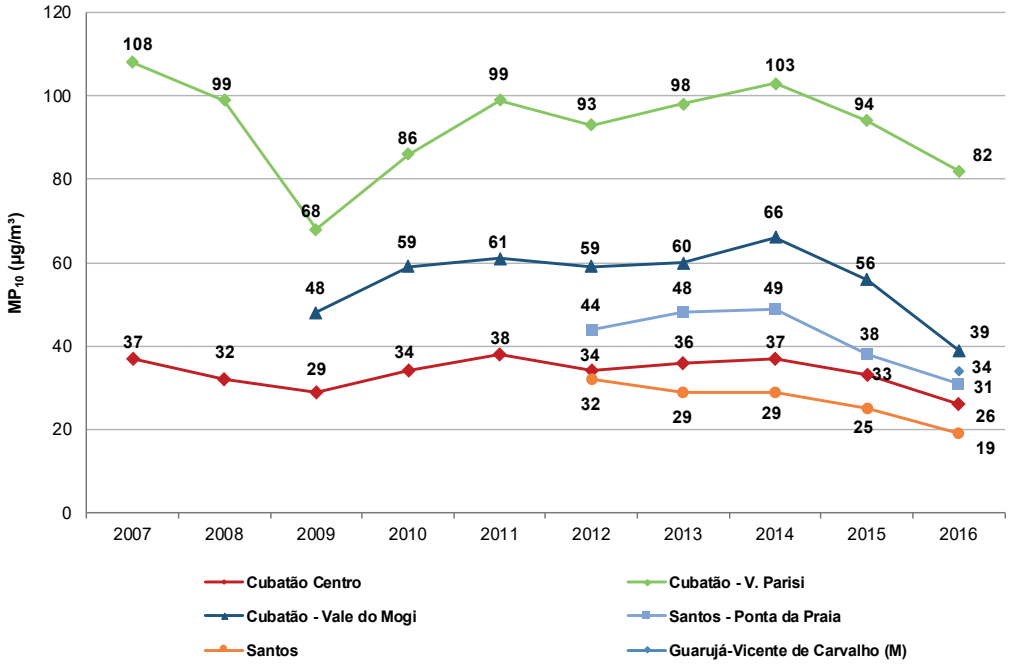


Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Obs.: Estação Guarujá-Vicente de Carvalho (M) com início do período de monitoramento em 01/02/16.

O PQAr anual (40 µg/m³) foi ultrapassado somente na estação de Vila Parisi, localizada na área industrial de Cubatão, conforme Figura 3.61. Observou-se uma redução das concentrações médias de MP_{10} de 2016 em relação às de 2015, que pode estar relacionada às condições meteorológicas mais favoráveis observadas em 2016, associadas, na área industrial de Cubatão, à paralisação de alguns processos industriais de empresas locais.

FIGURA 3.61
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA DE 2007 A 2016



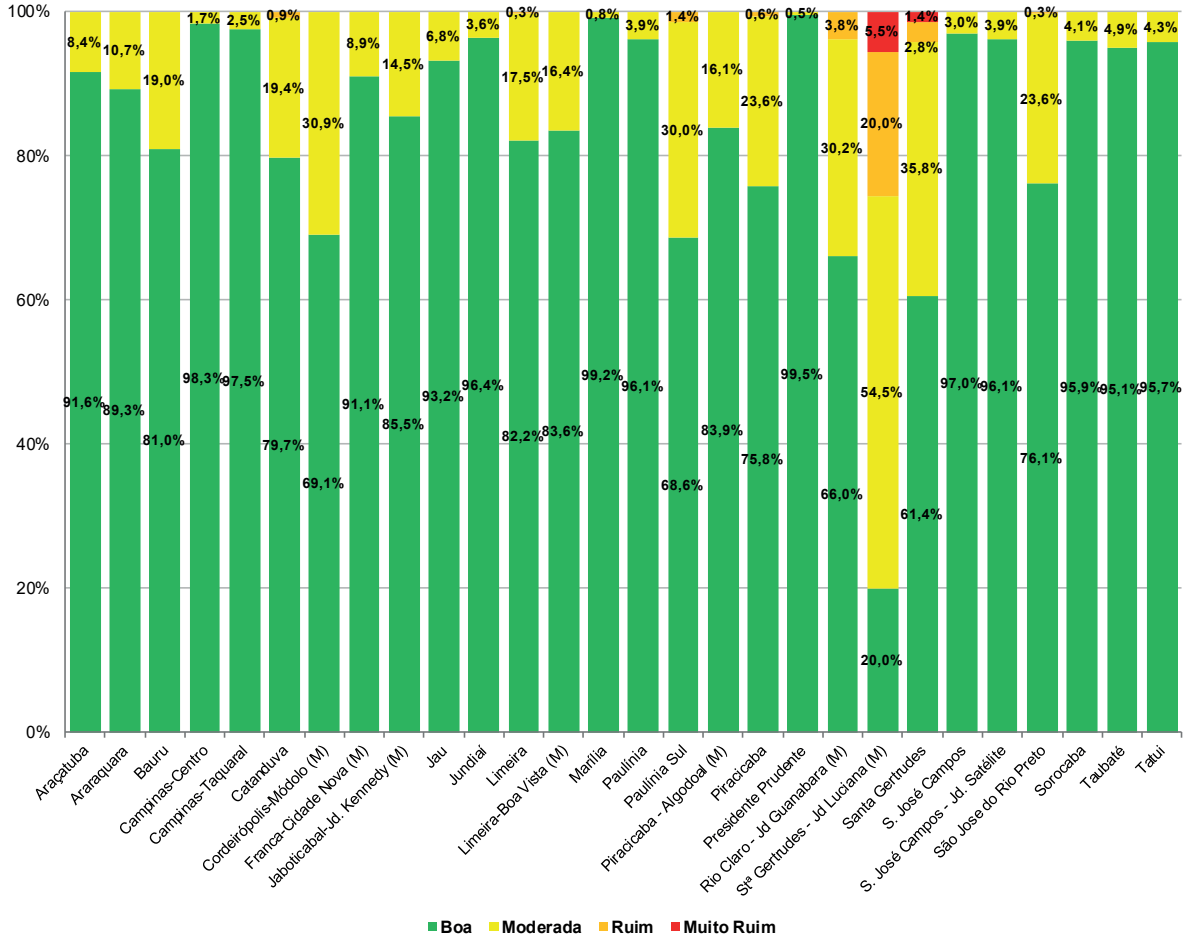
Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Obs.: Estação Guarujá-Vicente de Carvalho (M) com início do período de monitoramento em 01/02/16.

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do interior do estado, o padrão anual (40 µg/m³) foi ultrapassado nas estações manuais de Rio Claro-Jd. Guanabara, com concentração média anual de 46 µg/m³, e na estação de Santa Gertrudes-Jardim Luciana (80 µg/m³), sendo a concentração média anual registrada dessa estação bem maior do que as observadas nos outros locais. Nas estações automáticas, o padrão anual foi em ultrapassado em Paulínia-Sul (43 µg/m³) e Santa Gertrudes (47 µg/m³), todas localizadas na UGRHI 05. Na região de Santa Gertrudes e Rio Claro, as atividades do polo industrial de piso cerâmico são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera.

Na Figura 3.62 são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar de MP_{10} das estações que atenderam aos critérios de representatividade anual em 2016. Houve um aumento da porcentagem da qualidade Moderada comparando-se com 2015, na maioria das estações, sendo também observada a qualidade Ruim nas estações de Limeira, Paulínia-Sul, Piracicaba, Rio Claro-Jd. Guanabara, Santa Gertrudes, Santa Gertrudes-Jd. Luciana, Catanduva e São José do Rio Preto, ocorrências estas que podem estar associadas aos períodos de estiagem que ocorreram em 2016.

FIGURA 3.62
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES DO INTERIOR EM 2016



Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

De maneira geral, na RMSP e na Baixada Santista, houve redução das concentrações médias anuais de MP_{10} em relação à 2015, associada também às condições meteorológicas de dispersão mais favoráveis verificadas em 2016. Entretanto, as condições meteorológicas foram distintas entre as regiões da faixa leste e as demais regiões do interior do estado. No interior, ocorreu um período mais prolongado de estiagem, que contribuiu para a elevação das concentrações de material particulado em algumas localidades.

Ozônio (O_3)

O ozônio é um poluente que não é emitido diretamente na atmosfera por nenhuma fonte, mas formado através da reação entre seus percursores – os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis – na presença da luz solar. Os óxidos de nitrogênio são lançados na atmosfera através de processos de combustão (veicular e industrial). Já os compostos orgânicos voláteis são emitidos através de processos evaporativos de combustíveis e solventes orgânicos, da queima incompleta de combustíveis e solventes orgânicos, da queima incompleta de combustíveis automotivos e em processos industriais.

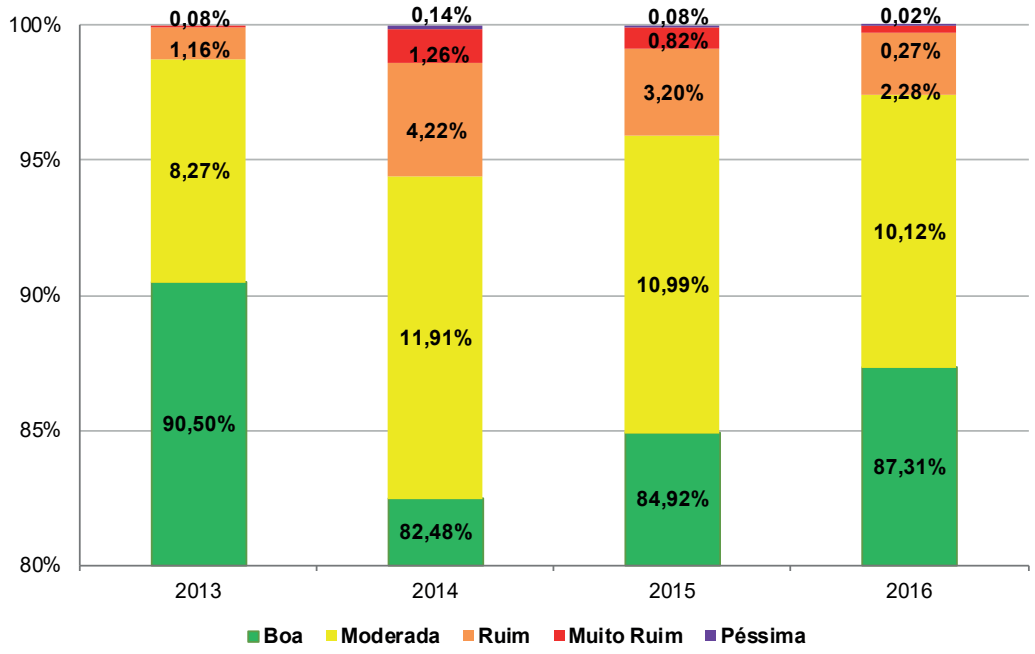
O ozônio, quando encontrado na baixa atmosfera, é prejudicial à saúde e pode causar danos à vegetação. Além disso, a névoa fotoquímica associada ao ozônio provoca a diminuição da visibilidade e prejuízos à saúde humana. Já o ozônio na Estratosfera, que fica a cerca de 25 km de altitude, tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

Além da complexidade do sistema de reações químicas, fatores meteorológicos e topográficos fazem com que os gases precursores de ozônio emitidos sejam transportados a vários locais, às vezes distantes das fontes, resultando em níveis altos desse poluente em locais distintos da área onde ocorreram as emissões.

A RMSP apresenta um alto potencial para formação de ozônio, uma vez que há grande emissão de seus precursores, principalmente de origem veicular, porém sua ocorrência em maior ou menor frequência está relacionada, principalmente, às variações das condições meteorológicas, uma vez que as variações quantitativas nas emissões de seus precursores são pequenas de ano para ano. Além disso, em função das complexas interações químicas e meteorológicas envolvidas nas reações atmosféricas de formação e transporte do ozônio, não é possível observar uma tendência na concentração desse poluente ao longo dos anos.

Em 2016, o monitoramento do ozônio foi realizado em 48 estações automáticas distribuídas em 11 UGRHIs. Na Figura 3.63 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar para o ozônio na RMSP, nos últimos quatro anos. Nota-se que em 2016 houve um aumento percentual da qualidade do ar Boa e diminuição dos percentuais das demais qualidades em relação a 2015.

FIGURA 3.63
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2013 A 2016

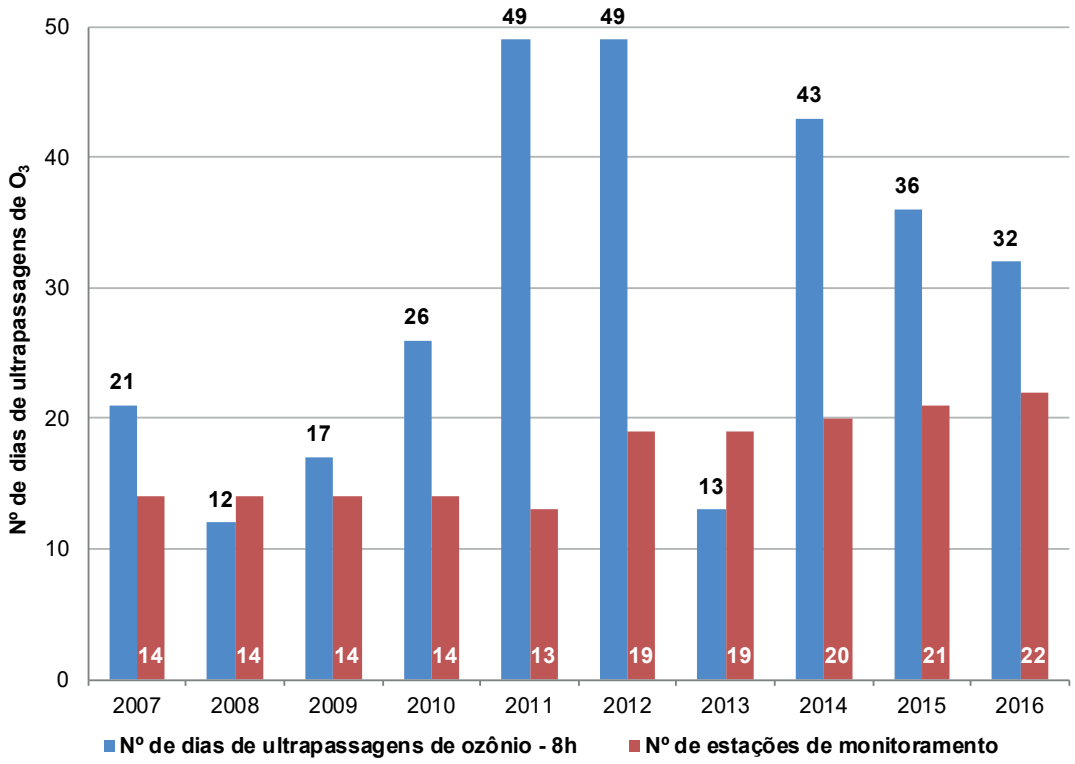


Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Base: Todas as estações fixas com representatividade anual.

Na RMSP, o PQAr estadual de 8 horas (140 µg/m³) foi ultrapassado em 32 dias (9% dos dias do ano), sendo que em um único dia foi também ultrapassado o Nível de Atenção estadual (200 µg/m³), na estação São Bernardo do Campo-Centro, atingindo a qualidade Péssima. O padrão nacional de 1 hora (160 µg/m³) foi excedido em 76 dias, considerando todas as estações que medem este poluente na região. Nesse ano, as ultrapassagens ocorreram, principalmente, nos meses de abril, novembro e dezembro, em dias com ocorrência de altas temperaturas e altas taxas de insolação. A Figura 3.64 apresenta a evolução do número de dias de ultrapassagem do padrão estadual de 8 horas do ozônio, que entrou em vigor em 2013, e do número de estações de monitoramento.

FIGURA 3.64
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

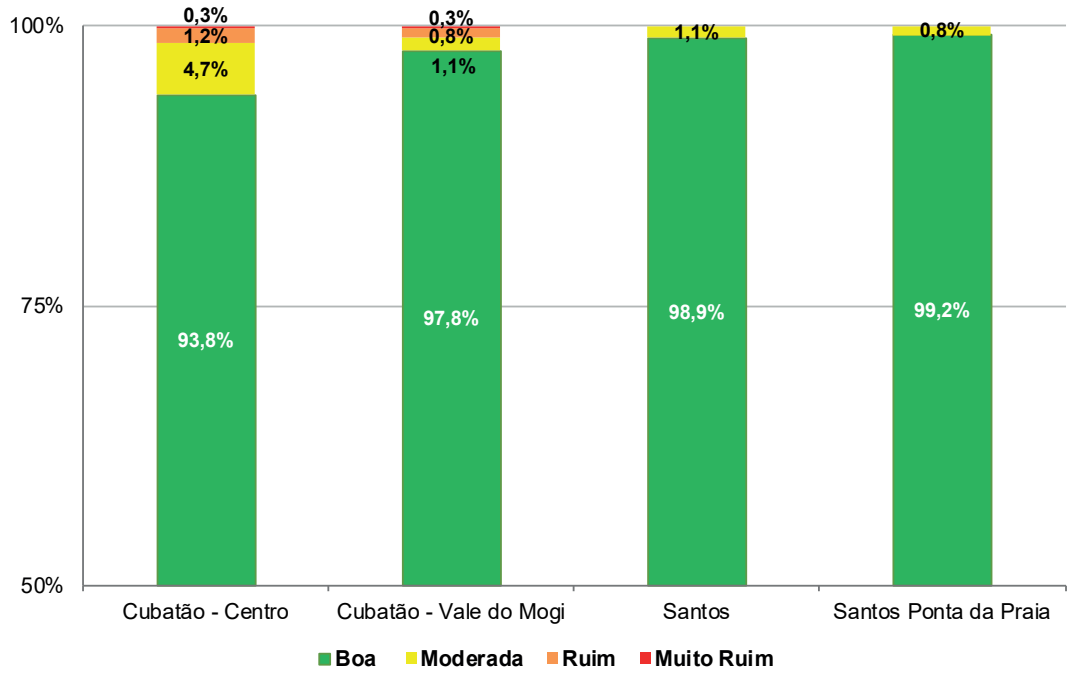


Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Base: Todas as estações fixas e móveis.
Nota: Foi considerado o padrão de qualidade do ar estabelecido para o ozônio no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

Na Figura 3.65 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações localizadas na Baixada Santista. Houve um pequeno aumento do percentual da qualidade Boa e redução das demais qualidades em relação a 2015.

FIGURA 3.65
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA EM 2016



Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Dados históricos observados em Cubatão mostram que as ultrapassagens do padrão de ozônio, se concentram com maior frequência nos meses de verão e início de outono, diferenciando-se das outras regiões do estado, onde as ultrapassagens são também frequentes no período de primavera. Estes episódios de Cubatão podem estar associados às altas temperaturas que ocorrem na Baixada Santista, principalmente nos meses de janeiro a março, além das diferenças de comportamentos sazonais da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua interação com o relevo.

Em Cubatão, houve quatro ultrapassagens do padrão de 8 horas de ozônio em Cubatão-Centro e uma única ultrapassagem na estação de Cubatão-Vale do Mogi, conforme a Tabela 3.52.

TABELA 3.52
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA

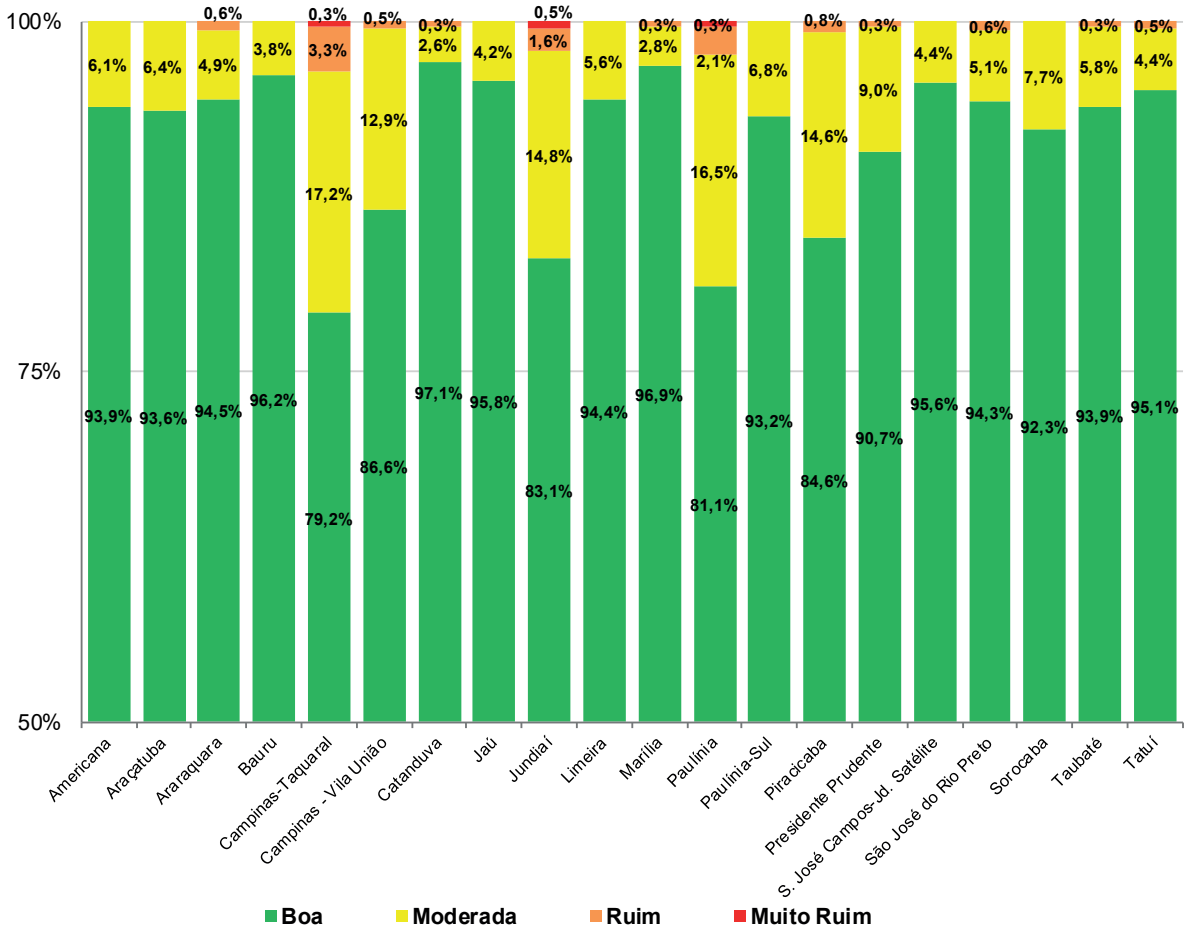
Estação	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cubatão-Centro	2	2	0	4	6	4
Cubatão-Vale do Mogi	2	0	2	1	1	1
Santos	1	1	0	0	1	0
Santos-Ponta da Praia	-	0	0	0	1	0

Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Obs: (-) Estação Santos-Ponta da Praia: monitoramento não teve representatividade anual em 2011 e 2013.
(-) Estação Santos: monitoramento não teve representatividade anual em 2014.
Nota: Foi considerado o padrão de qualidade do ar estabelecido para o ozônio no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

A Figura 3.66 apresenta as distribuições percentuais da qualidade do ar nas estações localizadas no interior do estado. Na maior parte do tempo, as estações permaneceram com qualidade Boa, porém as estações Araraquara, Campinas-Taquaral, Campinas-Vila União, Catanduva, Jundiaí, Marília, Paulínia, Piracicaba, Presidente Prudente, São José do Rio Preto, Taubaté e Tatuí, chegaram a alcançar a qualidade Ruim; e as estações de Campinas-Taquaral, Jundiaí e Paulínia chegaram a atingir a qualidade Muito Ruim.

FIGURA 3.66
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO INTERIOR DO ESTADO EM 2016



Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Base – Estações com representatividade anual dos dados.

No interior do estado houve ocorrências de ultrapassagem do padrão estadual de ozônio nas estações de Araraquara, Campinas-Taquaral, Campinas-Vila União, Jundiaí, Paulínia, Piracicaba, São José dos Campos e São José do Rio Preto, conforme Tabela 3.53, sem atingir o Nível de Atenção estadual.

TABELA 3.53
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO INTERIOR DO ESTADO

Estação	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Americana	2	2	0	7	1	0
Araçatuba	2	1	0	2	0	0
Araraquara	0	4	0	1	0	1
Bauru	0	0	0	2	1	0
Campinas-Taquaral	-	-	-	-	7	4
Campinas-V. União	-	-	-	-	2	2
Catanduva	0	2	0	4	1	0
Jacareí	3	3	0	4	4	0
Jaú	1	2	0	2	1	0
Jundiaí	9	13	3	13	7	2
Limeira	-	-	-	-	-	0
Marília	0	0	0	1	0	0
Paulínia	15	21	6	11	10	2
Paulínia - Sul	13	11	3	6	4	0
Piracicaba	2	4	3	11	16	3
Presidente Prudente	0	0	0	4	0	0
São José dos Campos	2	4	0	2	5	1
São José dos Campos-Jd Satélite	-	-	-	-	0	0
São José do Rio Preto	0	3	0	1	1	1
Sorocaba	0	1	0	9	5	0
Tatuí	0	1	0	8	4	0
Taubaté	-	-	-	-	0	0

Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Obs.:
(-) Estações Campinas-Taquaral, Marília, Paulínia-Sul, São José dos Campos-Jd. Satélite, Taubaté - monitoramento sem representatividade anual em 2015.
(-) Estações Americana, Jacareí e São José dos Campos - monitoramento sem representatividade anual em 2016.
(-) Estação Limeira - início de operação em 01/01/2016.
Nota: Foi considerado o padrão de qualidade do ar estabelecido para o ozônio no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

De maneira geral os níveis encontrados nestes municípios podem estar associados às emissões de precursores de ozônio oriundos tanto de emissões de fontes móveis quanto de fontes fixas locais, bem como provenientes do transporte atmosférico de ozônio e seus precursores de outras regiões do entorno.

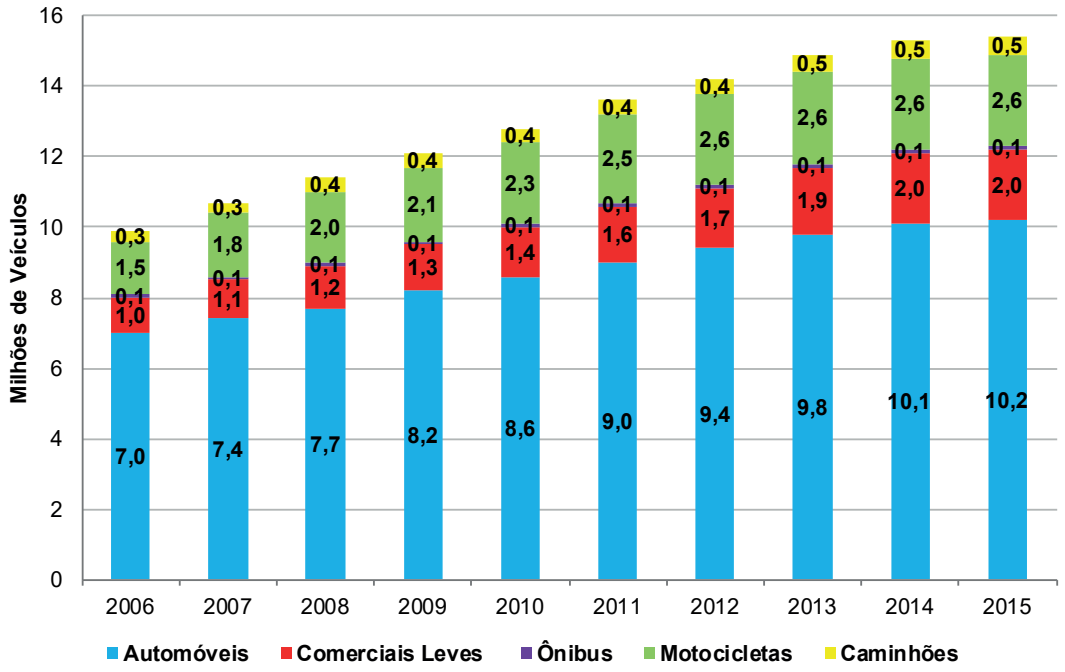
3.4.3 Emissões Veiculares

O Decreto Estadual nº 59.113/2013 determina que a Cetesb estabeleça, conforme o enquadramento de cada sub-região, um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas, composto de um Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) em conjunto com o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), para as fontes de poluição que se encontrem em operação[12].

O Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo da Cetesb, é uma fonte de dados para a estimativa das emissões originadas pela circulação de veículos, servindo como base para a gestão da qualidade do ar e ações para o controle da emissão de poluentes previstas no PCPV.

Em 2015[13], a estimativa da frota circulante[14] no estado foi de 15,4 milhões de veículos, pouco acima da estimativa do ano de 2014. Do total da frota, 10,2 milhões são automóveis, 2 milhões são comerciais leves, 600 mil ônibus e caminhões e 2,6 milhões de motocicletas. A Figura 3.67 apresenta a evolução da frota circulante por categoria de veículos nos anos de 2006 a 2015; ressalta-se que em 2015 houve uma acentuada redução na venda de veículos novos, o que reduziu o crescimento da frota circulante.

FIGURA 3.67
EVOLUÇÃO DA FROTA CIRCULANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE 2006 A 2015



Fonte: Cetesb (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

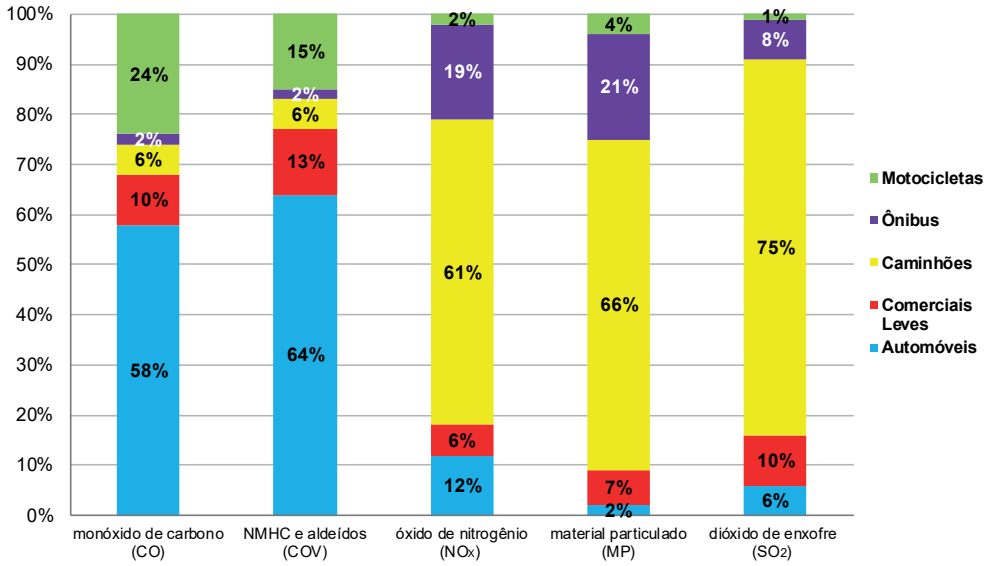
Na Figura 3.68 é demonstrada a contribuição relativa de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes. Os automóveis, comerciais leves e motocicletas foram os maiores emissores de CO e COV pela quantidade de veículos nessas categorias. Os caminhões e ônibus destacam-se pela grande participação nas emissões de NO_x, MP e SO_2, poluentes que são característicos das emissões de motores Diesel. As emissões de SO_2 estão ligadas diretamente ao teor de enxofre contido nos combustíveis fósseis comercializados no país (CETESB, 2016).

12 O Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) e o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), estão descritos no Capítulo 4 desse relatório.

13 As informações sobre emissões veiculares se referem ao ano base 2015 e representam as informações mais atuais publicadas até o fechamento da atual edição do RQA.

14 Para o cálculo da estimativa da frota circulante foi utilizada uma metodologia desenvolvida pela Cetesb que difere dos dados produzidos pelo Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (Detran-SP), pois são estimados a partir da venda dos veículos novos subtraídos dos que, estatisticamente, espera-se que já estejam fora de circulação.

FIGURA 3.68
CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE CADA CATEGORIA NA EMISSÃO DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015

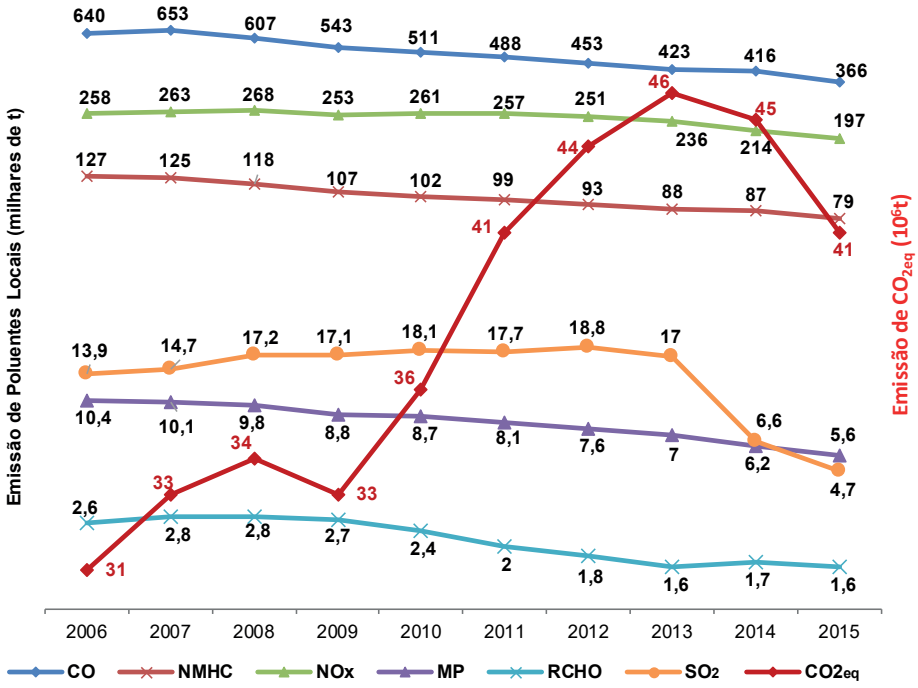


Fonte: Cetesb (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O impacto dessas emissões na qualidade do ar e na saúde da população está ligada à contribuição de cada categoria em um espaço geográfico determinado, que não necessariamente reflete a mesma distribuição da frota do estado. A maior parte das emissões de caminhões pesados e ônibus rodoviários se dispersam ao longo das rodovias, onde essas categorias concentram sua atividade, impactando menos as regiões urbanas. Por outro lado, ao automóveis, motocicletas, ônibus urbanos, comerciais leves e caminhões menores circulam mais em ambientes urbanos, e impactam mais a qualidade do ar e a saúde das populações (CETESB, 2016).

A Figura 3.69 apresenta a evolução das emissões de poluentes locais de 2006 a 2015 no estado de São Paulo. Em média 60% das emissões estão concentradas na Macrometrópole Paulista.

FIGURA 3.69
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2006 A 2015



Fonte: Cetesb (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Mesmo com o crescimento constante da frota, a emissão dos poluentes é decrescente, motivada pela incorporação de veículos com novas tecnologias em substituição aos veículos antigos, mais poluidores. A emissão de SO_2 sofreu redução drástica a partir de 2014 em função da alteração do teor de enxofre do diesel a partir de 2013 e em especial da gasolina a partir de 2014. Além disso, houve redução do consumo do diesel e aumento pouco significativo do consumo de gasolina. O impacto das emissões veiculares é sentido nas regiões em que a qualidade do ar apresenta elevados níveis de concentração de ozônio e de material particulado (CETESB, 2016).

Doenças do aparelho respiratório

Mais de 75% da população do estado de São Paulo vive em cidades e aglomerados urbanos e estão expostas a níveis progressivamente maiores de poluentes do ar. Os poluentes particulados e gasosos aumentam os sintomas de determinadas doenças, a procura por atendimentos em serviços de emergência, o número de internações e óbitos. Uma quantidade significante dos poluentes inalados atinge a circulação sistêmica através dos pulmões e pode causar efeitos prejudiciais em diversos órgãos e sistemas (ARBEX et al., 2012).

Apesar da principal causa das doenças do aparelho respiratório ser a poluição atmosférica, ainda existem fatores biológicos, ambientais, econômicos e sociais. Sabe-se que fatores meteorológicos, aspectos demográficos, índices de desenvolvimento humano, urbanização, padrões de industrialização, entre outros, afetam a qualidade do ar. Também é sabido que a qualidade do ar torna-se pior nos meses de inverno, pois a dispersão dos poluentes é prejudicada. Em dias quentes, há o aumento do volume inalado, por se passar mais tempo em atividades ao ar livre, aumentando a exposição pessoal (ROSEIRO, 2006).

A exposição à poluição ambiental além de reduzir a expectativa de vida, é uma das grandes causas de doenças respiratórias crônicas, sendo o maior motivo do agravamento de asma e de doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), influenciando o aumento da insuficiência respiratória aguda, inflamação e irritação de brônquios, diminuição da função pulmonar, além de um maior risco de arritmias e infarto do miocárdio, obesidade, câncer do pulmão e depressão (VORMITTAG et al., 2013).

A OMS alerta que, pelo fato dos seres humanos terem diversas atividades diárias, a concentração de poluentes pode variar dependendo do local dessas atividades. Devem ser consideradas também as diferenças individuais, tais como ritmo e padrão respiratório, respiração nasal ou oral, calibre das vias aéreas e a história pregressa de exposição a outros poluentes (ROSEIRO, 2006).

Os efeitos dos poluentes sobre a saúde podem ser agudos ou crônicos. Os efeitos agudos se manifestam após um curto espaço de tempo entre a exposição e os efeitos (horas ou dias). Os efeitos crônicos são avaliados geralmente em estudos longitudinais com duração de anos ou décadas. Pesquisas realizadas nos últimos 20 anos confirmaram que a poluição do ar contribui para o aumento de morbidade e mortalidade, independentemente da faixa etária, pequenas ou longas exposições (ROSEIRO, 2006).

A Tabela 3.54 mostra os principais poluentes monitorados pelas agências de proteção ambiental nas áreas urbanas, suas fontes, área de ação no sistema respiratório e efeitos sobre a saúde humana.

TABELA 3.54
PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS, SUAS FONTES, ÁREAS DE AÇÃO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO E EFEITOS SOBRE A SAÚDE HUMANA

Poluentes	Fontes	Penetração no sistema respiratório	Fisiopatologia
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Fontes antropogênicas: poeira da rua e de estradas, atividades agrícolas e de construções. Fontes naturais: sal marinho, pólen, esporos e fungos.	Nariz, garganta	Irritação nas vias respiratórias. Inflamação pulmonar sistêmica. Exposição crônica produz remodelamento brônquico e DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica). Pode ser cancerígeno.
Partículas Inaláveis (MP_{10})		Traqueia, brônquios, bronquíolos	
Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$)	Queima de combustíveis fósseis e de biomassa, usinas termoelétricas.	Alvéolos	
Ozônio (O_3)	Sua formação ocorre através da reação entre compostos orgânicos voláteis (COVs) e Dióxido de Nitrogênio (NOX), sendo as fontes de emissão os veículos, indústrias químicas, lavanderias e atividades que usam solventes.	Traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	Provoca inflamação da mucosa do trato respiratório. Em altas concentrações, irrita os olhos, mucosa nasal e da orofaringe. Provoca tosse e desconforto torácico. Exposição por várias horas leva à lesão no tecido epitelial de revestimento das vias aéreas. Provoca inflamação e obstrução das vias aéreas a estímulos como o frio e exercícios.
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	Fontes antropogênicas: indústrias de ácido nítrico e sulfúrico e de motores de combustão, queima de combustíveis em altas temperaturas, usinas térmicas que utilizam gás ou incinerações. Fontes naturais: descargas elétricas na atmosfera.	Traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório inferior. Aumenta a reatividade brônquica e a suscetibilidade às infecções e aos alérgenos.
Dióxido de Enxofre (SO_2)	Refinarias de petróleo, veículos a diesel, fornos, metalurgia e fabricação de papel.	Vias aéreas superiores, traqueia, brônquios, bronquíolos	Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório. Causa tosse e aumenta a reatividade brônquica, facilitando a broncoconstrição.
Monóxido de Carbono (CO)	Fontes antropogênicas: queimadas florestais, combustão incompleta de combustíveis fósseis ou outros materiais orgânicos e transportes rodoviários. Fontes naturais: decomposição da clorofila.	Alvéolos, corrente sanguínea	Interfere no transporte de oxigênio na união com a hemoglobina. Provoca cefaleia, náuseas e tontura. Está associado com recém-nascidos de baixo peso e morte fetal.

Fonte: Arbex et al. (2012), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Os efeitos adversos dos poluentes atmosféricos manifestam-se com maior intensidade em crianças, idosos, indivíduos portadores de doenças respiratórias e cardiovasculares crônicas pré-existentes e, especialmente, nos segmentos mais desfavorecidos do ponto de vista socioeconômico (VORMITTAG et al., 2013).

A criança, antes de nascer, já sofre as consequências da poluição atmosférica dentro do útero da mãe, comprovadas por estudos que demonstram retardo do crescimento intrauterino, menor peso ao nascer, maior mortalidade intrauterina e maior mortalidade neonatal (VORMITTAG et al., 2013). As crianças muito pequenas possuem mecanismos de defesas não totalmente maduros e a tendência de passar mais horas ao ar livre comparados aos adultos, expondo-se mais aos poluentes. Os idosos também demonstram aumento da suscetibilidade ao ar poluído por apresentarem um sistema imunológico menos eficiente, um progressivo declínio na função pulmonar que pode levar à obstrução das vias aéreas e limitação aos exercícios. Esses foram os dois grupos etários escolhidos nesse relatório: crianças na faixa de menos de 1 ano a 9 anos e idosos de 60 anos ou mais, por serem os maiores grupos acometidos por doenças respiratórias.

Segundo dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), cerca de 41% da população do estado de São Paulo eram beneficiários dos planos de saúde privados em 2016, porém, consideraremos apenas os dados das unidades hospitalares participantes do Sistema Único de Saúde (SUS), públicas e particulares conveniadas, visto que grande parte da população utiliza esse serviço. Os dados de internações por doenças apresentados são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, sendo processadas pelo Departamento de Informática do SUS (Datasus). Vale destacar que nem todos os doentes são conduzidos para internação; em muitos casos, o atendimento é feito diretamente em postos de saúde ou no pronto socorro, onde as pessoas são medicadas e liberadas. Assim, esses dados devem ser analisados com cautela, pois o número de pessoas afetadas pode ser ainda mais expressivo.

As doenças do aparelho respiratório são a principal causa de internações de crianças na faixa etária de menos de 1 ano a 9 anos, segundo os dados de morbidade hospitalar do SUS. A série histórica do número de internações é mostrada na Tabela 3.55 e Figura 3.70, indicando um aumento em relação aos anos anteriores.

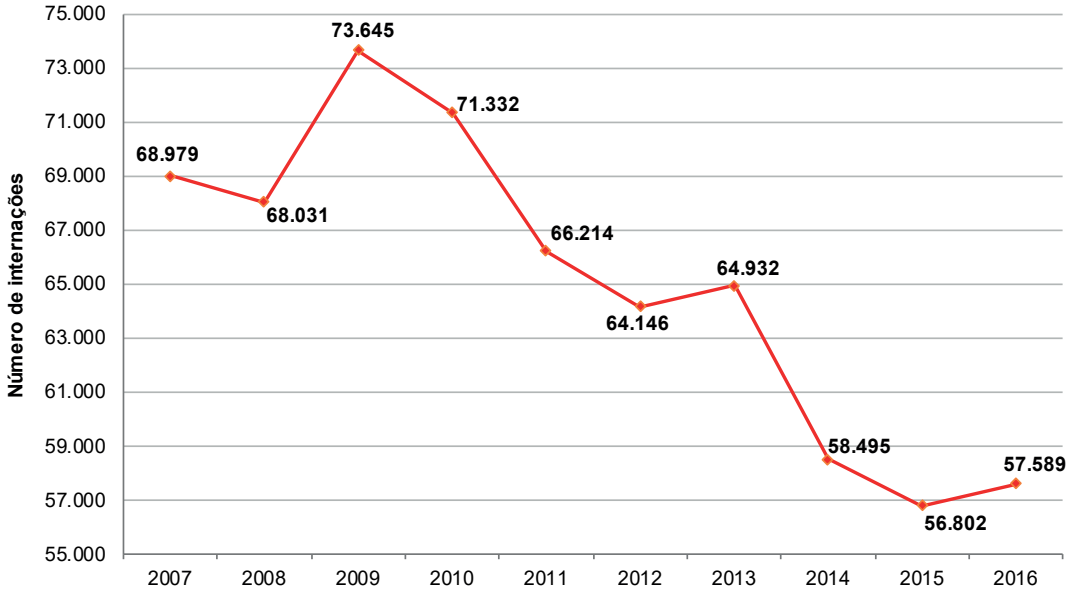
Uma análise mensal dos dados indica que o aumento das internações coincide com os períodos em que a dispersão dos poluentes é mais prejudicada (outono e inverno), conforme indicam os dados do número de internações ao longo de 2016 das doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças, pneumonia e asma (Figura 3.71).

TABELA 3.55
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de Internações	Total da população na faixa etária
2007	55.345	832	1.295	11.507	68.979	5.803.921
2008	53.401	1.828	1.295	11.507	68.031	5.713.412
2009	58.946	2.503	1.827	10.369	73.645	5.621.306
2010	56.201	2.554	2.068	10.509	71.332	5.529.854
2011	51.644	2.792	2.188	9.590	66.214	5.543.008
2012	50.472	2.714	2.038	8.922	64.146	5.556.207
2013	50.449	2.607	2.325	9.551	64.932	5.568.999
2014	46.402	2.528	1.855	7.710	58.495	5.581.439
2015	43.182	2.454	1.860	9.306	56.802	5.593.991
2016	45.443	2.496	1.818	7.832	57.589	5.629.839

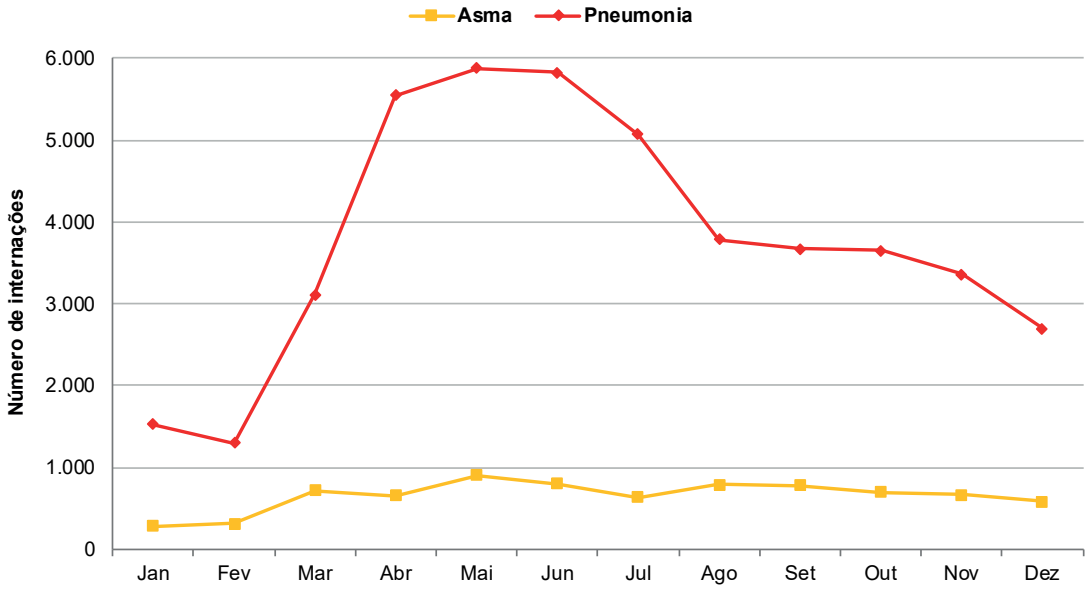
Fonte: Cetesb (2017g), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.70
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.71
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

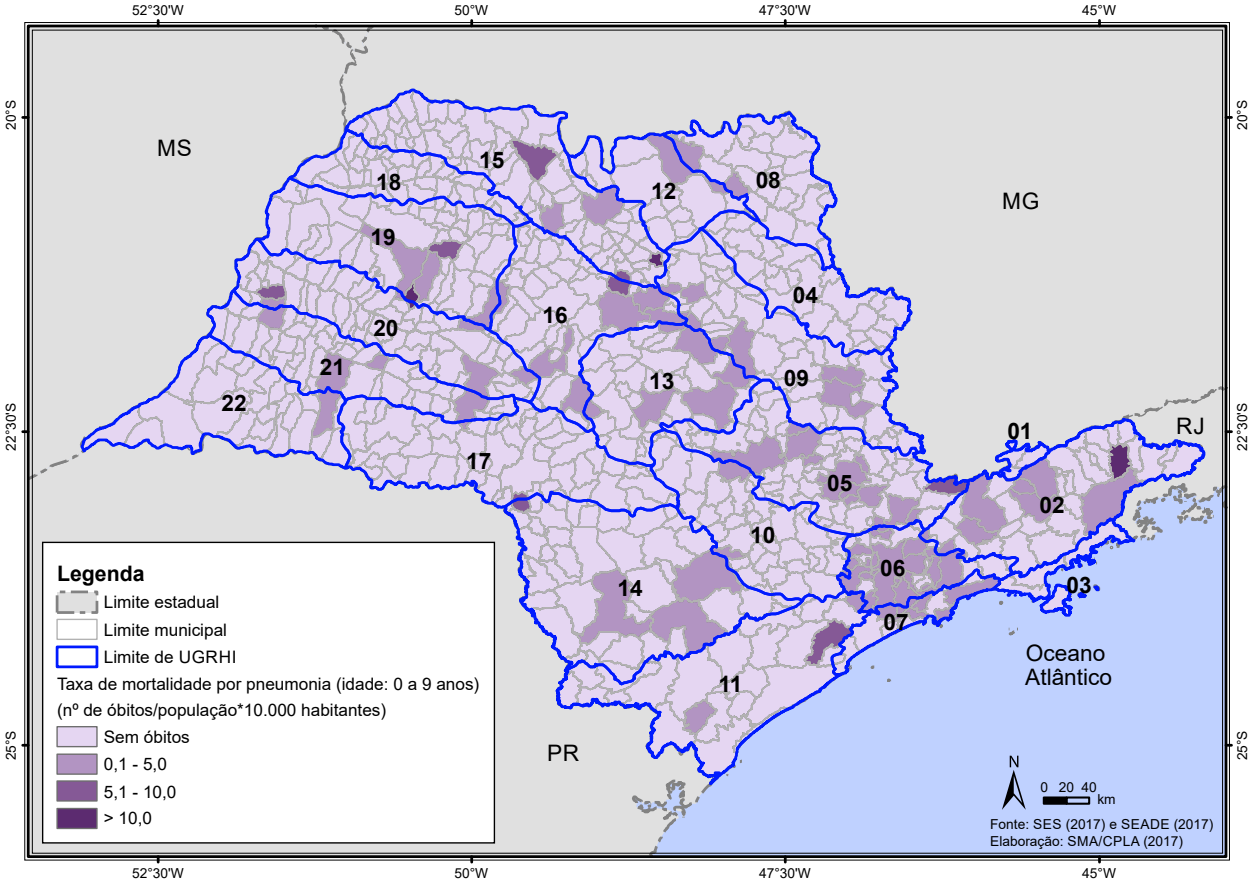


Fonte: Ministério da Saúde (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Analisando os óbitos infantis por doenças do aparelho respiratório, constatou-se que a doença com maior índice de mortalidade foi a pneumonia com 180 casos registrados em 83 municípios. A Figura 3.72 apresenta o mapa da taxa de mortalidade, indicando que 73% dos municípios apresentaram até 5 óbitos para cada 10.000 crianças nessa faixa etária. Deve-se analisar o número de óbitos por município com precaução, pois 20% dos municípios representados possuem uma população de menos de 1 ano a 9 anos menor que 10.000 habitantes, o que pode ocasionar interpretações equivocadas sobre a taxa de mortalidade, uma vez que um único óbito pode causar grandes mudanças no indicador.

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 3.72
TAXA DE MORTALIDADE POR PNEUMONIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: SES (2017) e Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Considerando a população com 60 anos ou mais, que é também agredida de forma severa pela poluição atmosférica, as doenças do aparelho respiratório são a segunda maior causa de internações para essa faixa etária, sendo a primeira, as doenças do aparelho circulatório. Observando a evolução do número de internações de 2007 a 2016 na Tabela 3.56 e Figura 3.73, verifica-se um aumento do número de internações e um aumento progressivo dessa população.

TABELA 3.56
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

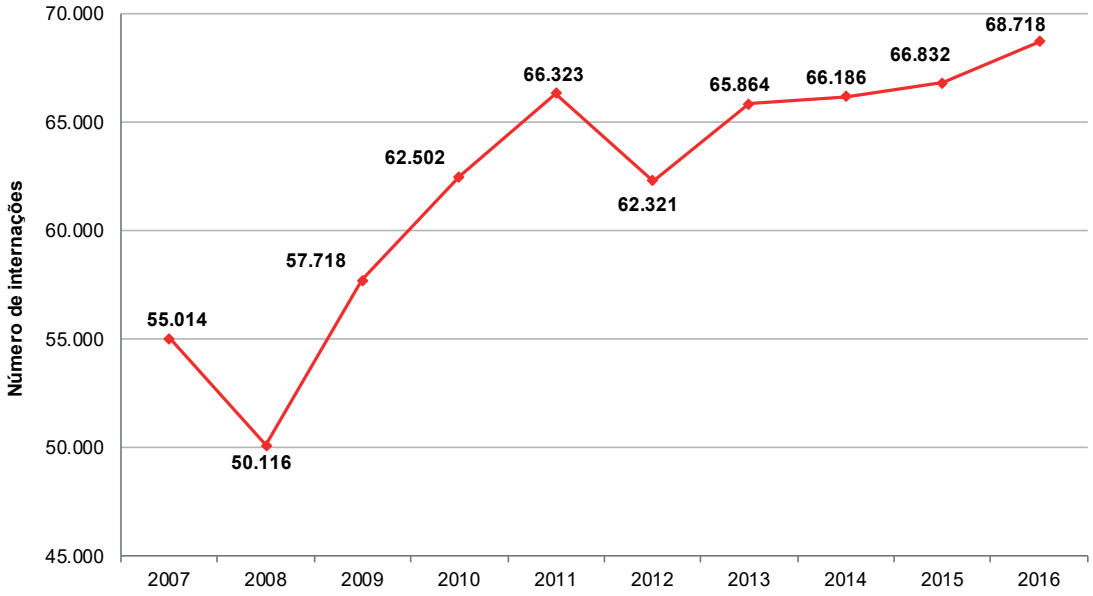
Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de Internações por doenças respiratórias	Total População 60 anos ou mais
2007	36.739	111	14.823	3.341	55.014	4.293.533
2008	35.740	320	11.677	2.379	50.116	4.446.846
2009	42.960	587	12.004	2.167	57.718	4.604.055
2010	47.546	610	12.377	1.969	62.502	4.767.711
2011	49.820	606	14.035	1.862	66.323	4.938.513
2012	47.879	483	12.475	1.484	62.321	5.115.360
2013	51.238	519	12.793	1.314	65.864	5.297.617
2014	52.397	441	12.360	988	66.186	5.485.420
2015	52.281	430	13.187	934	66.832	5.679.577
2016	54.203	522	13.092	901	68.718	5.895.571

Fonte: Ministério da Saúde (2017) e Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Ao analisar os dados da série histórica, verificava-se uma 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 nas últimas décadas, passando de 10% em 2006 para 14% em 2016 considerando a população total. O índice de envelhecimento (proporção de pessoas de 60 anos ou mais por 100 indivíduos menores de 15 anos) atingiu 69,78% em 2016, sendo que este indicador em 2006 era de 44,73% (SEADE, 2017a). O envelhecimento progressivo da população paulista 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.

Em 2016, as doenças do aparelho respiratório foram a terceira maior causa de mortalidade de pessoas com 60 anos ou mais, sendo que a pneumonia representou 69% dos óbitos, conforme visto na Tabela 3.57.

FIGURA 3.73
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: Ministério da Saúde (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

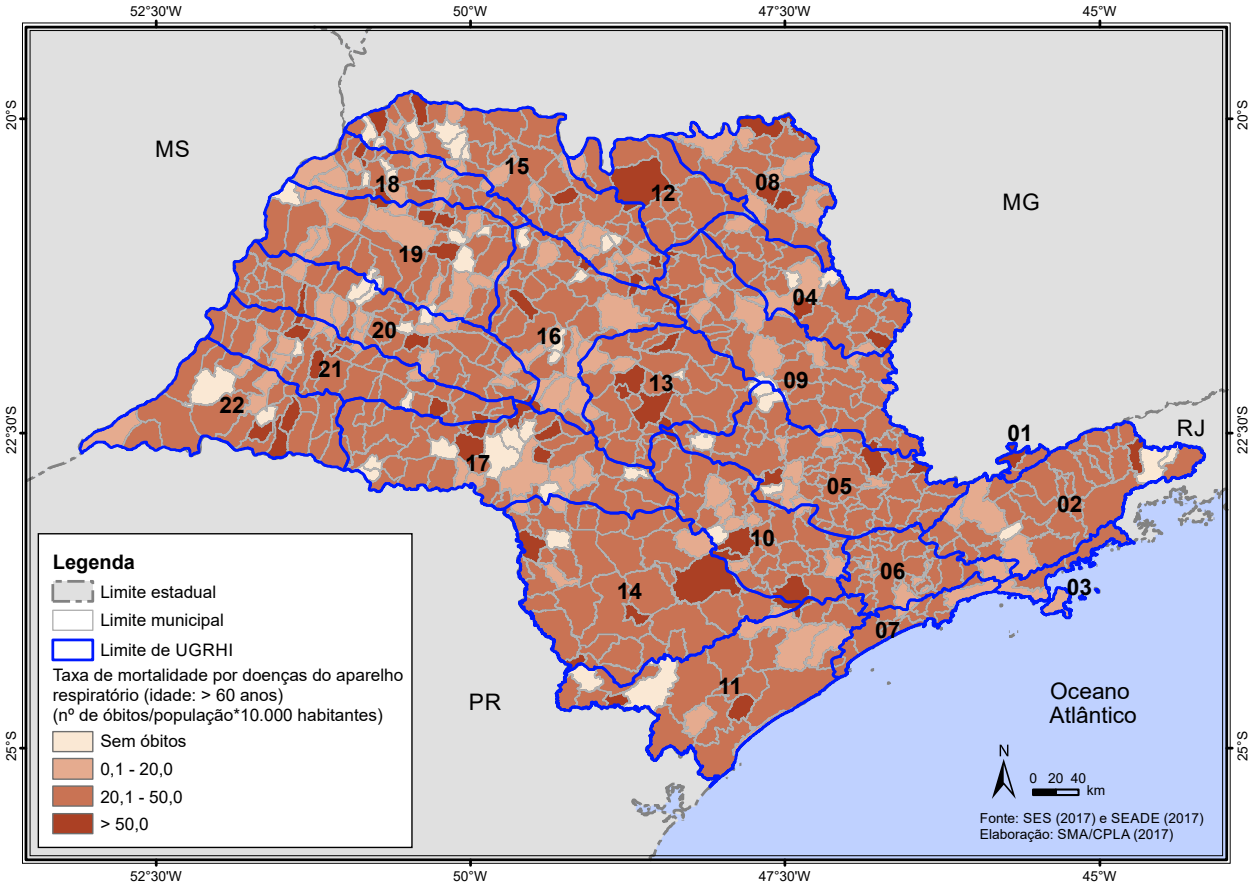
TABELA 3.57
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

Ano	Pneumonia	Bronquite	Enfisema Pulmonar	Outras doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de óbitos	Total População 60 anos ou mais
2007	10.365	144	778	7.072	241	**18.600**	**4.293.533**
2008	11.182	130	828	7.033	190	**19.363**	**4.446.846**
2009	12.419	120	840	6.909	185	**20.473**	**4.604.055**
2010	14.012	143	991	7.650	208	**23.004**	**4.767.711**
2011	15.530	179	839	7.624	226	**24.398**	**4.938.513**
2012	15.868	130	831	7.360	216	**24.405**	**5.115.360**
2013	17.055	145	801	7.754	221	**25.976**	**5.297.617**
2014	18.081	139	774	7.282	215	**26.491**	**5.485.420**
2015	19.226	135	843	7.997	236	**28.437**	**5.679.577**
2016	11.179	64	436	4.440	130	**16.249**	**5.895.571**

Fonte: SES (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A taxa de mortalidade por doenças do aparelho respiratório em idosos nos 596 municípios que registraram óbitos é apresentada na Figura 3.74. Verifica-se que 73% dos municípios apresentaram 20 a 50 óbitos para cada 10.000 idosos nessa faixa etária, lembrando que 83% dos municípios representados possuem a população de idosos menor que 10.000 habitantes.

FIGURA 3.74
TAXA DE MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: SES (2017) e Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.5 Energia e Transportes

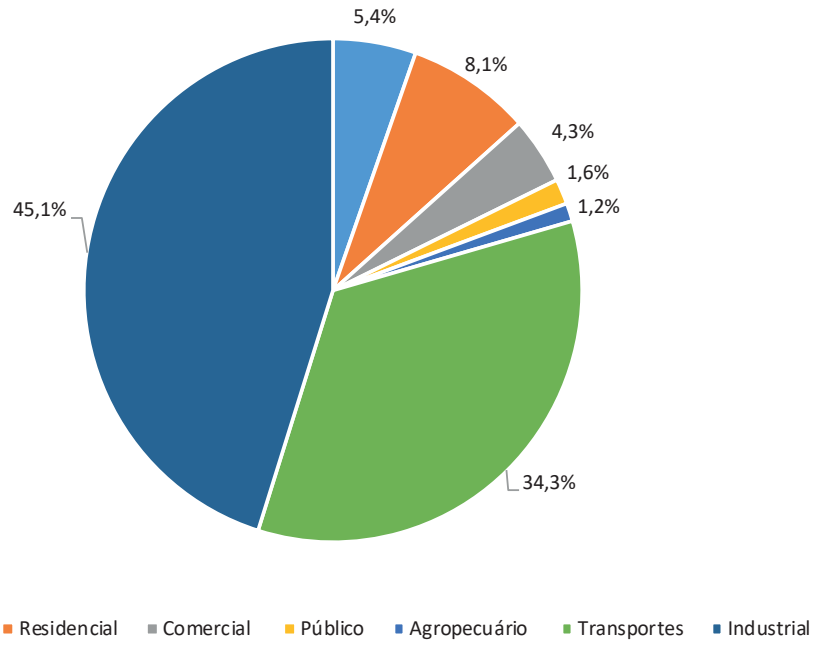
3.5.1 Energia

O emprego de energia é indispensável nas atividades da sociedade, entretanto, pode trazer impactos ao meio ambiente, seja pela exploração de recursos naturais ou pela geração de resíduos e efluentes. Sendo assim, os energéticos utilizados e a maneira como se usa os mesmos podem também influenciar o tipo e a intensidade de tais impactos sobre o ambiente. O Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP) é produzido e divulgado anualmente pela Secretaria Estadual de Energia e Mineração e apresenta a composição da matriz energética paulista e os energéticos mais consumidos, além da intensidade do uso de energia, a participação setorial no consumo energético, bem como as estimativas das emissões de dióxido de carbono provenientes do consumo de combustíveis.

Em 2016, o consumo final energético no estado de São Paulo foi da ordem de 65.753 x 10^3 toe (*tonne of oil equivalent* ou tonelada equivalente de petróleo), representando uma queda de 0,77% em relação ao ano anterior, reflexo da diminuição da atividade econômica.

A Figura 3.75 apresenta a participação setorial no consumo energético final no ano de 2016.

FIGURA 3.75
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



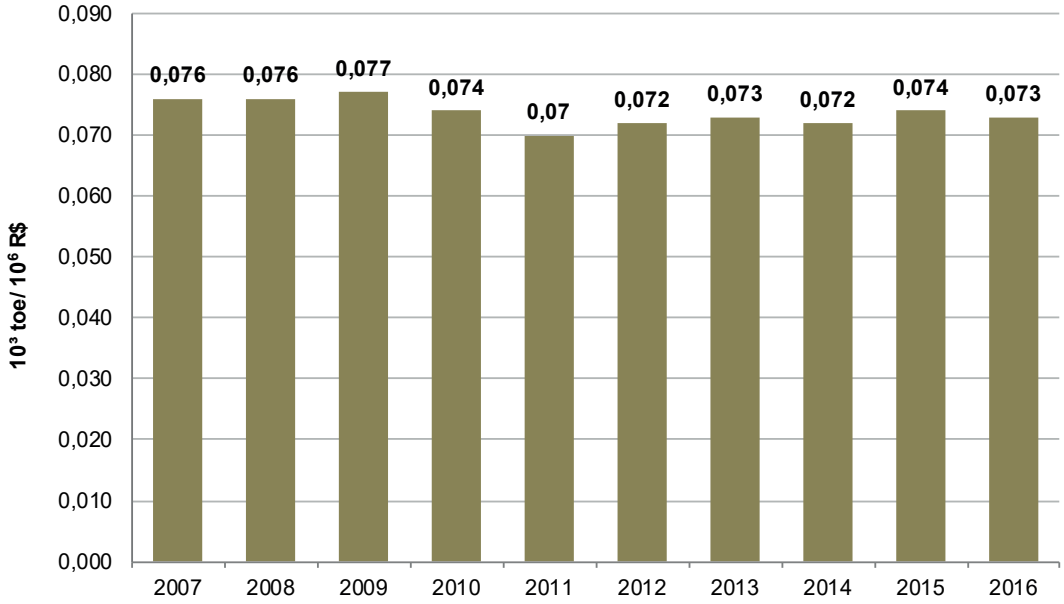
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

De todo o consumo final energético do estado de São Paulo, o setor industrial foi responsável pela maior parte (29.678 x 10^3 toe), com destaque para a indústria de alimentos e bebidas. O setor de transportes foi o segundo maior consumidor de energia (22.559 x 10^3 toe), sendo que apenas o modal rodoviário representou cerca de 30% do consumo total (considerando todos os setores consumidores) e 88% do consumo do setor de transportes. Juntos, os setores industrial e de transportes representaram 79,4% de todo consumo energético final (SEEM, 2017).

Em relação à intensidade energética (indicador que expressa, de maneira geral, a quantidade de energia empregada para produzir cada unidade de PIB do estado), verifica-se certa estabilidade ao longo da última década, sem apresentar oscilações expressivas. Tal estabilidade sugere que ainda há espaço para adoção de medidas mais eficientes no uso da energia que diminuam a dependência do crescimento econômico em relação ao consumo energético.

A Figura 3.76 apresenta a variação da intensidade energética no estado de São Paulo entre 2007 e 2016.

FIGURA 3.76
INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016

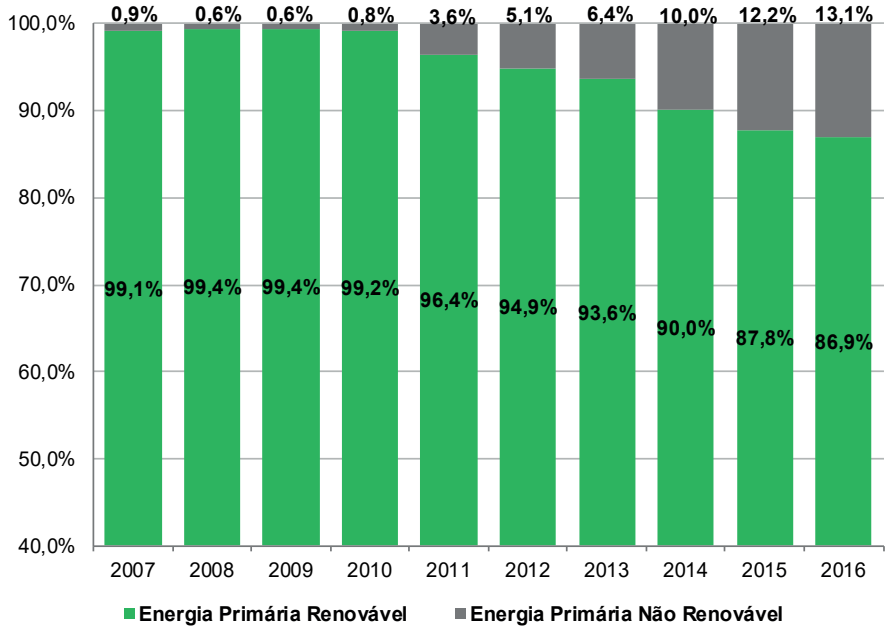


Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

As fontes renováveis têm balanço de carbono considerado nulo e sua participação na composição da matriz energética, em detrimento de fontes fósseis, auxilia na redução das quantidades de CO_2 emitidas, o que vai ao encontro dos objetivos da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) no que diz respeito à diminuição das emissões de gases de efeito estufa.

A energia de fontes renováveis se destaca na matriz energética paulista. Tratando especificamente da energia primária produzida em 2016 no estado de São Paulo, verifica-se que aproximadamente 87% teve origem nas fontes renováveis, como ilustra a Figura 3.77.

FIGURA 3.77
PRODUÇÃO DE ENERGIA PRIMÁRIA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



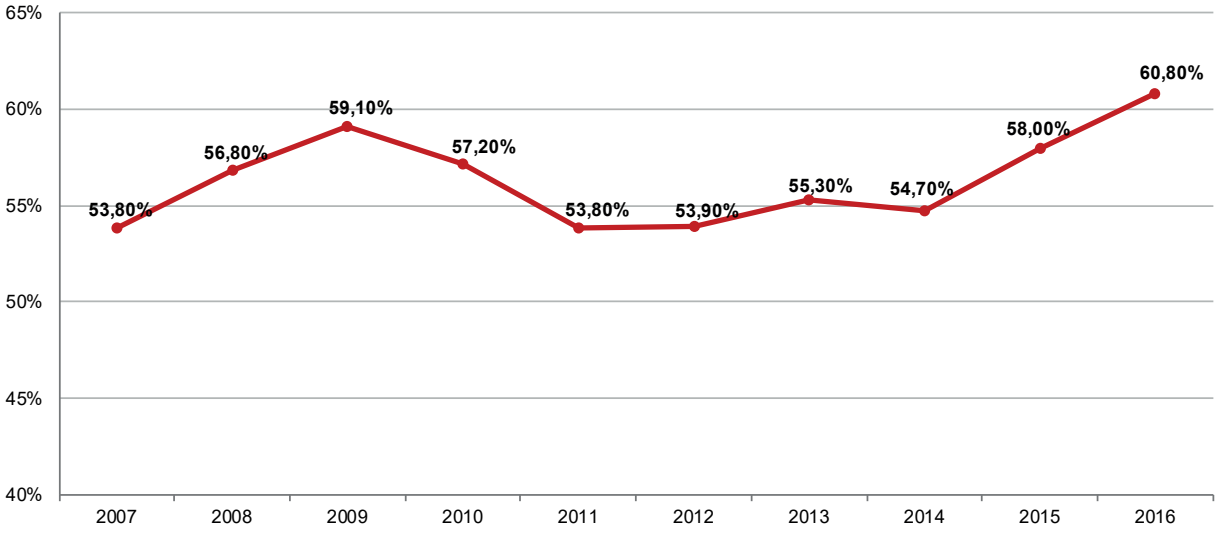
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Entretanto, a energia produzida no estado foi capaz de atender a apenas 58,6% de sua demanda, fazendo necessária a importação de energia, inclusive proveniente de fontes não renováveis.

Do total de energia ofertada no estado de São Paulo em 2016 (75.452 x 10^3 toe), expresso pela Oferta Interna Bruta de Energia (OIB), aproximadamente 60% (45.870 x 10^3 toe) foram provenientes de fontes renováveis. A Figura 3.78 apresenta a variação da participação da energia renovável ofertada na matriz energética paulista, expressa pela OIB, entre 2007 e 2016.

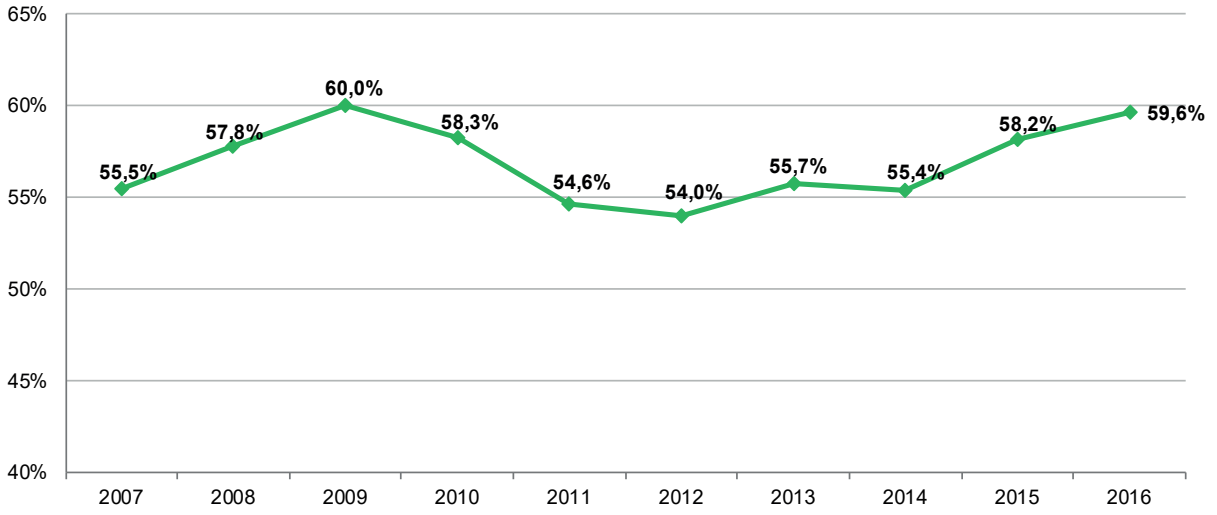
Ao se observar a matriz energética do estado do ponto de vista do consumo final energético em 2015, verifica-se que do total de energia consumida (65.753 x 10^3 toe), cerca de 59,6% (39.198 x 10^3 toe) foram de fontes renováveis. A Figura 3.79 apresenta a variação da participação da energia renovável no consumo final energético paulista entre 2007 e 2016.

FIGURA 3.78
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NA OFERTA INTERNA BRUTA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

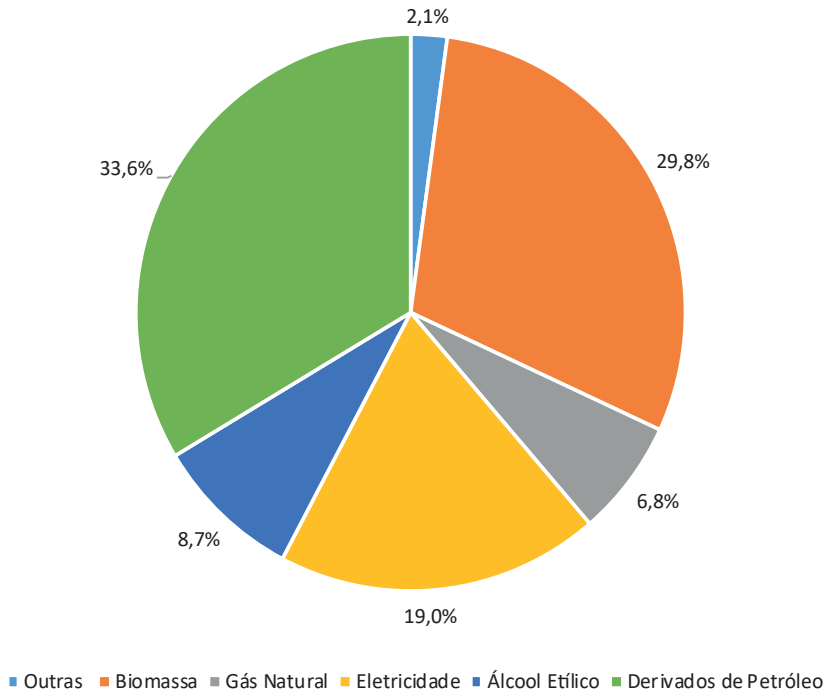
FIGURA 3.79
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.80 apresenta a participação dos energéticos no consumo final de energia do estado de São Paulo em 2016.

FIGURA 3.80
PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO ENERGÉTICO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

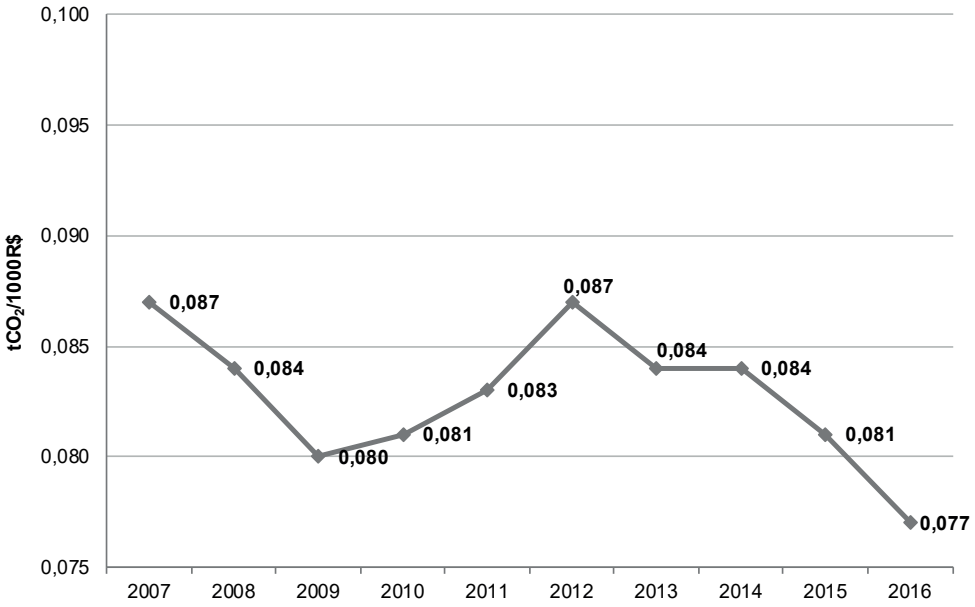
A maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fonte renovável. Entretanto, os derivados de petróleo ainda têm importante participação entre os energéticos mais consumidos.

Ainda em relação ao consumo, a maioria dos energéticos apresentou queda, como já apontado anteriormente, o álcool etílico e o bagaço de apresentaram queda em seus consumos de aproximadamente 7,15% e 1,85%, respectivamente, em relação a 2015. O diesel apresentaram redução no consumo da ordem de 3,54%. A gasolina, por sua vez, foi exceção e apresentou aumento de 2,63%, também em relação a 2015.

Como iniciativa de acompanhar a emissão de dióxido de carbono, o Balanço Energético do Estado de São Paulo traz o indicador de intensidade de emissão de dióxido de carbono, o qual relaciona o Produto Interno Bruto (PIB) 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 e a influência da participação de energéticos de fontes renováveis na matriz energética.

A Figura 3.81 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2007 a 2016.

FIGURA 3.81
INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CARBONO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



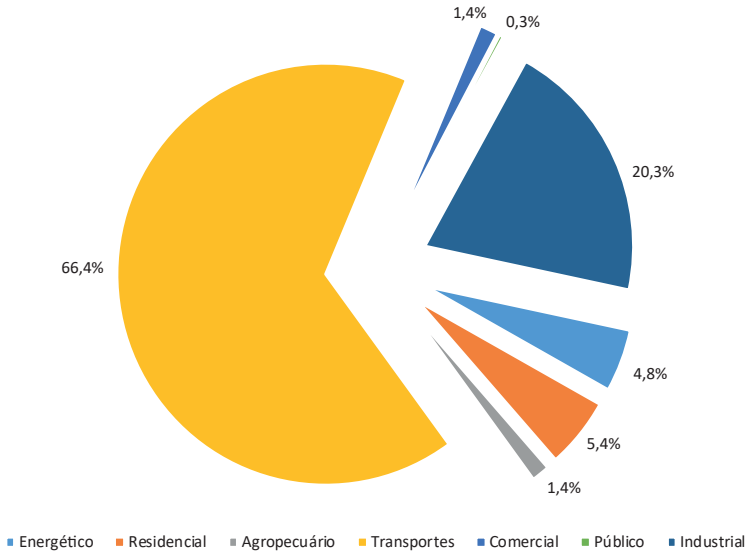
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Ao se analisar conjuntamente a Figura 3.79 e a Figura 3.81, percebe-se a relação entre o aumento da participação da energia renovável e a diminuição da intensidade de emissão de CO_2.

Do total das emissões de CO_2 por queima de combustíveis em 2016, aproximadamente 66% foram provenientes do setor de transportes, que é o setor que mais consome combustíveis fósseis e cuja matriz é majoritariamente rodoviária – destacando-se o diesel como o energético mais consumido por esse setor. O modal rodoviário respondeu pela expressiva maioria das emissões do setor, representando mais de 84% do total.

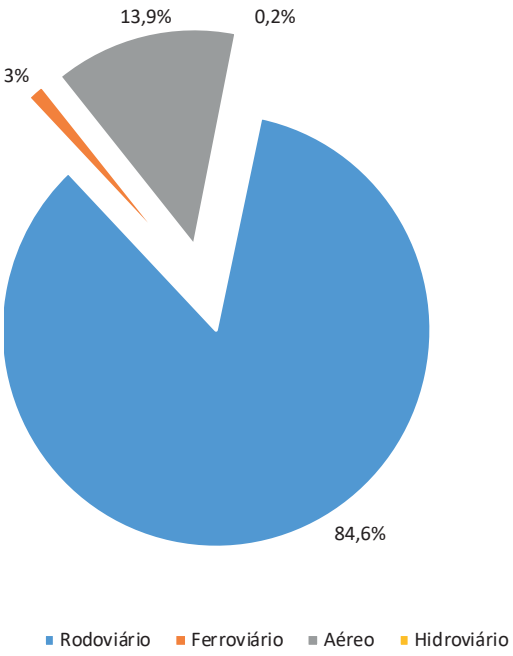
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.82 e 3.83.

FIGURA 3.82
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO_2 POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.83
EMISSÃO DE CO_2 NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

3.5.2 Transporte

Além da participação expressiva na emissão de CO_2 no estado de São Paulo, o setor de transportes também é responsável por grande parte das emissões de poluentes, como Óxido Nitroso, Metano e Monóxido de Carbono.

Segundo dados do Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT-Vivo), o crescimento do transporte de cargas por modais não rodoviários contribuiria para retirar da rodovia cerca de 70 bilhões de TKU (tonelada quilômetro útil). Somente a mudança do modal rodoviário para o ferroviário representaria uma economia de 850 milhões de litros de combustível por ano. A Tabela 3.58 apresenta possíveis impactos que as alterações pretendidas na distribuição de transporte por modal representariam para o estado.

TABELA 3.58
POSSÍVEIS IMPACTOS DO AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DE MODAIS ALTERNATIVOS AO RODOVIÁRIO

Impacto	Dados
Maior Segurança	Redução de 39% nos custos provocados por acidentes rodoviários, com a transferência de parte destas cargas para o transporte intermodal.
Eficiência Econômica	- Taxa Interna de Retorno: 60%; - Relação Benefício/Custo: 5,9.
Eficiência Energética	Redução de 11% no consumo total de combustíveis.
Maior Fluidez	Aumento da quantidade de horas dispendidas no transporte por modais mais lentos; necessidade de aumento de confiabilidade destes modais.
Melhor Acessibilidade	Custos globais reduzidos em torno de 9% (devido à operação menos onerosa das ferrovias, hidrovias, dutos e cabotagem).

Fonte: Secretaria dos Transportes [200-], adaptado, elaborado por SMA/CPLA (2016).

A análise da tabela permite verificar que o único aspecto desvantajoso citado – aumento da quantidade de horas – ao se optar por modais alternativos à rodovia, é compensado pela grande diferença de custo, que leva a ganhos econômicos e ambientais para as empresas e a sociedade como um todo.

Haveria ainda outras consequências, como barateamento das mercadorias e redução em torno de 7% nos custos para escoamento de cargas vindas de outros estados, aumentando a perspectiva de crescimento do setor de transportes, o que geraria mais emprego e renda no estado (Secretaria dos Transportes, [200-]).

Conforme indicado na Tabela 3.59, apesar de seu alto custo de implantação, a hidrovia e a ferrovia apresentam uma grande vantagem sobre a rodovia em relação à eficiência energética e às emissões. Por outro lado, a estrutura de transportes no estado, concentrada no entorno imediato da Região Metropolitana de São Paulo, acaba por incentivar a rodovia.

TABELA 3.59
INDICADORES DE DESEMPENHO DOS DIFERENTES MODAIS DE TRANSPORTE DE CARGAS

Indicador/Modal	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia
Custo médio de construção por modal (milhares de US$/km)	34	1400	440
Consumo de Combustível	5	10	96
Emissões de CO_2 por modal (kg/1000tku)	20	34	116
Emissões de NO_x por modal (g/1000tku)	254	831	417
Eficiência Energética (ton/hp)	5	0,75	0,17

Fonte: ALESP (2007), elaborado por SMA/CPLA (2016).

Transporte de passageiros

A frota de veículos do estado de São Paulo[15], segundo dados da Fundação Seade (2017a), é de 27 milhões. Destes, cerca de 17 milhões são automóveis de passeio e apenas 155 mil ônibus, o que mostra a preponderância do transporte individual sobre o coletivo no estado. Esse dado é importante, tendo em vista que o setor de transporte responde por mais da metade do total de poluentes gerado no estado.

Particularmente na Região Metropolitana de São Paulo, destaca-se o papel fundamental do transporte sobre trilhos. Conjuntamente, o Sistema Metroferroviário, operado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), transportou uma média de 7,3 milhões de passageiros por dia (STM, 2014).

É possível, ainda, identificar os fluxos de passageiros que se utilizam de ônibus intermunicipais nas Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP), da Baixada Santista (RMBS) e de Campinas (RMC). Segundo a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU), em 2014 foram transportados 1,87 milhão de passageiros na RMSP; na RMBS em média 210 mil passageiros por dia; e na RMC foram transportados 170 mil passageiros (STM, 2014). Estes números incluem todos os tipos de serviço de transporte intermunicipal (comum, corredor metropolitano e seletivo).

As diferenças quantitativas entre os totais transportados por ônibus e por sistemas sobre trilhos reforçam a necessidade de investimento na ampliação do transporte ferroviário de passageiros como de fundamental importância, tanto sob o aspecto econômico, como também ambiental.

15 Corresponde à frota total registrada pelo Detran-SP, difere, portanto, da frota circulante citada na Seção 3.4 (Qualidade do Ar).

3.6 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), o Instituto Geológico (IG), 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).

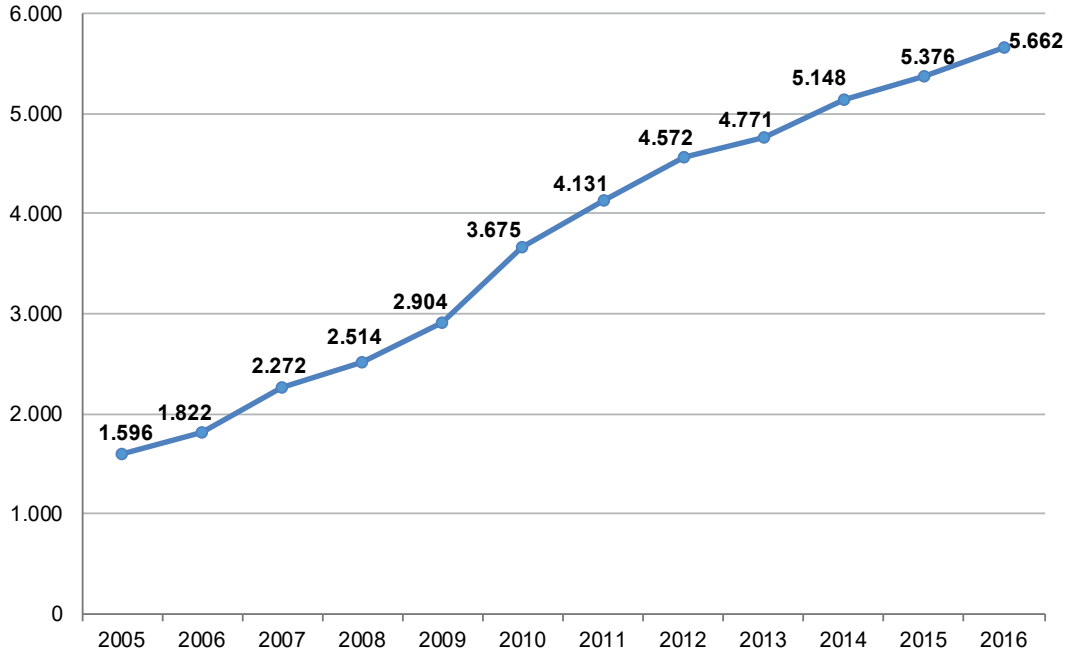
A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais,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

3.6.1 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, como por exemplo no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas. Eventualmente podem se concentrar, também, nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o solo ou as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

Desde 2002, a Cetesb passou a divulgar a relação de áreas contaminadas no estado de São Paulo. A partir de então, o número de áreas cresceu continuamente, de 255 áreas identificadas em maio de 2002 para 5.662 em dezembro de 2016 (Figura 3.84). Vale destacar que um dos motivos para o aumento constante do número de áreas contaminadas se deve 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, 2017h). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.

FIGURA 3.84
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2016



Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Observa-se que até dezembro de 2015 existiam 5.376 áreas cadastradas, enquanto que em 2016 esse valor aumentou para 5.662, um incremento de 286 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 3.60 apresenta a distribuição das áreas contaminadas nestas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

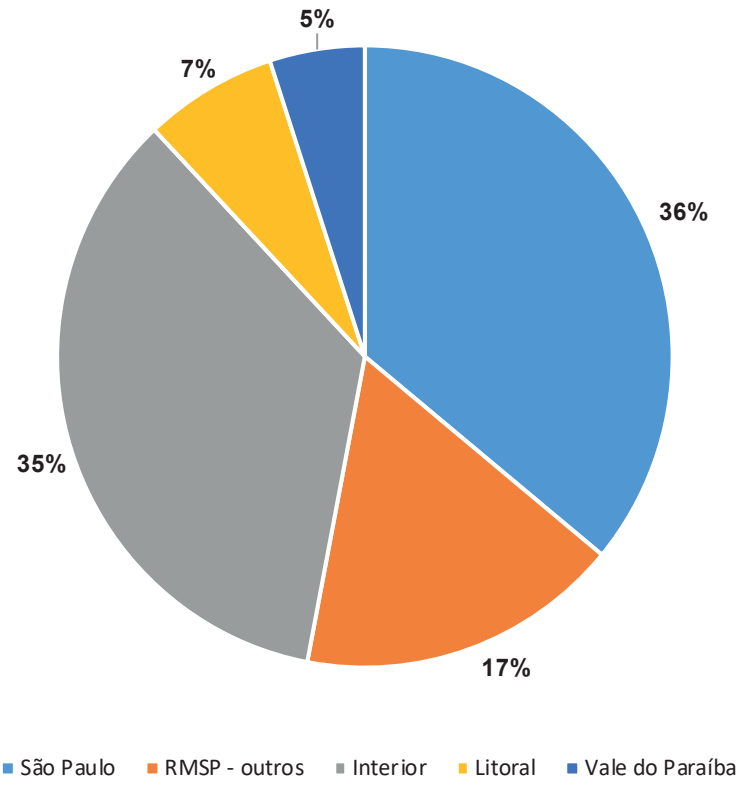
TABELA 3.60
ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ DEZ/2016 POR REGIÃO E ATIVIDADE GERADORA

Região	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes / Desconhecida/ Agricultura	Total
São Paulo	109	341	51	1.533	16	2.050
RMSP-outros	61	252	29	626	11	979
Interior	93	299	62	1.503	19	1.976
Litoral	32	46	25	264	3	370
Vale do Paraíba	5	64	5	211	2	287
Total	**300**	**1.002**	**172**	**4.137**	**51**	**5.662**

Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O município de São Paulo concentra um número de áreas contaminadas (2.050) equivalente a aproximadamente 36% do valor total. A Figura 3.85 ilustra a distribuição percentual das áreas contaminadas por região.

FIGURA 3.85
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR REGIÃO ATÉ DEZ/2016



Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Seguindo a lógica de regionalização do Relatório de Qualidade Ambiental por bacia hidrográfica, a Tabela 3.61 apresenta a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI de 2007 a 2016.

TABELA 3.61
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2007 A 2016

Região	nov/07	nov/08	nov/09	dez/10	dez/11	dez/12	dez/13	dez/14	dez/15	dez/16
01 – Mantiqueira	8	8	8	8	8	13	13	13	13	13
02 – Paraíba do Sul	145	147	159	208	229	263	262	276	280	288
03 – Litoral Norte	42	51	52	60	60	63	63	64	64	64
04 – Pardo	19	19	45	67	68	79	81	82	85	100
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	352	380	435	552	629	664	681	722	761	792
06 – Alto Tietê	1.175	1.260	1.335	1.778	2.022	2.302	2.463	2.675	2.825	3.007
07 – Baixada Santista	99	101	186	198	212	227	234	235	237	249
08 – Sapucaí/ Grande	20	25	27	38	42	44	44	44	57	58
09 – Mogi-Guaçu	32	37	58	70	111	121	122	130	129	133
10 – Tietê/Sorocaba	92	92	114	117	140	149	151	172	174	174
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	16	27	33	45	51	61	63	67	71	71
12 – Baixo Pardo/ Grande	25	35	45	46	46	46	45	45	47	48
13 – Tietê/Jacaré	59	70	71	75	75	84	87	97	103	109
14 – Alto Paranapanema	14	33	70	109	114	116	116	127	126	135
15 – Turvo/Grande	69	95	123	132	136	145	147	158	159	164
16 – Tietê/Batalha	21	32	37	50	51	52	55	59	60	64
17 – Médio Paranapanema	19	24	22	20	23	24	23	23	25	28
18 – São José dos Dourados	9	15	18	20	22	18	20	23	23	23
19 – Baixo Tietê	22	23	21	23	25	29	29	61	62	65
20 – Aguapeí	7	9	12	14	19	23	23	26	26	27
21 – Peixe	11	15	18	22	25	26	26	26	26	27
22 – Pontal do Paranapanema	16	16	15	23	23	23	23	23	23	23
ESTADO DE SÃO PAULO	2.272	2.514	2.904	3.675	4.131	4.572	4.771	5.148	5.376	5.662

Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 3.007 áreas em 2016, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 792 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 288 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 249 áreas, mantendo a tendência observada nos anos anteriores.

Do total de áreas contaminadas registradas em 2016, 4.137 (73%) estão relacionadas a postos de combustíveis, seguido da atividade industrial com 1.002 áreas (18%), das atividades comerciais com 300 áreas (5%), das instalações para destinação de resíduos com 172 áreas (3%) e dos casos de acidentes, fontes agrícolas e fonte de contaminação de origem desconhecida, com 51 áreas (1%). Em todas as UGRHIs predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.62.

TABELA 3.62
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE ATÉ DEZEMBRO DE 2016

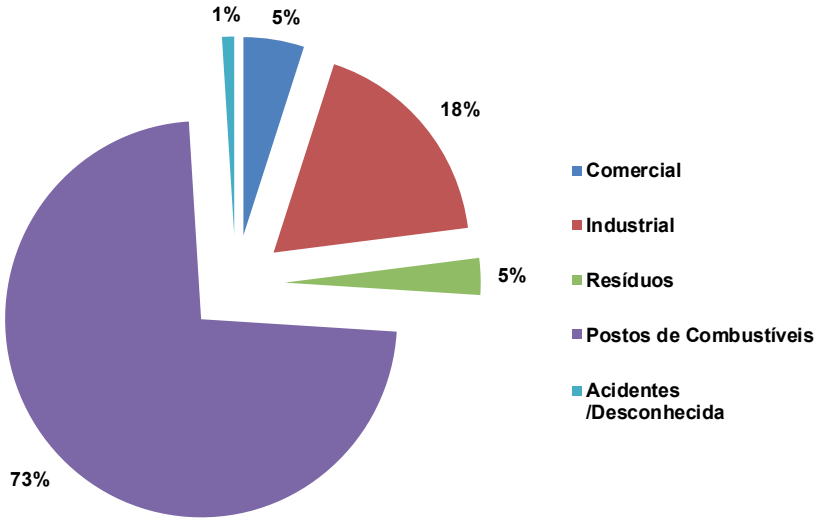
UGRHI	ATIVIDADES					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/ Desconhecidos	Total
01 – Mantiqueira	0	0	0	12	1	13
02 – Paraíba do Sul	7	67	7	205	2	288
03 – Litoral Norte	3	2	6	51	2	64
04 – Pardo	1	5	4	90	0	100
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	50	190	30	518	4	792
06 – Alto Tietê	168	589	78	2.146	26	3.007
07 – Baixada Santista	29	38	17	164	1	249
08 – Sapucaí/Grande	0	1	2	55	0	58
09 – Mogi-Guaçu	5	15	2	108	3	133
10 – Tietê/Sorocaba	2	46	5	115	6	174
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	61	0	71
12 – Baixo Pardo/ Grande	1	0	1	46	0	48
13 – Tietê/Jacaré	6	10	6	84	3	109
14 – Alto Paranapanema	4	6	5	120	0	135
15 – Turvo/Grande	11	9	3	138	3	164
16 – Tietê/Batalha	1	3	2	58	0	64
17 – Médio Paranapanema	7	0	0	21	0	28
18 – São José dos Dourados	1	1	0	21	0	23
19 – Baixo Tietê	2	5	0	58	0	65
20 – Aguapeí	0	2	0	25	0	27
21 – Peixe	2	2	1	22	0	27
22 – Pontal do Paranapanema	0	3	1	19	0	23
ESTADO DE SÃO PAULO	300	1.002	172	4.137	51	5.662

Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 3.86 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica até dezembro de 2016.

FIGURA 3.86
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR ATIVIDADE, ATÉ DEZ/2016



Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Pelo que se observa na Figura 3.86, é notória a participação dos postos de combustíveis como fator de contaminação, seja pela sua quantidade e presença em todo o território do estado, como também pela facilidade para a sua fiscalização.

Segundo Cetesb (2017h), os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas foram: combustíveis líquidos, solventes aromáticos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH), metais e solventes halogenados.

3.6.2 Mineração

No contexto nacional, 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. A extração de areia, pedra britada, argila, rocha carbonática, caulim, rocha fosfática e água mineral respondem por mais de 90% de sua produção total. As demandas organizam a produção mineral paulista em segmentos fornecedores de matérias-primas para os setores da indústria da construção civil (cimenteiro, cerâmico), da agricultura (corretivos, fertilizantes), além de diversos setores da indústria de transformação (siderúrgico, vidreiro, alimentício, papel, farmacêutico) (NOGUEIRA, 2010).

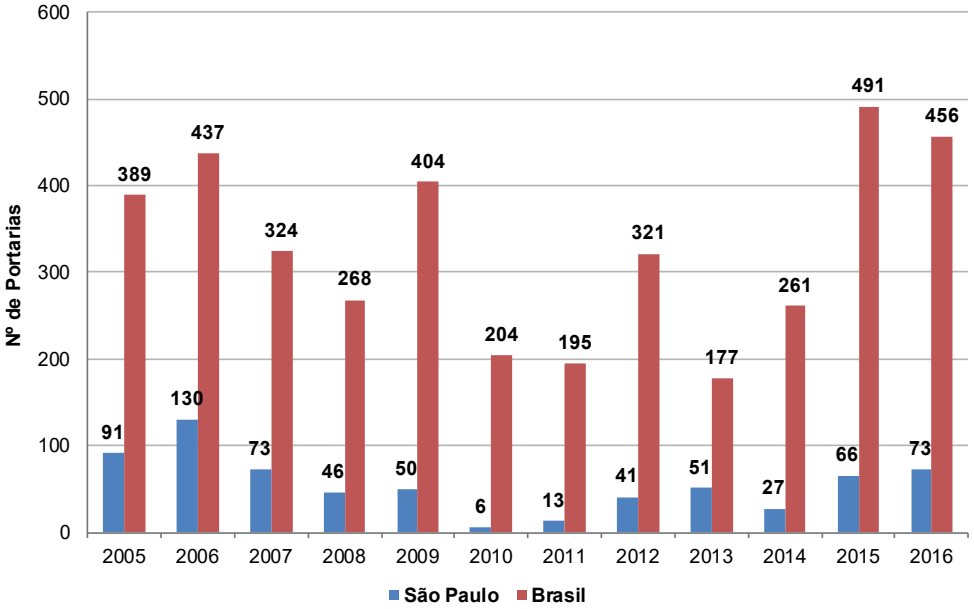
De acordo com Nogueira (2010), a distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais com os vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais. As principais áreas produtoras concentram-se na porção centro-leste do estado, notadamente na região Metropolitana de São Paulo, em uma ampla faixa entre Sorocaba e Ribeirão Preto e nos Vales do Paraíba, Ribeira e Alto Paranapanema. A mineração paulista é constituída eminentemente por empresas pequenas e médias, dirigidas principalmente à produção de agregados (areia e brita) e de argilas, presentes na grande maioria dos seus 645 municípios.

Os regimes de exploração e aproveitamento dos recursos minerais no país estão definidos e normatizados no Código de Mineração (Decreto-Lei Federal nº 227/1967), em seu regulamento e legislação correlata, que continuam em vigor com as alterações e as inovações introduzidas por leis posteriores à promulgação da atual Cons-

tituição 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), enquanto aos municípios cabe a autorização para o exercício local dessas atividades.

A Figura 3.87 apresenta os dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) sobre a evolução do número de portarias de lavras publicadas no estado de São Paulo e no Brasil entre 2005 e 2016.

FIGURA 3.87
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2005 A 2016



Fonte: DNPM (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A mineração no estado de São Paulo apresenta algumas peculiaridades, comparativamente ao restante do Brasil. Os principais produtos da mineração em São Paulo são aqueles relacionados à indústria da construção civil, ou seja, agregados como areia, brita, calcário e argila. Deve-se ter isto em mente quando comparamos os números paulistas ao cenário nacional. Os grandes estados produtores minerais – Pará e Minas Gerais – têm suas atividades muito mais relacionadas à produção de minerais metálicos, como minérios de ferro, bauxita (alumínio), cobre, entre outros.

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 7.990/1989, 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.

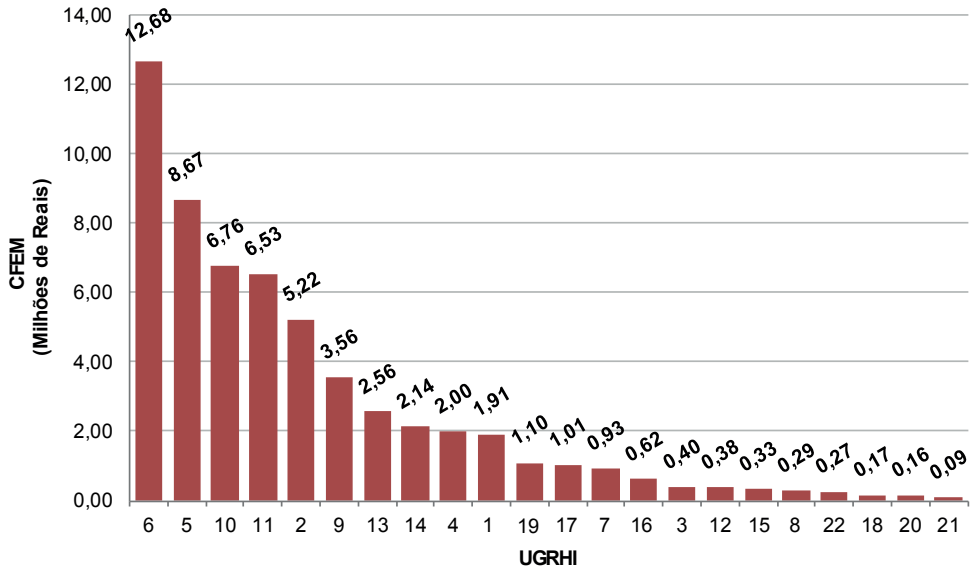
A Tabela 3.63 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2009 e 2016. Observa-se que o estado de São Paulo apresentou diminuição na arrecadação da CFEM em 2016. A Figura 3.88 apresenta a distribuição da CFEM por UGRHI em 2016.

TABELA 3.63
COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2009 A 2016 (R$ 1000)

Unidade	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
São Paulo	27.740	37.714	63.264	51.770	55.607	67.884	60.120	57.786
Brasil	742.574	1.083.142	1.561.030	1.835.109	2.376.159	1.710.869	1.510.600	1.797.861
SP/BR (%)	3,7	3,5	4,1	2,8	2,3	3,9	4,0	3,2

Fonte: DNPM (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.88
DISTRIBUIÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS POR UGRHI EM 2016



Fonte: DNPM (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Conforme Figura 3.88, a bacia com maior arrecadação em 2016 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), repetindo a tendência registrada nos últimos anos. 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.

A Tabela 3.64 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2009 a 2016. A Figura 3.89 ilustra a distribuição espacial da CFEM pelos municípios do estado de São Paulo.

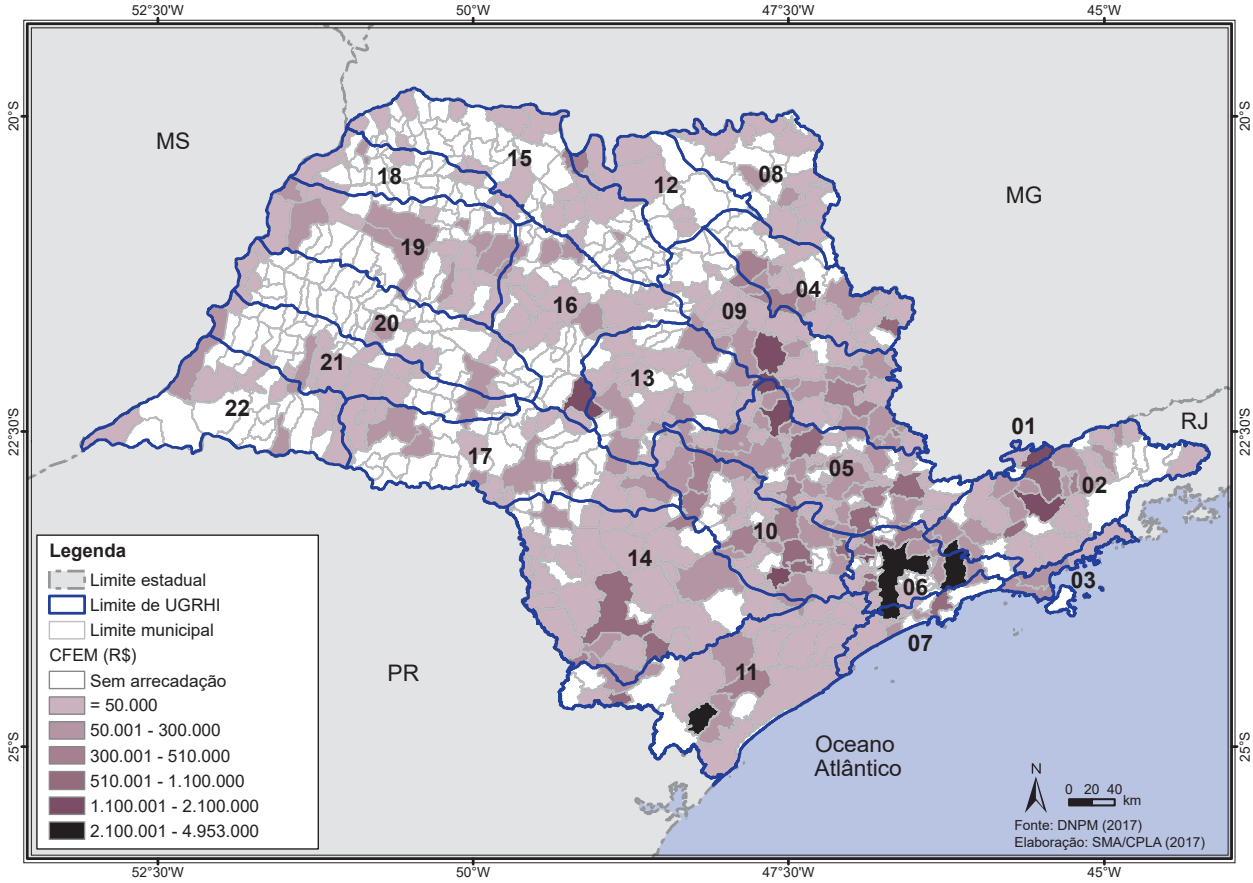
TABELA 3.64
COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2009 A 2016 (1.000 R$)

UGRHI	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015[16]	2016
01 – Mantiqueira	13,32	2,44	19,45	27,84	27,41	57,38	1.117,76	1.910,42
02 – Paraíba do Sul	3.157,47	4.051,89	4.098,33	5.319,30	5.413,42	5.456,87	5.064,73	5.220,96
03 – Litoral Norte	83,66	80,20	110,29	180,32	173,63	502,22	400,32	395,89
04 – Pardo	540,82	742,28	1.344,34	1.209,22	1.747,53	1.778,45	1.934,52	2.003,59
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	4.433,78	5.657,74	8.067,89	7.759,89	8.388,85	10.931,66	9.705,79	8.666,59
06 – Alto Tietê	7.548,33	9.780,83	27.349,54	12.860,30	13.146,49	17.565,02	14.284,03	12.679,94
07 – Baixada Santista	956,35	1.432,52	2.067,38	1.906,18	1.661,21	1.503,19	1.116,77	931,97
08 – Sapucaí/Grande	179,98	244,92	212,76	267,37	298,17	490,03	345,89	286,75
09 – Mogi-Guaçu	1.566,81	2.252,81	3.177,25	3.026,36	3.434,10	3.913,11	4.286,05	3.564,61
10 – Tietê/Sorocaba	4.488,86	5.314,07	6.056,24	6.683,15	7.424,27	8.120,42	7.416,75	6.760,23
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	679,38	3.022,54	4.373,56	4.746,25	5.426,98	5.981,54	5.385,69	6.532,81
12 – Baixo Pardo/Grande	149,20	131,21	208,81	360,39	399,72	561,70	467,71	382,65
13 – Tietê/Jacaré	1.394,91	1.374,63	1.790,56	2.253,67	2.555,53	3.112,20	2.612,37	2.563,93
14 – Alto Paranapanema	876,61	1.366,23	1.732,27	1.812,55	2.312,41	2.629,07	2.244,88	2.138,77
15 – Turvo/Grande	64,87	114,50	292,98	508,86	351,83	369,17	292,64	331,49
16 – Tietê/Batalha	136,07	388,89	254,95	380,92	618,69	669,68	617,68	616,85
17 – Médio Paranapanema	878,67	998,94	2.034,91	928,95	921,40	1.464,24	1.198,80	1.011,73
18 – São José dos Dourados	64,21	65,91	262,87	302,54	76,93	308,50	135,34	166,13
19 – Baixo Tietê	258,09	362,57	624,76	729,29	645,14	1.202,84	967,58	1.095,71
20 – Aguapeí	42,27	74,61	128,56	177,96	134,56	132,06	169,48	162,50
21 – Peixe	31,36	41,73	54,75	76,70	77,24	73,94	76,60	92,81
22 – Pontal do Paranapanema	189,60	216,16	214,71	237,02	332,00	431,48	279,04	269,27

Fonte: DNPM (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

16 Errata: valores corrigidos em relação ao publicado no RQA 2016.

FIGURA 3.89
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CFEM PELOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: DNPM (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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, é possível mensurar o impacto da atividade de mineração, contribuindo para a elaboração de políticas públicas relacionadas à recuperação de áreas degradadas. 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, caso haja acompanhamento de sua aplicação.

3.6.3 Desastres Geodinâmicos

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.

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, 2016; FERREIRA, 2012).

São utilizadas as seguintes definições de acidente e desastres[17]:

> **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.
>
> **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).

Um Sistema de Indicadores relacionados a riscos de desastres geodinâmicos vem sendo desenvolvido desde 2009 pelo Instituto Geológico (IG) (BROLLO; FERREIRA, 2016). Esta atividade envolve o levantamento contínuo de informações, o adequado tratamento e interpretação, com a produção de dados estatísticos relacionados a fenômenos geodinâmicos, seus impactos e formas de gestão dos problemas a eles relacionados.

Os resultados vem permitindo o estabelecimento de cenários anuais e de referência para o tema. Constitui também a base para um retrato da dimensão dos problemas e suas consequências, o que vem auxiliando a eficaz gestão das situações de risco e desastre no estado. Também são úteis na construção e aperfeiçoamento de políticas públicas de gestão de riscos de desastres, bem como para a avaliação da qualidade ambiental do território paulista.

Este **Sistema de Indicadores de riscos de desastres** abarca 5 indicadores (Nº de acidentes, Nº de óbitos, Nº de pessoas afetadas, Nº de edificações afetadas, Nº de municípios com instrumentos de gestão de risco) agrupados em 2 grupos-chave (**Indicadores de Estado ou Situação, Indicadores de Resposta**).

Os **Indicadores de Estado ou Situação** relacionam-se aos processos do meio físico e seus efeitos sobre as áreas ocupadas em risco e incluem quatro tipos de indicadores:

1) **Número de acidentes** relacionados a fenômenos geodinâmicos (queda, tombamento e rolamento de blocos, deslizamento, corrida de massa, subsidência e colapso, erosão costeira/marinha, erosão de margem fluvial, erosão continental), hidrológicos (inundação, enxurrada, alagamento, inundação costeira/ressaca), meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo etc.) e climatológicos (seca, geadas etc.), conforme classificações nacional (Instrução Normativa MI nº 01/2012) e internacional (GUHA-SAPIR; BELOW; HOYOIS, 2015);

2) **Número de óbitos** relacionadas a fenômenos geodinâmicos. Consiste na contagem das mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, dos desaparecidos (pessoas que necessitam ser encontradas pois em decorrência direta dos efeitos do desastre estão em situação de risco de morte iminente e em locais inseguros/perigosos) (Instrução Normativa MI nº 01/2012);

3) **Número de pessoas afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos. Consiste na contagem de mortes, desabrigados[18] , desalojados[19], incluindo, nos dados levantados a partir de 2010, os desaparecidos, feridos[20] e outros tipos de afetados[21];

4) **Número de edificações afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos. Indicador medido a partir de 2010, abrangendo edificações destruídas, danificadas e atingidas.

---

17 SMA/IG (2017) e Casa Militar/CEDEC (2016).

18 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).

19 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).

20 Feridos: pessoas que sofreram lesões em decorrência direta dos efeitos do desastre e necessitam de intervenção médico-hospitalar, materiais e insumos de saúde (Instrução Normativa MI nº 01/2012).

21 Outros tipos de afetados: inclui pessoas diretamente afetadas pelo evento, mas não contabilizadas como desabrigado, desalojado, ferido ou morte. Pode incluir também estes casos, mas não discriminados na fonte de informação. Dados levantados a partir de notícias de jornal (SMA/IG, 2015).

A fonte de dados utilizada é o *Banco de Dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico* (SMA/IG, 2015) que abrange a sistematização dos registros do Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC), notícias de jornal e da internet, além dos atendimentos em situações de emergência realizados pelo SMA/IG durante a Operação Verão do PPDC, entre os meses de dezembro e março e atendimentos extraplano durante o ano todo (NUNES; FERREIRA, 2015).

Ressalta-se também que tem havido um incremento nos números produzidos, devido à ampliação da pesquisa de notícias do Instituto Geológico tanto em termos das fontes de notícias, abrangendo jornais e mídias eletrônicas das diversas regiões do estado, quanto de período abrangido, agora de 1997 a 2016.

Indicadores de situação no período 1997- 2016

Os indicadores de situação para o estado de São Paulo no período de 1997 a 2016, representados nas Figuras 3.90 a 3.94, são:

1) Número de acidentes relacionados a fenômenos geodinâmicos

Ocorreram 19.450 acidentes, que atingiram 524 municípios (81% dos municípios do estado), dos quais:

- 2.389 são do tipo geológico (deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão continental; erosão costeira; queda, tombamento e rolamento de blocos etc.), que atingiram 283 municípios (44% dos municípios do estado);
- 10.439 são do tipo hidrológico (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca), que atingiram 384 municípios (60% dos municípios do estado);
- 5.945 são do tipo meteorológico (temporais, raios, vendavais, granizo etc.), que atingiram 478 municípios (74% dos municípios do estado);
- 677 são do tipo climatológico (secas, geadas etc.), que atingiram 124 municípios (19% dos municípios do estado).

As UGRHIs com frequência de acidentes muito alta e alta são, justamente, as mais populosas: UGRHI 06 (Alto Tietê), com 6.858 registros, e UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 2.592 registros, as quais juntas equivalem a 49% do total de acidentes nestes 23 anos.

O município de São Paulo se sobressai aos demais, com valor de 4.185 acidentes, equivalendo a 22% do total. O município também detém o maior número de acidentes geológicos (146, equivalente a 6% do total), hidrológicos (3.002, equivalente a 29% do total), meteorológicos (955, equivalente a 16% do total) e climatológicos (82, equivalente a 12% do total).

2) Número de óbitos relacionadas a fenômenos geodinâmicos

No período analisado (1997-2016) foram registrados 927 óbitos (inclui mortos e desaparecidos), que atingiram 188 municípios (29% dos municípios do estado).

Os quatro municípios com maior número de óbitos são:

1º São Paulo, que se destaca com 166 registros (18% do total);

2º São Bernardo do Campo, com 53 registros (6% do total);

3º Campinas, com 28 registros (3% do total);

4º Itaoca, com 27 registros (3% do total) e que se destaca pelas vítimas serem decorrentes de um único evento, em janeiro de 2014, de corrida de detritos associada a enxurradas e inundações, levando a um estado de calamidade pública.

3) Número de pessoas afetadas pelos fenômenos geodinâmicos

O número de pessoas afetadas chegou a 302.180 pessoas (somatória de mortes, desabrigados, desalojados, desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados), que atingiram 347 municípios (54% dos municípios do estado). Considerando a distribuição de pessoas afetadas por UGRHIs, sobressaem três delas, equivalendo a 64% de todos os afetados no estado: a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), a UGRHI 06 (Alto Tietê) e a UGRHI 02 (Paraíba do Sul), respectivamente com 31%, 18% e 15% do total (com 94.143, 54.128 e 46.805 afetados).

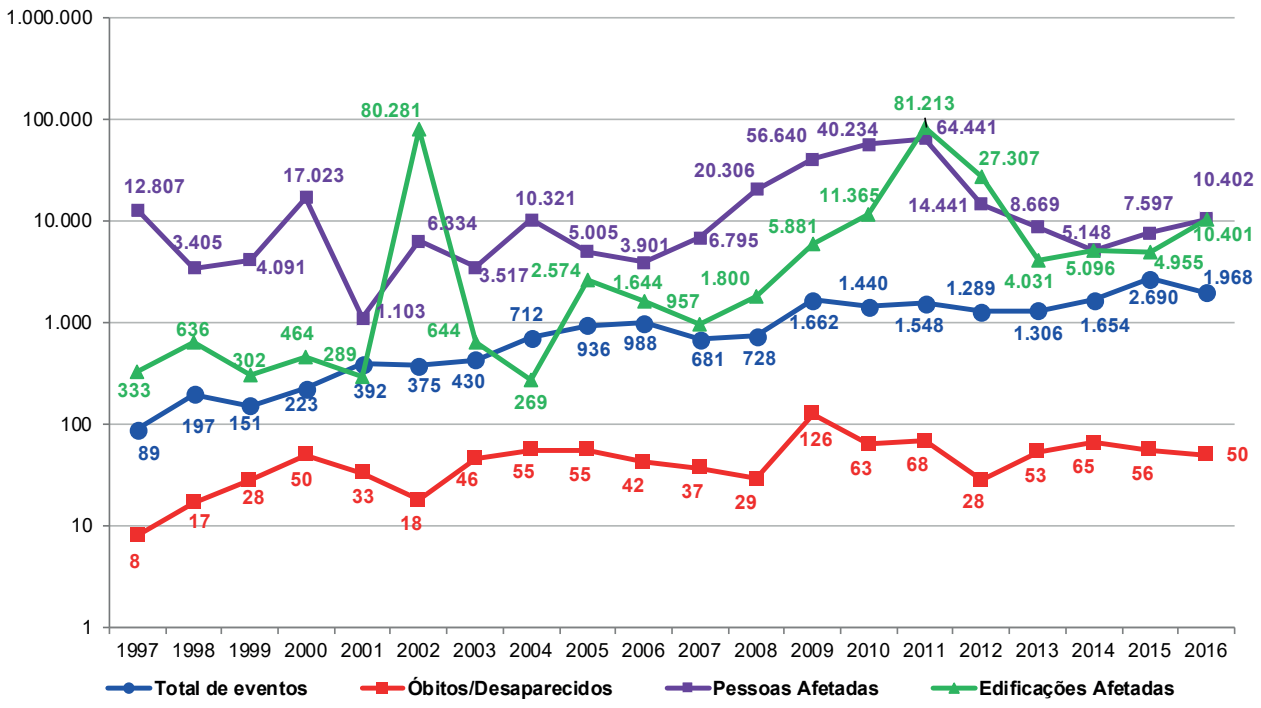
Cinco municípios se destacam com relação aos números neste período, alcançando 33% do total de afetados no estado: Eldorado (32.006 afetados), Registro (21.924 afetados), Campos do Jordão (19.276 afetados), Cunha (14.553 afetados), São Luiz do Paraitinga (12.525 afetados).

4) Número de edificações afetadas pelos fenômenos geodinâmicos

Neste período de 1997 a 2016 foram afetadas 240.442 edificações, que atingiram 360 municípios (56% dos municípios do estado). As UGRHIs 02 (Paraíba do Sul) e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) destacam-se com 164.121 edificações afetadas, equivalendo a 68% de todas as edificações afetadas no estado.

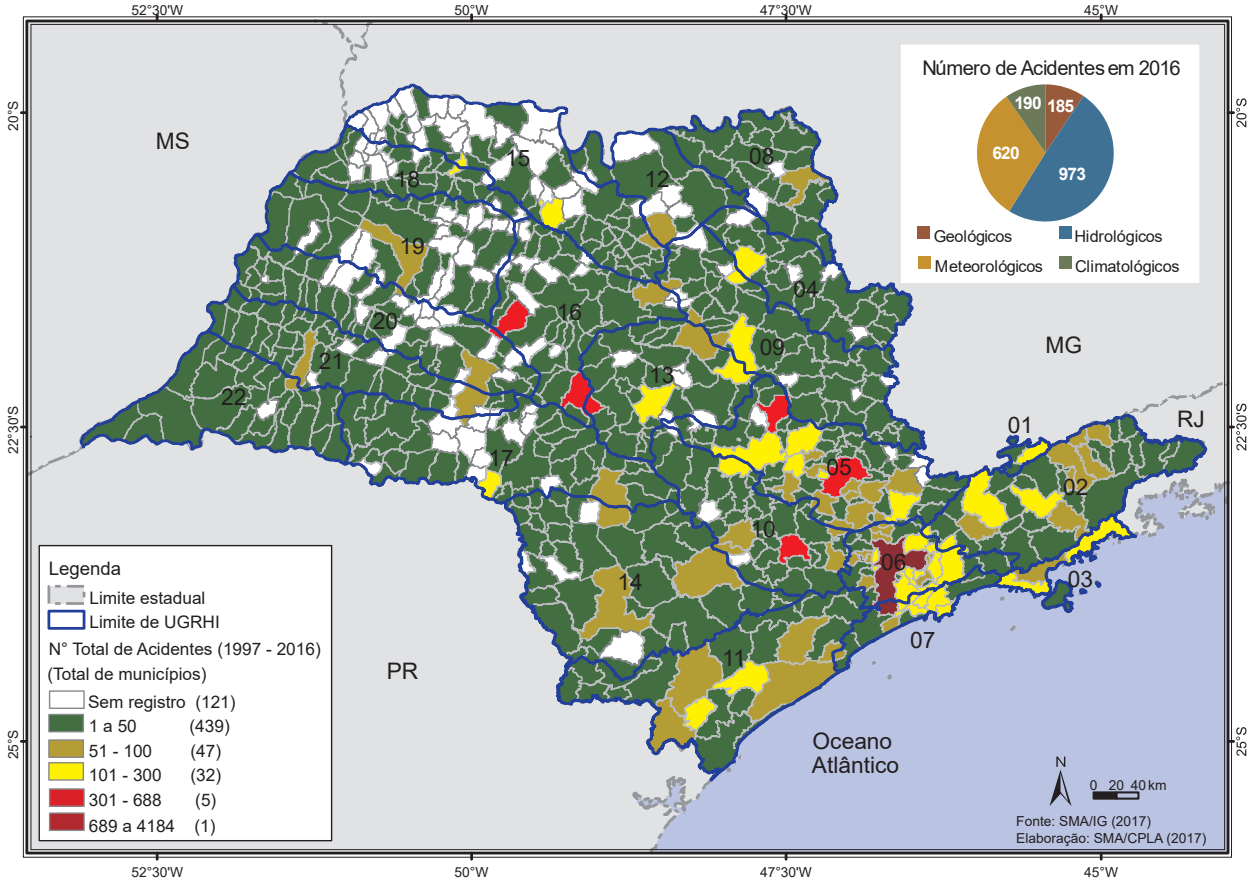
Quatro municípios se destacam com relação aos números neste período, alcançando 57% do total de edificações afetadas no estado: Campinas (55.887), São José dos Campos (28.331), Cruzeiro (26.950), Jacareí (26.698).

FIGURA 3.90
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 1997 A 2016



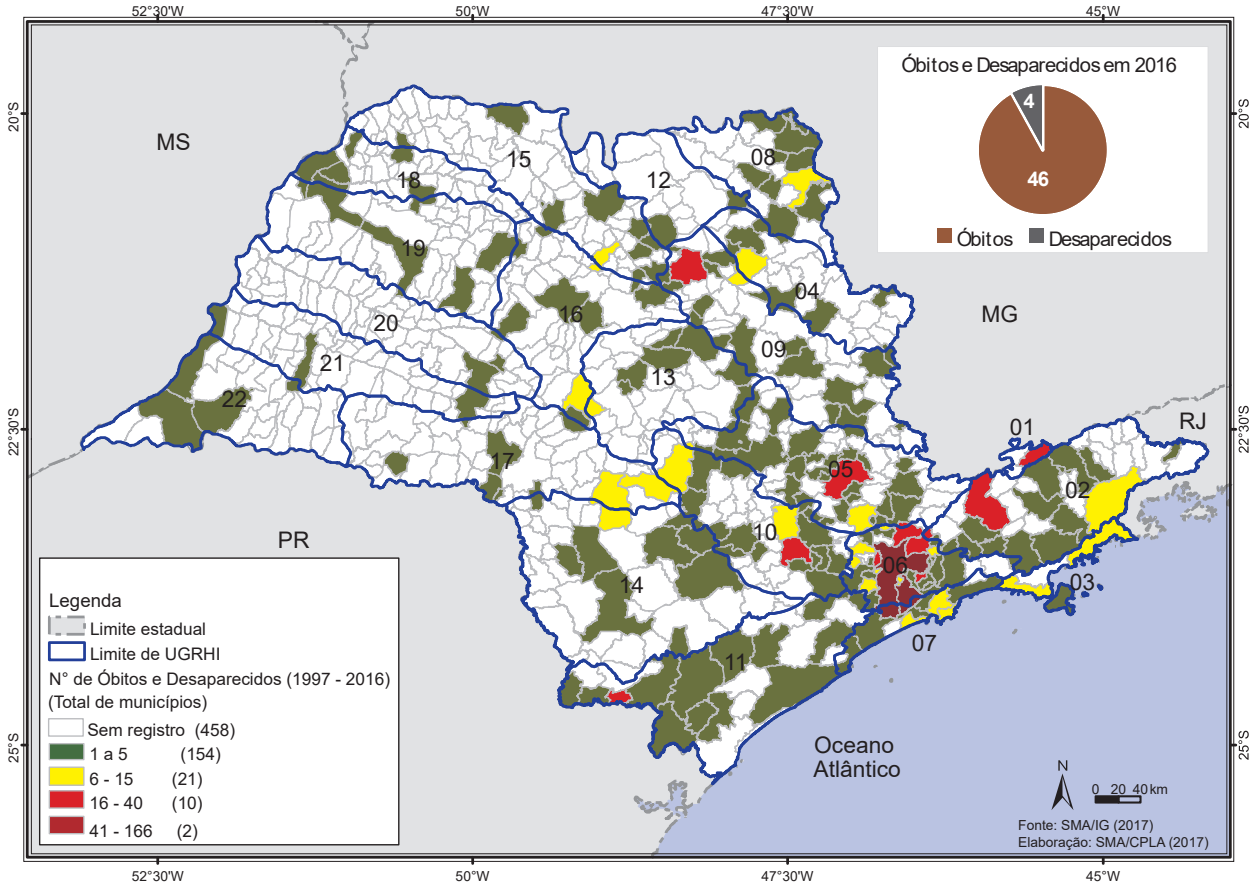
Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.91
ACIDENTES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEODINÂMICOS NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



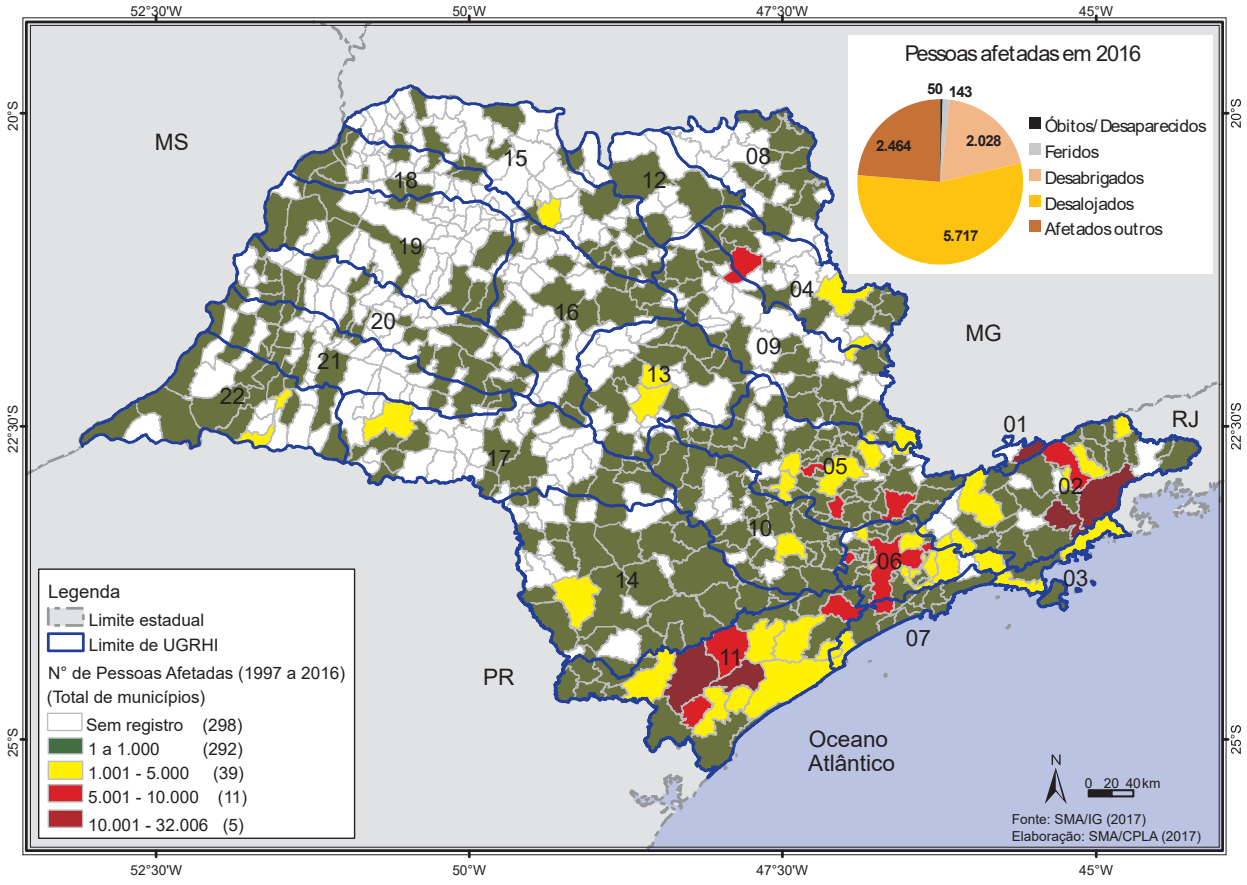
Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 3.92
NÚMERO DE ÓBITOS (MORTES E DESAPARECIDOS) NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

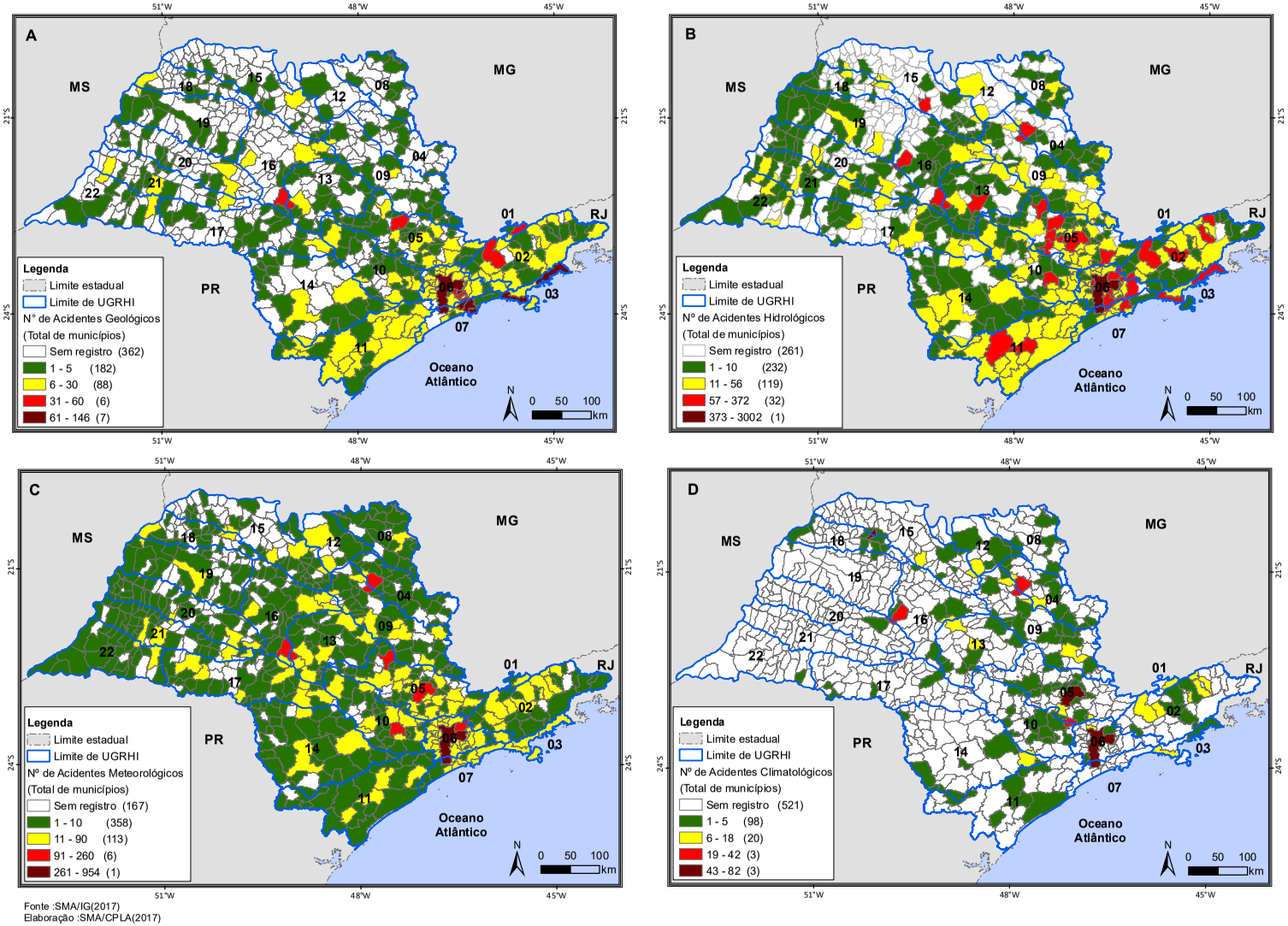
FIGURA 3.93
NÚMEROS DE PESSOAS AFETADAS (MORTES, DESABRIGADOS, DESALOJADOS, DESAPARECIDOS, FERIDOS E OUTROS TIPOS DE AFETADOS) NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A Figura 3.94 apresenta, por município, os acidentes relacionados a fenômenos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e climatológicos no período de 1997 a 2016. A Tabela 3.65 consolida a distribuição dos acidentes e danos no período de 1997 a 2016, por UGRHI e para o estado de São Paulo.

FIGURA 3.94
ACIDENTES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS (D) NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

TABELA 3.65
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS POR UGRHI NO PERÍODO DE 1997 A 2016

UGRHI	Geológicos		Hidrológicos		Meteorológicos		Climatológicos		Total de acidentes		Óbitos		Pessoas afetadas		Edificações afetadas	
	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016	1997 2016	2016
01 – Mantiqueira	61	6	40	2	44	7	8	1	153	16	22	0	19.726	36	944	68
02 – Paraíba do Sul	253	16	664	61	342	30	62	24	1.321	131	51	5	46.805	631	85.706	329
03 – Litoral Norte	185	9	279	29	87	9	8	0	559	47	24	2	5.404	141	2.173	30
04 – Pardo	11	1	182	9	183	23	45	13	421	46	12	0	11.011	124	16.855	4
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	243	34	1.403	212	810	109	136	37	2.592	392	88	7	31.578	2.271	78.415	1.673
06 – Alto Tietê	634	31	4.345	239	1.785	136	94	11	6.858	417	398	22	54.128	3.875	21.846	6.269
07 – Baixada Santista	282	7	278	33	207	30	0	0	767	70	43	0	5.777	57	1423	207
08 – Sapucaí/Grande	11	2	58	6	92	4	3	0	164	12	21	0	161	0	1.060	0
09 – Mogi-Guaçu	36	10	184	39	149	19	37	4	406	72	37	3	3.607	332	3345	133
10 – Tietê/Sorocaba	118	17	487	75	343	78	45	10	993	180	54	2	5.400	470	2.243	331
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	214	9	606	55	190	11	11	9	1.021	84	54	0	94.143	750	13.615	399
12 – Baixo Pardo/Grande	8	1	57	7	55	14	20	1	140	23	5	0	943	1	587	3
13 – Tietê/Jacaré	94	3	633	29	515	40	36	11	1.278	83	21	1	4.529	245	4.481	369
14 – Alto Paranapanema	53	11	177	36	139	9	17	14	386	70	19	2	4.684	361	1115	156
15 – Turvo/Grande	36	10	148	29	202	29	81	25	467	93	20	6	2.906	620	3.154	155
16 – Tietê/Batalha	30	5	279	50	175	11	50	24	534	90	13	0	1.347	340	661	102
17 – Médio Paranapanema	25	2	170	31	191	22	7	1	393	56	19	0	3.116	101	902	113
18 – São José dos Dourados	16	0	29	3	43	9	11	2	99	14	6	0	164	40	185	15
19 – Baixo Tietê	12	1	83	6	98	10	2	0	195	17	7	0	539	0	197	6
20 – Aguapeí	16	4	114	0	72	2	3	3	205	9	1	0	1.201	0	333	2
21 – Peixe	29	2	116	10	118	6	0	0	263	18	2	0	1.812	0	613	28
22 – Pontal do Paranapanema	22	4	107	12	105	12	1	0	235	28	10	0	3.199	7	589	9
Total	**2.389**	**185**	**10.439**	**973**	**5.945**	**620**	**677**	**190**	**19.450**	**1.968**	**927**	**50**	**302.180**	**10.402**	**240.442**	**10.401**

Fonte: DNPM (2017b), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Indicadores de Situação em 2016

No ano de 2016, os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos totalizaram 1.968 registros e tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 256 municípios (40% do total no estado). Deste total, 185 são do tipo geológico (9%), 973 se relacionam a eventos hidrológicos (49%), 620 acidentes são do tipo meteorológico (31%), e 190 acidentes são do tipo climatológico (10%).

De acordo com os registros de cada UGRHI, todas atingidas por acidentes, as mesmas podem ser distribuídas em quatro grupos:

a) Acima de 300 acidentes: UGRHI 06 (417 registros) e UGRHI 05 (392 registros);

b) Entre 100 e 300 acidentes: UGRHI 10 (180 registros), UGRHI 02 (131 registros);

c) Entre 50 e 100 acidentes: UGRHI 15 (93 registros), UGRHI 16 (90 registros), UGRHI 11 (84 registros), UGRHI 13 (83 registros), UGRHI 09 (72 registros), UGRHI 07 (70 registros), UGRHI 14 (70 registros) e UGRHI 17 (56 registros);

d) Demais UGRHIs, com registros entre 9 e 50.

Em 2016, os 1.968 acidentes causaram 50 registros entre óbitos e desaparecidos, distribuídos por 23 municípios (4% do estado). Na UGRHI 06 foram registrados 22 óbitos (41% dos óbitos do estado), com São Paulo registrando o maior valor: 9 óbitos.

Em termos de pessoas afetadas foram registradas 10.402 pessoas no estado de São Paulo, em 127 municípios (20% do estado). Destaca-se a UGRHI 06, com 3.875 registros, e UGRHI 05, com 2.271 registros, equivalente a 59% de todos os afetados no estado. Dos cinco municípios com maior número de pessoas afetadas, quatro se relacionam ao fenômeno hidrológico de inundação: Guarulhos (1.335 afetados), Atibaia (900 afetados), Santa Bárbara d'Oeste (500 afetados), Ferraz de Vasconcelos (400 afetados). O município de Itaquaquecetuba ocupou a terceira posição quanto ao número de afetados – 800 pessoas – porém devido ao fenômeno meteorológico de vendaval.

Quanto ao número de edificações afetadas em 2016, totalizou-se 10.401, distribuídas em 168 municípios (26% do estado), com destaque para a UGRHI 06 e UGRHI 05, respectivamente com valores de 6.269 e 1.673, equivalendo a 76% de todas as edificações afetadas no estado. O município de Itapevi teve 5.002 edificações afetadas por fenômeno hidrológico do tipo inundação em 10/03/2016, correspondendo ao maior número registrado no estado. O município de Atibaia registrou 975 edificações afetadas, 99% das quais por fenômeno hidrológico de inundação (destas, a grande maioria ocorreu nos dias 10 e 11/03/2016).

A Tabela 3.66 mostra a totalização dos acidentes e danos em 2016 distribuídos pelas UGRHIs, bem como o número e porcentagem de municípios do estado atingidos.

TABELA 3.66
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS EM 2016

2016	TIPO DE ACIDENTES					TIPO DE DANO								
UGRHI	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Total de acidentes	Mortes	Desaparecidos	Óbitos (Mortes + Desaparecidos)	Feridos	Desabrigados	Desalojados	Afetados Outros	Total de afetados	Edificações afetadas
01	6	2	7	1	16	0	0	0	2	3	31	0	36	68
02	16	61	30	24	131	5	0	5	3	81	541	1	631	329
03	9	29	9	0	47	2	0	2	2	56	81	0	141	30
04	1	9	23	13	46	0	0	0	0	0	120	4	124	4
05	34	212	109	37	392	6	1	7	24	1.077	1.163	0	2.271	1.673
06	31	239	136	11	417	19	3	22	80	233	1.405	2.135	3.875	6.269
07	7	33	30	0	70	0	0	0	1	6	50	0	57	207
08	2	6	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	-	0
09	10	39	19	4	72	3	0	3	5	84	203	37	332	133
10	17	75	78	10	180	2	0	2	3	93	372	0	470	331
11	9	55	11	9	84	0	0	0	2	349	316	83	750	399
12	1	7	14	1	23	0	0	0	1	0	0	0	1	3
13	3	29	40	11	83	1	0	1	2	27	215	0	245	369
14	11	36	9	14	70	2	0	2	1	15	337	6	361	156
15	10	29	29	25	93	6	0	6	2	4	412	196	620	155
16	5	50	11	24	90	0	0	0	3	0	337	0	340	102
17	2	31	22	1	56	0	0	0	11	0	88	2	101	113
18	0	3	9	2	14	0	0	0	0	0	40	0	40	15
19	1	6	10	0	17	0	0	0	0	0	0	0	-	6
20	4	0	2	3	9	0	0	0	0	0	0	0	-	2
21	2	10	6	0	18	0	0	0	0	0	0	0	-	28
22	4	12	12	0	28	0	0	0	1	0	6	0	7	9
Total	**185**	**973**	**620**	**190**	**1.968**	**46**	**4**	**50**	**143**	**2.028**	**5.717**	**2.464**	**10.402**	**10.401**
N° de municípios atingidos em SP	**91**	**168**	**175**	**47**	**256**	**20**	**4**	**23**	**32**	**34**	**95**	**10**	**127**	**168**
% de municípios atingidos em SP	**14**	**26**	**27**	**7**	**40**	**3**	**0,6**	**4**	**5**	**5**	**15**	**1**	**20**	**26**

Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Levantamento dos Instrumentos de Gestão de Risco no Estado de São Paulo

Desde o ano 2000, vários instrumentos técnicos visando a gestão de riscos vêm sendo criados e implementados nos municípios paulistas. O indicador denominado Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (TIG) contabiliza os diferentes instrumentos implantados nos municípios. Esse número vem apresentando incremento, uma vez que ao longo do período 2000 a 2016, verificou-se cada vez mais o estímulo e a adesão à gestão de riscos pelas municipalidades.

Atualmente, para a quantificação do TIG, são considerados seis instrumentos, que vêm sistematicamente sendo aplicados e monitorados. Destes seis, quatro têm o caráter de diagnóstico e avaliação de áreas de risco: a) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, b) Planos Municipais de Redução de Risco, c) Setorização de Risco Alto e Muito Alto, d) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação; e dois deles têm caráter preventivo: e) Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência, f) Campanha "Construindo Cidades Resilientes".

a) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

Esse tipo de estudo teve início a partir de 2003, como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas de riscos de desastres 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 promovidos pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, da Casa Militar do Gabinete do Governador (Casa Militar/CEDEC), pelo Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (PATEM-SDECTI), pelo Ministério das Cidades e por prefeituras municipais, adotando-se em geral a metodologia recomendada pelo Ministério das Cidades (CERRI, 2006). As áreas de risco geralmente são indicadas pelas equipes municipais de defesa civil, que passam por avaliação técnica, com definição de setores de risco a processos do meio físico e com atribuição de 4 classes de graus de risco variando de baixo a muito alto (R1 a R4). A partir de 2011, o Instituto Geológico passou a aplicar metodologia própria para o mapeamento, com a avaliação de perigos, vulnerabilidade e riscos em escala regional e de detalhe (SMA/IG, 2011, 2012, 2014, 2015), com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto. Até 2016, esse instrumento foi elaborado em 64 municípios (10% dos municípios) distribuídos por 15 UGRHIs (Figura 3.95A).

b) Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)

A partir de 2004, passaram a ser elaborados no estado de São Paulo os Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR), segundo princípios do Ministério das Cidades (CARVALHO; GALVÃO, 2006) e 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. Os PMRRs foram elaborados em 33 municípios (5% dos municípios), distribuídos por 08 UGRHIs (Figura 3.95B).

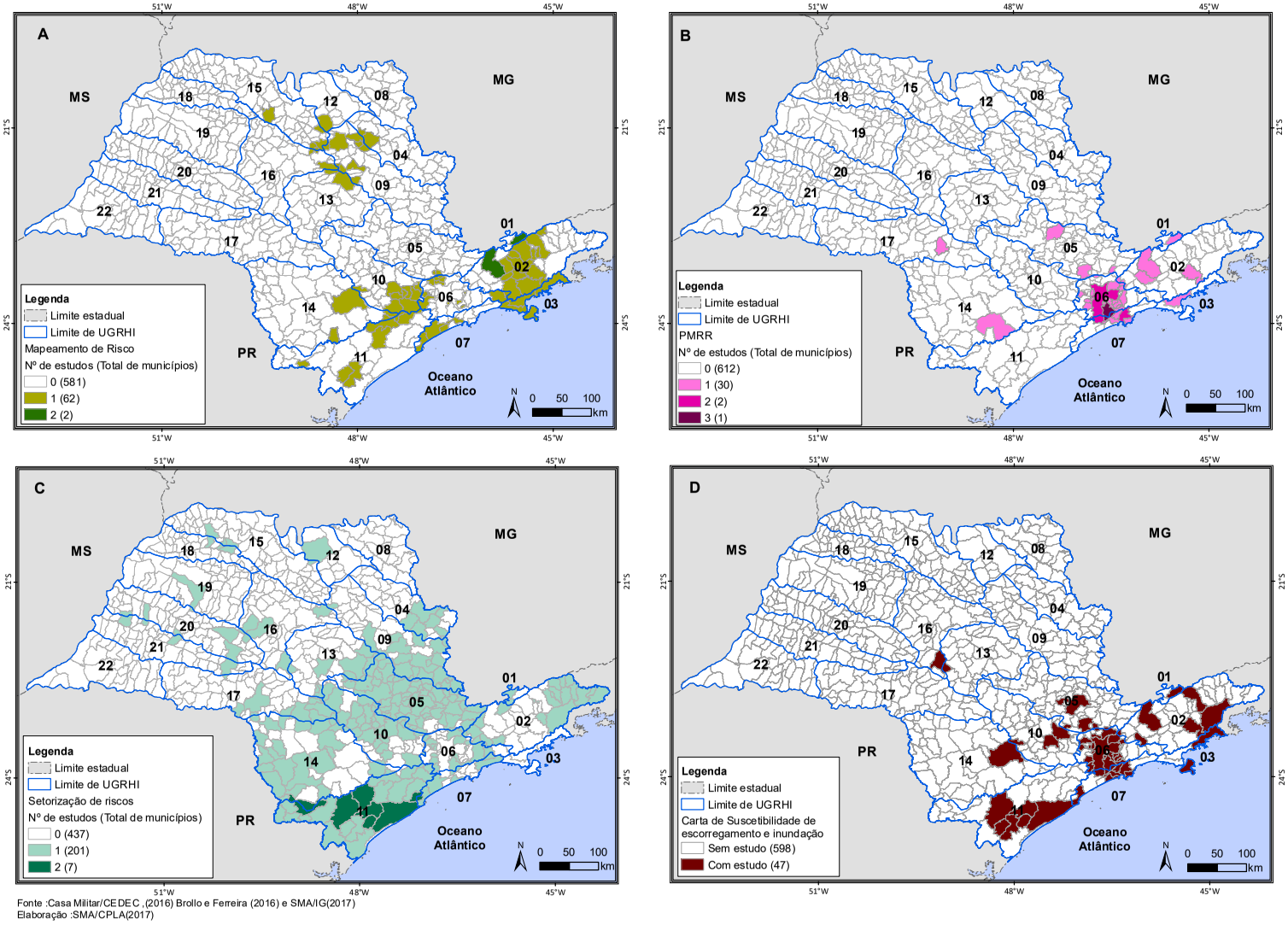
c) Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações

A partir de 2012, iniciou-se, em âmbito nacional e conforme Política Federal de Redução de Riscos (Lei Federal nº 12.608/2012; SAMPAIO et al., 2013), a elaboração de trabalho 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 Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e Centro Nacional de Riscos e Desastres (CENAD). No estado de São Paulo, estes trabalhos vêm sendo elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e pela CEDEC, por meio de equipe própria e/ou contratação de empresas, tanto para atender a política federal, como também para subsidiar a CEDEC no monitoramento das áreas de riscos dos municípios que operam o PPDC. A Setorização de Risco Alto e Muito Alto foi realizada em 208 municípios (32% dos municípios), distribuídos por 18 UGRHIs (Figura 3.95C).

d) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação

Em 2012 iniciou-se, em âmbito nacional, a elaboração de Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação, conforme Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC, Lei Federal nº 12.608/2012). A PNPDEC alterou o Estatuto das Cidades, tornando obrigatória a elaboração da carta geotécnica como ferramenta de planejamento urbano, de infraestrutura, de gestão de recursos hídricos e de uso e ocupação do solo. A PNPDEC 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). As cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e a inundações geradas mostram uma classificação relativa (alta, média, baixa) apoiada em um modelo de abordagem em desenvolvimento, fundamentado inicialmente em fatores predisponentes relacionados aos terrenos, espacializáveis e obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários (IPT, 2014). Esse instrumento foi executado em 47 municípios (7% dos municípios), distribuídos em 10 UGRHIs (Figura 3.95D).

FIGURA 3.95
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO (A), PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO (B), SETORIZAÇÃO DE RISCO ALTO E MUITO ALTO (C) E CARTA DE SUSCETIBILIDADE DE ESCORREGAMENTO E INUNDAÇÃO (D)



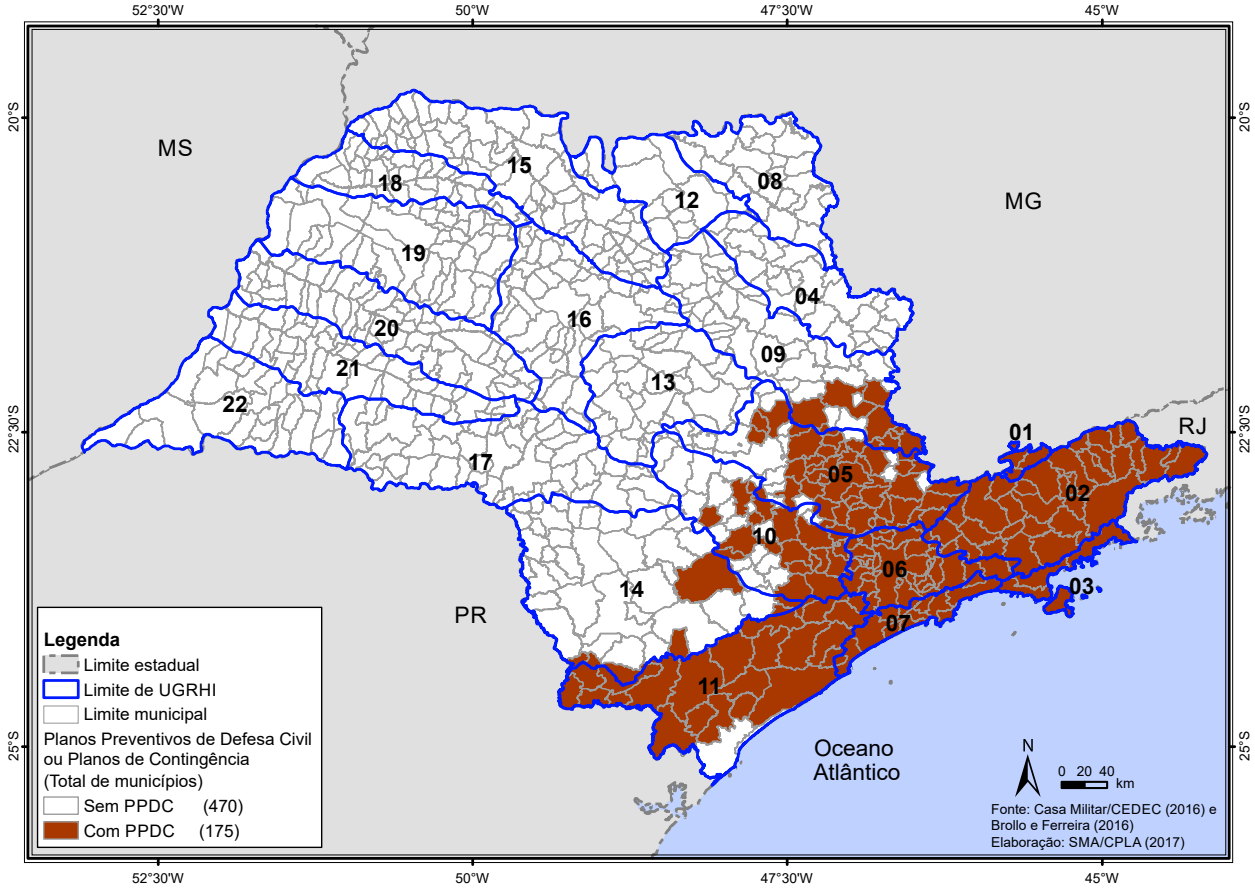
Fonte :Casa Militar/CEDEC ,(2016) Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG(2017)
Elaboração :SMA/CPLA(2017)

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016), Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

e) Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência voltados a escorregamentos e inundações

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 de escorregamentos e inundações. Este Plano entra em operação anualmente, no período de quatro meses de verão (dezembro a março) e envolve ações de monitoramento dos totais pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de vistorias de campo e atendimentos emergenciais com vistorias técnicas em áreas de risco. 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. É coordenado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e tem o apoio técnico do Instituto Geológico. Os Planos de Contingência são instrumentos de ação, que estabelecem os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres naturais. A operação dos planos é regulamentada por Resoluções da Casa Militar, anualmente editadas, as quais especificam todas as regiões e municípios que operam o plano. Os PPDCs para escorregamentos e inundações existem em 175 municípios do estado (27% dos municípios), distribuídos por 10 UGRHIs (Figura 3.96).

FIGURA 3.96
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL E PLANOS DE CONTINGÊNCIA

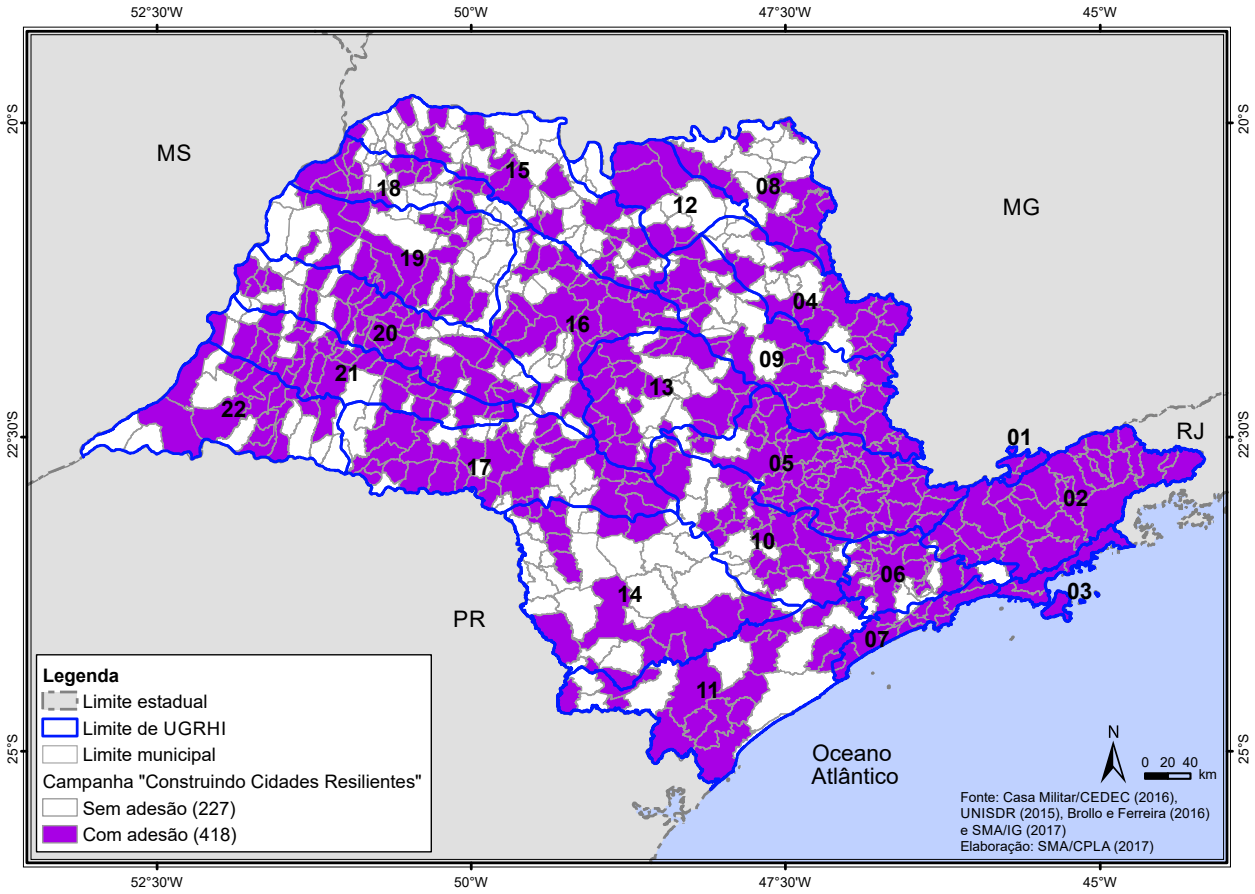


Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016) e Brollo e Ferreira (2016), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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 dez passos para construir cidades resilientes (UNISDR, 2012, 2015). Entende-se por cidade resiliente, aquela 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 e, em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente, vem proporcionando o incremento na adesão à Campanha via Programa Município Verde Azul, que anualmente promove a medição da eficiência da gestão ambiental nos municípios paulistas. Um dos indicadores medidos é a adesão à campanha "Construindo Cidades Resilientes" (Fase I) ou, para aqueles que já aderiram, a participação do processo de auto avaliação conforme recomendação da ONU, com a elaboração de "Relatório de progresso local na implantação dos Dez Passos Essenciais para Construção de Cidades Resilientes" (Fase II). A adesão a essa campanha já ocorreu em 418 municípios (65% dos municípios) distribuídos por todas as UGRHIs (Figura 3.97).

FIGURA 3.97
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DA CAMPANHA "CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES"



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016), UNISDR (2015), Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Atualmente, no estado de São Paulo, há 464 municípios com instrumentos de gestão de risco (TIG), ou 70% dos municípios paulistas. Seis UGRHIs apresentam 100% de seus municípios com algum instrumento de gestão de riscos: UGRHI 01, UGRHI 02, UGRHI 03, UGRHI 05, UGRHI 06 e UGRHI 07. A Tabela 3.67 sintetiza os valores por UGRHI, enquanto a Figura 3.98 mostra os municípios com instrumentos de gestão em 2016.

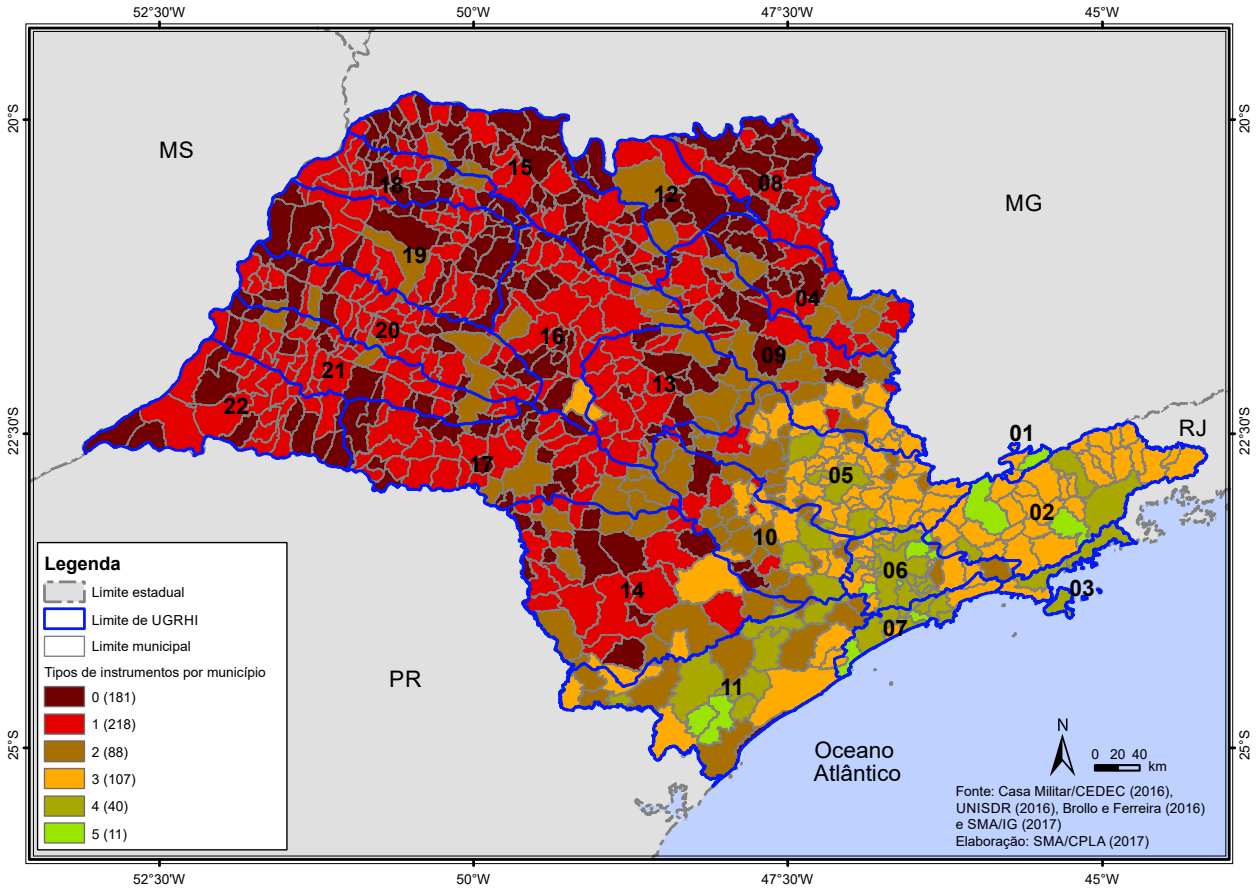
TABELA 3.67
TOTAL DE MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (TIG) EM 2016

Unidade	PPDC	MapRisco	PMRR	Setorização	MapSuscet	CidRes	TIG	% TIG
01 – Mantiqueira	3	1	1	2	1	3	3	100
02 – Paraíba do Sul	34	14	3	19	5	34	34	100
03 – Litoral Norte	4	4	1	0	2	4	4	100
04 – Pardo	0	1	0	6	0	14	15	65
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	40	2	3	53	4	55	57	100
06 – Alto Tietê	34	12	19	17	19	23	34	100
07 – Baixada Santista	9	4	4	4	6	7	9	100
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	12	12	55
09 – Mogi-Guaçu	9	4	0	17	0	23	30	79
10 – Tietê/Sorocaba	18	8	0	23	2	22	30	91
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	21	5	0	22	6	12	22	96
12 – Baixo Pardo/Grande	0	1	0	1	0	8	4	33
13 – Tietê/Jacaré	0	1	0	8	1	17	24	71
14 – Alto Paranapanema	3	2	1	17	1	15	24	71
15 – Turvo/Grande	0	4	0	3	0	26	27	42
16 – Tietê/Batalha	0	1	0	3	0	22	20	61
17 – Médio Paranapanema	0	0	1	7	0	25	26	62
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	0	13	13	52
19 – Baixo Tietê	0	0	0	1	0	29	21	50
20 – Aguapeí	0	0	0	4	0	24	26	81
21 – Peixe	0	0	0	1	0	16	18	69
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	14	11	52
Total de municípios com algum instrumento de gestão de risco	175	64	33	208	47	418	464	72

Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016), UNISDR (2015) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

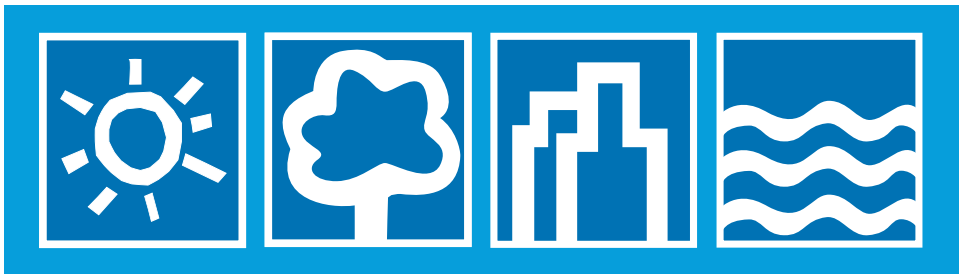
Nota: PPDC: Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; MapRisco: Mapeamento de Áreas de Risco; PMRR: Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização: setorização de risco; MapSuscet: Mapeamento de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundações; CidRes: campanha "Construindo Cidades Resilientes".

FIGURA 3.98
INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016), UNISDR (2015), Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2016).

4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista

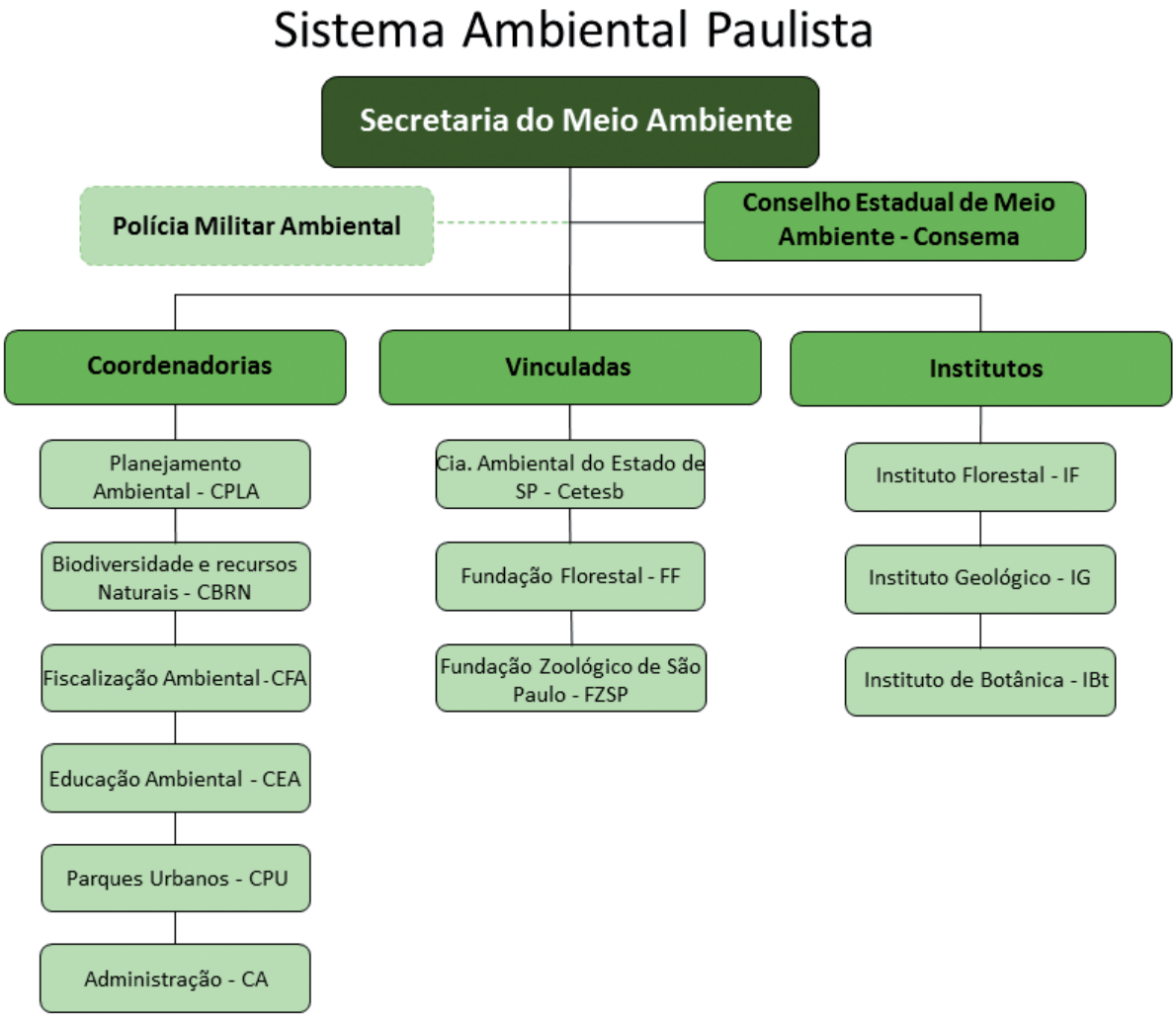


4 Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista

Nos capítulos anteriores foram apresentadas informações sobre a qualidade ambiental no estado de São Paulo, apuradas por meio do monitoramento e dos diagnósticos elaborados pelos diversos órgãos que compõem o Sistema Ambiental Paulista (SAP). Somaram-se dados sobre as dinâmicas socioeconômicas e demográficas com uma visão geral dos complexos processos de gestão do território e seus impactos na qualidade de vida da população e nas condições do meio ambiente.

Este capítulo apresenta os principais Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista (SAP). Não se pretende abranger todas as ações desenvolvidas pelo SAP, pois muito do trabalho de proteção e conservação do meio ambiente é contínuo e faz parte do cotidiano das equipes de trabalho da área de meio ambiente da administração estadual paulista, o que implicaria na apresentação de um número muito grande de informações e inviabilizaria a elaboração deste documento.

Espera-se com esta publicação que a sociedade paulista e os demais interessados possam ter acesso a essas informações e possam acompanhar os resultados e os efeitos destas ações nos indicadores de qualidade ambiental do estado de São Paulo. Informações adicionais sobre estes e outros programas podem ser acessadas nos canais de comunicação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, por meio de seu endereço eletrônico (http://www.ambiente.sp.gov.br).



Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Desde o ano de 2002, a Cetesb vem divulgando, anualmente, a relação das áreas contaminadas no estado de São Paulo. Os dados presentes nesta relação são obtidos pela Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, por meio das ações de fiscalização e durante o processo de licenciamento de atividades.

Em 2009, a fim de estabelecer uma política pública que dê suporte à execução da gestão de áreas contaminadas, especialmente a sua identificação e reabilitação, foi instituída a Lei Estadual nº 13.577.

A lei determina ainda 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.

Os principais instrumentos para o gerenciamento das áreas contaminadas previstos nesta legislação são: cadastro, declaração de informação voluntária, Plano de Desativação do Empreendimento, Plano de Remediação, Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac), entre outros. Os recursos podem ser pleiteados por órgãos ou entidades da administração direta ou indireta, consórcios intermunicipais, concessionárias de serviços públicos, empresas e pessoas físicas.

Com objetivo de facilitar o gerenciamento dessas áreas, em função do nível das informações ou dos riscos existentes em cada uma, a Cetesb estabeleceu uma classificação, cujos critérios foram revistos em 2013, 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 avaliar a eficácia dos processos de remediação aplicados às áreas contaminadas do estado, apresenta-se, na Tabela 4.1, o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação de 2013 a 2016. 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 4.1
ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2016

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
2015	680	1.617	1.307	1.067	88	617	5.376	36,9
2016	987	1.631	1.424	1.025	74	521	5.662	42,6

Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

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

O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas vem apresentando evolução, aumentando de 29,6% em 2013 para 42,6% em 2016. A Tabela 4.2 apresenta os dados por UGRHI, considerando a nova classificação adotada em 2013.

TABELA 4.2
ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI ATÉ DEZ/2016

UGRHI	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	Índice de Reabilitação
01 – Mantiqueira	0	2	8	3	0	0	13	**61,5%**
02 – Paraíba do Sul	16	117	56	83	0	16	288	**25,0%**
03 – Litoral Norte	12	15	30	2	2	3	64	**65,6%**
04 – Pardo	25	14	49	8	1	3	100	**74,0%**
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	101	193	189	200	3	106	792	**36,6%**
06 – Alto Tietê	612	843	710	513	67	262	3.007	**44,0%**
07– Baixada Santista	59	104	38	19	0	29	249	**39,0%**
08 – Sapucaí/Grande	7	17	29	4	1	0	58	**62,1%**
09 – Mogi-Guaçu	13	39	42	19	0	20	133	**41,4%**
10 – Sorocaba/Médio Tietê	16	43	31	48	0	36	174	**27,0%**
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	2	35	5	21	0	8	71	**9,9%**
12 – Baixo Pardo/Grande	6	11	20	11	0	0	48	**54,2%**
13 – Tietê/Jacaré	22	32	39	9	0	7	109	**56,0%**
14 – Alto Paranapanema	8	49	47	23	0	8	135	**40,7%**
15 – Turvo/Grande	54	30	62	14	0	4	164	**70,7%**
16 – Tietê/Batalha	10	17	24	7	0	6	64	**53,1%**
17 – Médio Paranapanema	10	7	4	3	0	4	28	**50,0%**
18 – São José dos Dourados	5	5	13	0	0	0	23	**78,3%**
19 – Baixo Tietê	5	19	23	12	0	6	65	**43,1%**
20 – Aguapeí	2	17	2	6	0	0	27	**14,8%**
21 – Peixe	1	10	2	12	0	2	27	**11,1%**
22 – Pontal do Paranapanema	1	12	1	8	0	1	23	**8,7%**
ESTADO DE SÃO PAULO	**987**	**1.631**	**1.424**	**1.025**	**74**	**521**	**5.662**	**42,6%**

Fonte: Cetesb (2017h), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Plano de Controle de Emissões Atmosféricas

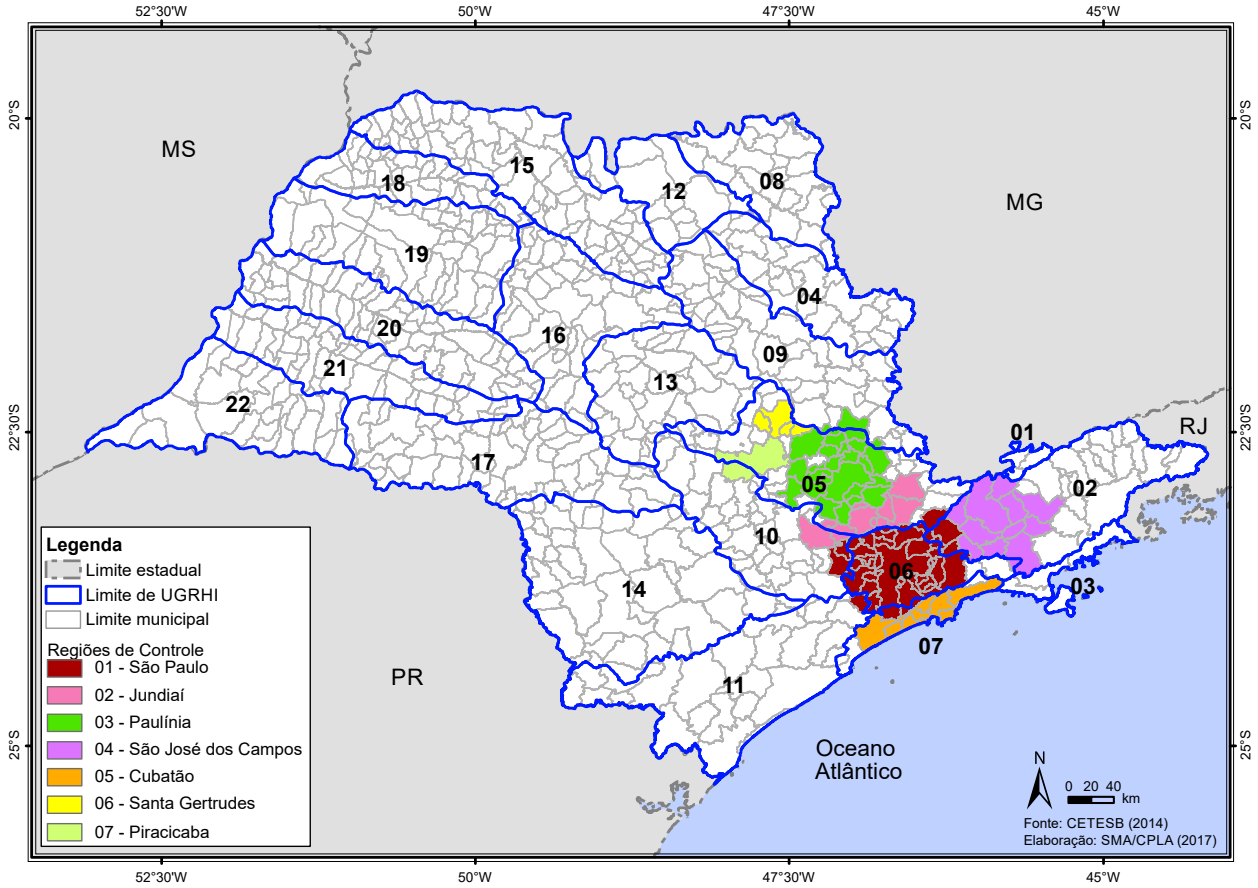
O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu diretrizes para o gerenciamento da qualidade do ar a fim de alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

O Decreto determina que a Cetesb estabeleça, conforme a vigência de cada padrão de qualidade do ar e por sub-região, um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas, composto de um Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) em conjunto com o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), para as fontes de poluição que se encontrem em operação.

Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE

O PREFE institui o planejamento de ações para atendimento aos padrões vigentes de qualidade do ar. O PREFE 2014 tem como alvo as regiões que estão na condição de não atendimento do nível denominado como Meta Intermediária 1 (MI1), visando à redução e eliminação das desconformidades observadas na qualidade do ar ao longo do tempo, favorecendo a proteção à saúde pública. A Figura 4.1 apresenta as sete Regiões de Controle do PREFE 2014.

FIGURA 4.1
REGIÕES DE CONTROLE DO PREFE



Fonte: Cetesb (2014a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Para o PREFE foi adotado um recorte específico de áreas, denominado Região de Controle (RC), com o objetivo de racionalizar os esforços que serão necessários na implementação das ações de controle, de forma a reduzir a concentração de poluentes nas áreas críticas em "Não Atendimento". A definição dos perímetros de cada Região de Controle leva em consideração as semelhanças da qualidade do ar, a magnitude da concentração de receptores, o agrupamento de metas de redução e a concentração de atividades específicas no agrupamento de municípios.

Para atingir os padrões de qualidade do ar, o PREFE estabelece metas proporcionais à participação das fontes fixas e móveis no total das emissões da sub-região e adota instrumentos e diretrizes como:

- Classificação das estações de monitoramento da qualidade do ar com relação aos padrões;
- Inventário de fontes fixas e móveis;
- Lista de empreendimentos de maior contribuição para a condição de criticidade da qualidade do ar nas sub-regiões, considerando as informações disponíveis no inventário de fontes e no licenciamento ambiental;
- Metas calculadas com base na diferença entre as médias de concentração de classificação da sub-região nos últimos 3 anos e o padrão de qualidade a ser atendido;
- Participação de redução de emissões das fontes fixas e móveis, calculado com base nos inventários;
- Convergência com planos, programas, ações e metas definidos para o atendimento da Política Estadual de Mudanças Climáticas;
- Estudos para adoção de medidas de incentivo fiscal para ações que levem à redução de emissões de poluentes atmosféricos;
- Acompanhamento das melhores práticas nacionais ou internacionais para a melhoria da qualidade do ar e o estudo de viabilidade de implantação dessas práticas;
- Planejamento da expansão da rede de monitoramento;
- Priorização para renovação da Licença de Operação dos empreendimentos integrantes do PREFE condicionando-os às exigências técnicas especiais;

O PREFE 2014 encontra-se na etapa de avaliação do nível tecnológico do processo produtivo e dos sistemas de controle de emissões atmosféricas das empresas integrantes do plano.

Conforme estabelecido no Decreto, o PREFE é um plano de ação contínua de controle da poluição, devendo ser atualizado e validado a cada três anos. Portanto, após dois anos do início de sua implementação, deverá ser realizada uma reavaliação dos critérios e medidas propostas, visando ao planejamento e implantação do 2º PREFE.

Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV

Os Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPV) tornaram-se obrigatórios a partir da Resolução Conama nº 418/2009 devendo ser elaborados pelos órgãos ambientais estaduais com revisões periódicas no mínimo a cada três anos. O PCPV Paulista visa: atender aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013; reduzir as quantidades de poluentes e gases emitidos por veículos automotores; e promover a melhoria da qualidade do ar nas regiões que apresentam elevados níveis de concentração de Ozônio Troposférico e Material Particulado.

A Cetesb está no momento revisando o PCPV para o período 2017-2019. A revisão irá considerar a nova classificação da qualidade do ar e adotará uma nova abordagem para a questão da emissão localizada junto às vias de grande fluxo. Destaca-se que a classificação da qualidade do ar já foi alterada para o triênio 2017/2019, conforme Deliberação Consema nº 18/2016.

As edições do PCPV paulista levaram em consideração os diagnósticos de qualidade do ar, também realizados pela Cetesb por meio de sua rede de monitoramento, e a frota de veículos circulantes no estado. Na elaboração foram identificadas as regiões do estado e a tipologia de veículos prioritárias para o estabelecimento de programas de controle e prevenção de emissões, com destaque para a Macrometrópole Paulista e para a frota movida a diesel.

O PCPV estabeleceu ações e recomendações necessárias para o controle das emissões veiculares, de forma a buscar a melhoria ou a manutenção da qualidade do ar nas aglomerações urbanas paulistas, impactadas pelo uso intensivo de veículos. Também propôs a adoção de diversas ações que permitem a redução das emissões de poluentes locais e de GEE.

Inspeção Ambiental de Veículos

A Resolução Conama nº 418/2009 estabeleceu que os estados fossem os responsáveis pela implantação de programas de inspeção veicular. A Cetesb recomendou a realização da inspeção veicular no estado de São Paulo, com implantação gradativa e prioritariamente para os veículos movidos a diesel. O Governo do estado de São Paulo enviou à Assembleia Legislativa o Projeto de Lei nº 1.187/2009, que está em tramitação.

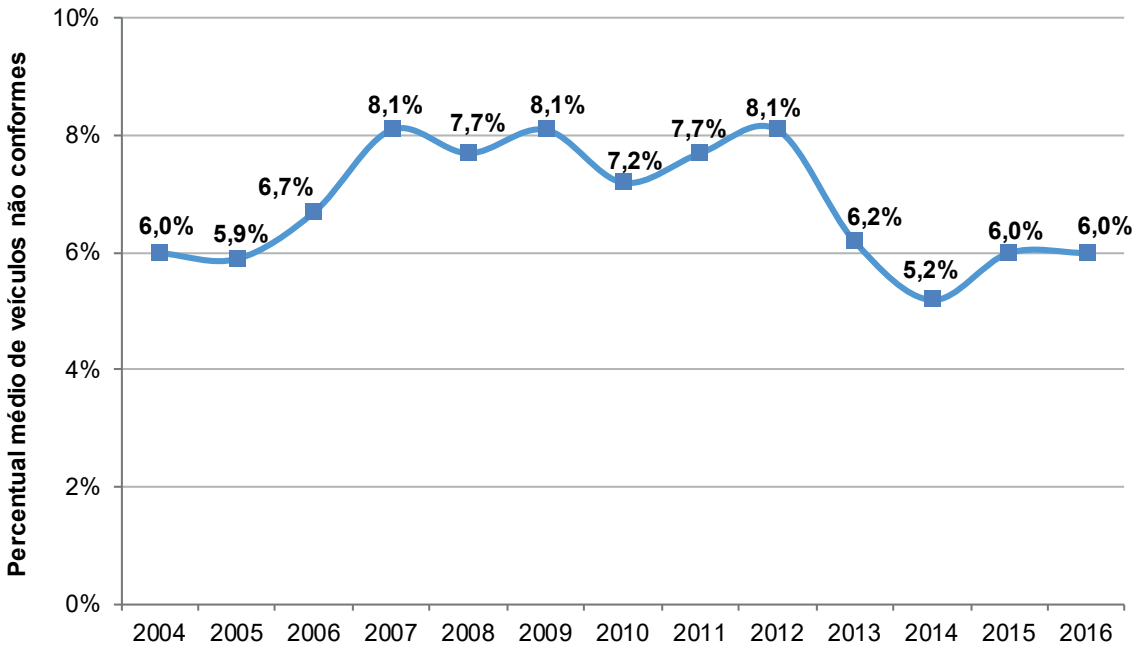
Expansão do Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel – PMMVD

O PMMVD possui atualmente 147 unidades cadastradas no estado, aptas a medir a opacidade da fumaça dos veículos movidos a diesel e orientar os proprietários sobre o real estado de manutenção dos mesmos. Entre os anos de 2011 e 2016, foram emitidos aproximadamente 70 mil Relatórios de Medição de Opacidade (RMO). Desse montante, mais de 9 mil foram utilizados para solicitar o benefício de 70% de redução do valor da multa pelos proprietários de veículos autuados por emissão de fumaça preta acima do limite legal.

Fiscalização de fumaça preta dos veículos diesel

Baseada na legislação ambiental estadual, a Cetesb fiscaliza a emissão de fumaça preta em excesso dos veículos equipados com motor diesel. Mais de 18 mil multas foram aplicadas em 2016. A Figura 4.2 apresenta o índice de não conformidade dos veículos a diesel de 2004 a 2016 na Região Metropolitana de São Paulo.

FIGURA 4.2
ÍNDICE DE NÃO CONFORMIDADE DOS VEÍCULOS A DIESEL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2004 A 2016



Fonte e elaboração: Cetesb (2017i).

Aperfeiçoamento do Proconve e Promot

Os Programas Proconve e Promot iniciaram nos últimos anos as últimas etapas previstas das atuais fases em todas as categorias (L6, P7, MAR-1 e M4). A Cetesb apresentou em 2016 um plano para a implantação de novas fases, baseadas nos padrões vigentes nos Estados Unidos da América e na Europa. Apresentou ainda, de forma inédita, uma proposta para o controle das emissões de GEE nos veículos.

Novos laboratórios de emissões veiculares

O laboratório dedicado a veículos e motores do ciclo diesel iniciou sua operação e está em fase de implantação do sistema de qualidade e de reconhecimento oficial.

O laboratório dedicado aos Veículos Leves, Motocicletas, motores de Veículos Pesados e ensaios de emissão evaporativa continua em obras.

Incentivo à gestão ambiental de frotas e garagens

A Cetesb está desenvolvendo estudos para incentivar a adoção de práticas de gestão ambiental de frotas ou que prestem serviços de transportes.

Renovação e reciclagem de veículos

A Cetesb avaliou a participação das emissões de segmentos específicos de veículos, conforme ano de fabricação. Esses estudos demonstraram que a emissão dos veículos mais antigos é significativa e que a retirada de circulação de pequenas parcelas da frota circulante pode ajudar a redução total das emissões.

Câmaras Técnicas Ambientais

As Câmaras Ambientais são fóruns colegiados de caráter consultivo, constituídas, cada qual, por componentes do Sistema Ambiental Paulista e das entidades vinculadas aos setores produtivos e de infraestrutura do estado de São Paulo e têm como meta promover a melhoria da qualidade ambiental, por meio da interação entre o poder público e estes setores.

Os objetivos específicos desses colegiados são contribuir para o aprimoramento e a implementação dos instrumentos de gestão ambiental do estado, a concepção de políticas públicas de apoio à gestão ambiental do estado, o exercício do planejamento estratégico da Cetesb e constituir um canal permanente de diálogo entre o Sistema de Meio Ambiente e os setores produtivos e de infraestrutura do estado de São Paulo.

As Câmaras Ambientais têm por competência: avaliar e propor normas, procedimentos e instrumentos relativos à Gestão Ambiental, bem como alterações naquelas existentes; propor inovações e aperfeiçoamentos na legislação ambiental em vigor; contribuir para o estabelecimento de programa de comunicação com vistas a difundir as normas, procedimentos, legislação e instrumentos relativos à gestão ambiental; promover a capacitação de recursos humanos nos temas relativos à gestão ambiental; propor diretrizes e articular ações destinadas a incentivar a utilização econômica e ambientalmente sustentável dos recursos naturais, o uso racional da água, mediante sua conservação e reuso, a minimização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final adequada de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, o aperfeiçoamento de métodos e de tecnologias empregadas na produção e no controle de poluição com o objetivo de torná-los ambientalmente eficazes, o gerenciamento de passivos ambientais, contemplando sua identificação, diagnóstico e medidas mitigadoras, a prevenção e redução da ocorrência de acidentes, a participação dos setores no Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, a comunicação dos setores com a sociedade, para a divulgação de suas atividades, o estabelecimento de instrumentos e critérios de mensuração dos ganhos ambientais, buscando consolidar indicadores de qualidade ambiental e a redução das emissões de gases de efeito estufa; divulgar, orientar, esclarecer e incentivar o consumo sustentável, visando à introdução de critérios de ordem ambiental na aquisição de bens e serviços, e tratar de outros assuntos relativos às questões ambientais.

Com o intuito de contribuir, de enriquecer e dar transparência ao processo de análise e aprovação dos produtos propostos pelas Câmaras Ambientais, foi adotado um importante instrumento: a Consulta Pública. Este processo amplia a possibilidade de participação da sociedade na tomada de decisão das importantes ações e políticas públicas desenvolvidas nas Câmaras. Nesse sentido foram produzidos relatórios e proposições normativas, subsidiados por Consultas Públicas.

No ano de 2016 foram concluídas as consultas de “Mineração por Dragagem – Procedimento 2ª Edição/agosto de 2016” e a “Proposta de Simplificação dos Procedimentos para Licenciamento Ambiental das Estações Elevatórias de Esgoto (ETE) - Deliberação Consema Normativa nº 01/2016”, publicada no DOE de 01/11/2016. Ainda no ano de 2016 os temas “Revisão das Normas Técnicas Mineração por Desmonte Hidráulico” e “Mineração por Escavação” foram colocados em Consulta Pública.

Programas da Cetesb na Agenda Ambiental Internacional

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo tem dedicado parte significativa de seus esforços para o estabelecimento de intercâmbios com instituições afins em outros países e com os diversos organismos internacionais, a fim de possibilitar a troca de conhecimento científico e tecnológico, a captação de recursos para projetos ambientais e a integração com parceiros que trabalham pela qualidade de vida no nosso planeta com o objetivo comum do desenvolvimento sustentável.

Seguindo esta estratégia, a Cetesb tem avançado em várias atividades, como atuação como Centro Regional para a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para a Região da América Latina e Caribe. Como Centro Regional, tem se empenhado em desenvolver projetos para capacitação técnica e construção de habilidades para os países da América Latina e Caribe, bem como órgãos de meio ambiente de outros estados brasileiros.

No ano de 2016, foram realizadas, sob a coordenação da Cetesb, as atividades do Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) para a Região da América Latina e Caribe, especificamente com a realização de três treinamentos internacionais para a capacitação em Gestão Ambiental de Produtos Químicos e seus Resíduos, em especial POPs e Mercúrio para representantes de 12 países da América Latina e Caribe, reunião do Grupo de Experts da Conferência das Partes da Convenção de Basileia sobre a “Rede Ambiental para Otimização da Conformidade Regulatória sobre o Tráfico Ilegal"; e a reunião do Bureau “Conferência Internacional sobre Gerenciamento de Produtos Químicos da Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Produtos Químicos”.

Também se destacam as ações referentes à implantação dos compromissos do país advindos de Tratados Internacionais como Protocolo de Montreal para Proteção da Camada de Ozônio e a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima.

Em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas, a Cetesb elabora Inventário e disponibiliza informações sobre emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e remoção de carbono no estado de São Paulo, além de opções tecnológicas de mitigação para o setor industrial. Atualmente, vem desenvolvendo estudos para apoiar o estado no acompanhamento da vulnerabilidade e em ações de adaptação em relação ao impacto das Mudanças Climáticas.

No último ano realizou o recebimento, consolidação e análise dos Inventários dos Setores Industriais mais significativos em emissões de GEE do estado de São Paulo. Ainda, para os maiores emissores do setor industrial a Cetesb, com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), realizou a coordenação de estudos de baixo carbono com o objetivo de publicar informações de opções tecnológicas para mitigação de emissões de GEE.

Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN)

Para tratar a prevenção de riscos de desastres de forma ampla e articulada, visando reduzir as vulnerabilidades, minimizar as perdas e ampliar a capacidade de enfrentamento das situações de emergência e os riscos existentes, foi instituído em 2011 no estado de São Paulo o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos - PDN (Decreto Estadual nº 57.512/2011). Esta política pública foi pioneira no Brasil, inovando na maneira de enfrentar os problemas relacionados à ocorrência de desastres naturais e riscos geológicos, indicando formas de evitar, reduzir, gerenciar e mitigar situações de risco (VEDOVELLO et al., 2015). Buscou-se assim articular as ações, programas e projetos das Secretarias de Governo e das Instituições Públicas do Estado de São Paulo com atuação na temática de riscos de desastres.

O PDN é coordenado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), da Secretaria da Casa Militar, sendo constituído por um Comitê Deliberativo, composto por Secretários de Estado, e pelo Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE-PDN), que tem caráter técnico, e é composto por representantes das secretarias de estado e instituições públicas estaduais com atuação em prevenção de riscos de desastres (BROLLO; TOMINAGA, 2012).

O GAAE-PDN produziu em 2012 um "Plano de Trabalho de curto e médio prazo" (BROLLO; TOMINAGA, 2012), onde se identificou: 73 ações já desenvolvidas ou em andamento; 18 ações para implantação em curto prazo; 31 ações para implantação em médio prazo (2013 a 2020). Estas ações foram integradas em 5 produtos estratégicos:

a) Plano diretor de integração de informações sobre áreas de risco;

b) Plano de avaliação e mapeamento de áreas de risco do estado de São Paulo;

c) Plano de ampliação e aperfeiçoamento dos Planos Preventivos e de Contingência, do monitoramento e da resposta a emergências;

d) Plano de mitigação de áreas de risco – habitação e obras em áreas de risco;

e) Plano de capacitação em percepção de risco.

O PDN tem como objetivos:

- promover o diagnóstico atualizado dos perigos e de riscos de escorregamentos, inundações, erosão e colapso de solo, estabelecendo prioridades para mapeamento de áreas de risco existentes no estado de São Paulo;
- desenvolver estratégias de planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental, a fim de promover uma adequada ocupação do território;
- integrar e estimular estratégias para o monitoramento e fiscalização em áreas de risco e em áreas sujeitas a perigos geológicos, para evitar que as áreas se ampliem e que ocorram acidentes danosos;
- sistematizar ações institucionais e procedimentos operacionais para redução, mitigação e erradicação do risco, em sintonia com as políticas em andamento no âmbito das Secretarias de Estado e dos municípios;
- promover a capacitação e o treinamento de equipes municipais e demais agentes com responsabilidades no gerenciamento de risco, bem como a disseminação da informação e do conhecimento acerca das situações de risco à população, aumentando a percepção e a participação comunitária, na busca de soluções.

A expectativa para os próximos anos é de que a gestão de riscos de desastres melhore, e, deste modo, os indicadores de resposta, o que pode ocorrer em função da preocupação e ações institucionais e políticas que se evidenciam nos últimos anos.

No entanto, o impacto destas ações nos indicadores de situação poderá demorar algum tempo, senão décadas, uma vez que muitos dos acidentes decorrem dos efeitos da ocupação em áreas inadequadas, associados às mudanças climáticas e eventos desastrosos de alta variabilidade. Há uma dependência, portanto, da imple-

mentação de políticas públicas de planejamento, habitação, obras, pesquisa e desenvolvimento, associadas a fiscalização e monitoramento. Neste sentido, são sintetizadas a seguir algumas ações e projetos em andamento no estado de São Paulo pelas suas instituições públicas do poder executivo.

- Implementação do Projeto de Defesa Civil, com proposta de ações articuladas entre diversos órgãos componentes do PDN; elaboração de estudos em áreas de riscos; capacitação de agentes municipais de Defesa Civil para monitoramento de áreas de risco e operação de Planos Municipais de Defesa Civil. Responsável: CEDEC.
- Execução de mapeamento de áreas de risco nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e parte do Litoral Paulista. Responsável: Instituto Geológico.
- Desenvolvimento do DataGEO pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, o qual permite a organização, padronização e o compartilhamento das informações ambientais entre os diversos órgãos do estado. Responsável: Secretaria do Meio Ambiente/CPLA.
- Ações estruturais de redução de riscos, com execução de obras de contenção e de consolidação geotécnica na Região Metropolitana de São Paulo; execução de obras de Urbanização em Assentamentos Irregulares na Região Metropolitana de São Paulo. Responsável: Secretaria de Habitação/CDHU.
- Integração da Rede Telemétrica e do Radar Meteorológico da Barragem de Ponte Nova (Salesópolis-SP), para monitoramento pluviométrico em conjunto com a Defesa Civil. Responsável: DAEE.
- Capacitação Percepção de Riscos e Avaliação e Mapeamento de Áreas de Risco para agentes municipais e técnicos de prefeituras de setores de educação e saúde. Responsáveis: CEDEC e Instituto Geológico.

Programa Nascentes

O Programa Nascentes foi criado pelo Decreto Estadual nº 60.521/2014 para promover a proteção e conservação de recursos hídricos e da biodiversidade. Desde 2015 o Programa passou a ter um arranjo institucional mais amplo e inovador, contando com um Comitê Gestor, sob o comando da Secretaria de Governo, composto por 12 Secretarias de Estado, cabendo à Secretaria do Meio Ambiente a função de secretaria executiva do Programa.

O Programa Nascentes tem como objetivo solucionar os entraves da restauração ecológica no estado de São Paulo. Por meio da articulação com os atores da restauração (Prefeituras, ONGs, Secretarias de Estado, Comitês de Bacia Hidrográfica, entre outros), o Programa busca conectar especialistas, proprietários rurais, empreendedores públicos e privados, organizações da sociedade civil, em uma lógica inovadora para a política pública de restauração.

Dentre os instrumentos do Programa Nascentes destacam-se o Banco de Áreas Disponíveis para Restauração e a Prateleira de Projetos. O Banco de Áreas tem o objetivo de conectar, por um lado, proprietários rurais e gestores de áreas públicas interessados em viabilizar a restauração ecológica e, de outro, detentores de compromissos de restauração decorrentes de exigências em licenciamento ambiental, que não dispõe de áreas próprias, além de interessados em implantar voluntariamente projetos para a compensação de emissões de gases de efeito estufa, viabilizando a restauração de áreas importantes para a conservação da água e da biodiversidade. Já a Prateleira de Projetos é composta por projetos de restauração submetidos à prévia aprovação do Programa que podem ser contratados por interessados em promover a restauração.

Segue em expansão o Banco de Áreas Disponíveis para Restauração, com 72 mil hectares para restauração em propriedades cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), assentamentos da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp) e Unidades de Conservação da Fundação Florestal, e a Prateleira de Projetos, com 15 projetos cadastrados, que totalizam 595,35 ha disponíveis para restauração.

Um exemplo da atuação da rede construída pelo Programa foi a identificação de áreas para restauração na Bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ), envolvendo a Agência Ambiental da Cetesb de Jundiaí, a Prefeitura de Jundiaí, a ONG *The Nature Conservancy* (TNC) e a Agência de Bacia do PCJ, contribuindo com o cumprimento de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA).

Também merece destaque o trabalho conjunto do Programa Nascentes com o Itesp e a Agência Ambiental da Cetesb de Presidente Prudente, que resultou em 100% das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal do Assentamento Florestan Fernandes em processo de restauração ecológica. O Programa contribui com uma maior articulação entre os próprios integrantes do Sistema Ambiental Paulista, aprimorando a interface e gerando benefícios. Entre eles, merece destaque a Resolução SMA nº 51/2016, que permite a conversão de multas em serviços ambientais, e a criação do Banco de Áreas em Unidades de Conservação da Fundação Florestal.

Em 2016, o Programa Nascentes passou a utilizar o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) como métrica para contabilização da sua meta. A intenção é que os projetos acompanhados pelo Programa cujo início foi anterior à implantação do SARE também sejam inseridos no Sistema. Até o término deste ano, considerando esses projetos e os já cadastrados no SARE, foram registrados 3.954 hectares em restauração.

Programas de Monitoramento e Fiscalização Para Conservação da Biodiversidade

A degradação da biodiversidade ocasionada a partir de atos e crimes contra o meio ambiente é uma das preocupações do Sistema Ambiental Paulista, conforme apresentado na seção 3.3.5 do capítulo anterior (Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista). Para o enfrentamento desse cenário, a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA) da Secretaria do Meio Ambiente, conjuntamente com a Polícia Militar Ambiental, tem como atribuições planejar, coordenar, monitorar e executar a Política de Fiscalização no estado de São Paulo; concentrando esforços em duas frentes de atuação inter-relacionadas:

- **Gestão da fiscalização**: envolve a implementação de estrutura e ações para dar eficiência e efetividade à conclusão dos processos administrativos gerados a partir de cada uma das infrações ambientais identificadas no território paulista. É instrumentalizada, principalmente, por meio do Programa Estadual de Conciliação Ambiental, que tem como objetivos: a realização de atendimento presencial e conciliatório ao cidadão autuado; a orientação e reeducação do infrator a fim de evitar possíveis reincidências e danos; a execução das penalidades aplicadas, incluindo o pagamento de multas e, especialmente, firmando compromisso para a regularização de atividades de acordo com as normas legais ou a reparação dos danos ambientais causados.
- **Ações estratégicas de fiscalização e monitoramento**: direcionadas à proteção de áreas de relevância e importância para a conservação da biodiversidade no estado de São Paulo, bem como aos temas elencados como prioritários. Essas ações estão organizadas em linhas temáticas consolidadas nas metas estabelecidas no Plano Plurianual 2016-2019 e em Programas ou Planos de Fiscalização e Monitoramento específicos, articulados com demais instituições e órgãos governamentais ou mesmo com o envolvimento da sociedade civil.

Gestão da fiscalização

Programa Estadual de Conciliação Ambiental

Para o atendimento dos procedimentos dispostos no Decreto Estadual nº 60.342/2014 e na Resolução SMA nº 48/2014 foi criado o Programa Estadual de Conciliação Ambiental[22], instituído pela Resolução SMA nº 51/2014. O principal objetivo do Programa é garantir ao cidadão um momento presencial e conciliatório destinado a orientar e negociar a conclusão do processo administrativo relativo à infração ambiental: o Atendimento Ambiental.

O acompanhamento permanente do Programa é realizado por meio de levantamentos de dados estatísticos e analíticos, que orientam a avaliação do alcance de seus objetivos e a tomada de decisões.

Em 2016, foram realizadas 16.845 sessões de Atendimento Ambiental[23], com um índice médio de 78% de comparecimento e 66% de conciliação. Considera-se a conciliação quando o processo administrativo relativo à infração ambiental é resolvido no ato do atendimento, podendo ser firmado o compromisso para o pagamento da multa aplicada e para a reparação dos danos ao meio ambiente. A Tabela 4.3 apresenta os dados gerais relativos à 2016.

22 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/>.
23 A sessão ocorre mesmo sem o comparecimento do autuado, com o objetivo de consolidar o auto de infração ambiental.

TABELA 4.3
ATENDIMENTO AMBIENTAL, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES EM 2016

	Atendimentos	Comparecimentos	%	Conciliação	%
Ano 2016	16.845	13.136	78%	8.699	66%

Fonte: SMA/CFA (2017b), elaborado por SMA/CFA (2017).

Destacam-se, ainda, como resultados do Programa:

- Participação de 5.536 autuados no 1º ciclo da ação de reeducação de infratores, Conduta Ambiental Legal.
- Formação dos Agentes de Conciliação.

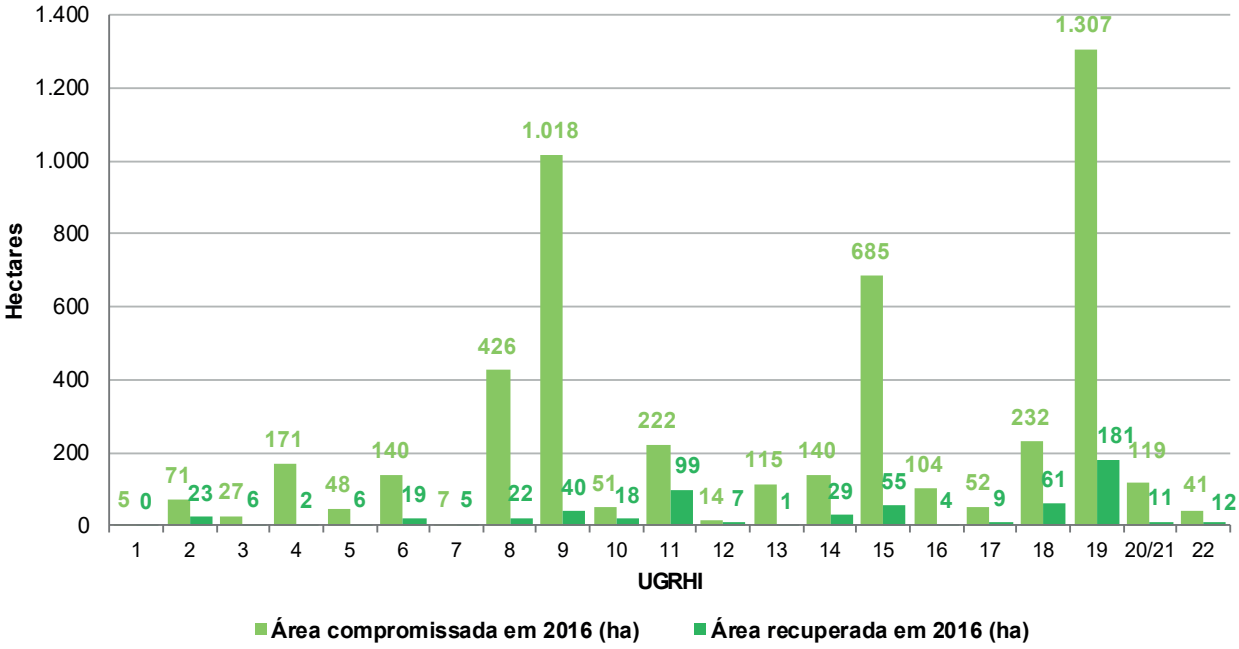
Reparação dos Danos Ambientais

O compromisso para a reparação dos danos identificados a partir da consolidação das infrações ambientais, decorrentes tanto do Atendimento Ambiental como do julgamento de defesas e recursos interpostos pelo cidadão[24], é realizado por meio da assinatura do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA). O TCRA pode contemplar medidas de recuperação, regularização ou medidas preventivas.

Em 2016, foram assinados 3.418 TCRAs[25], que firmam o compromisso para a recuperação de área de cerca de 5.024 ha com a previsão do plantio de mais de 1,1 milhão de mudas de árvores nativas no estado de São Paulo. Em relação aos TCRAs cumpridos em 2016[26], registra-se a efetiva recuperação de área equivalente a mais de 610 ha no território paulista, com o plantio aproximado de 328.000 mudas de árvores nativas. A distribuição das áreas compromissadas e recuperadas por UGRHI está apresentada na Figura 4.3.

24 Considerando o direito do cidadão à ampla defesa, alguns processos administrativos relativos aos autos de infração ambiental somente são concluídos após homologada a decisão final de julgamento sobre os recursos interpostos pelo cidadão.
25 O prazo para cumprimento de cada TCRA firmado varia de acordo com a complexidade da área a ser recuperada, se estendendo, conforme define a legislação, por no mínimo 2 anos.
26 A quantidade e respectivo percentual de TCRAs cumpridos em 2016 não se insere completamente no total de termos assinados no mesmo ano. Em 2016 foram também cumpridos TCRAs assinados nos anos anteriores; da mesma forma, os TCRAs assinados nesse ano deverão ser cumpridos ao longo dos anos seguintes.

FIGURA 4.3
ÁREA TOTAL RECUPERADA E ÁREA TOTAL COMPROMISSADA PARA RECUPERAÇÃO EM 2016 POR UGRHI



Fonte: SMA/CFA (2017b), elaborado por SMA/CFA (2017).

Operação Caipora

Operação realizada desde 2015 com objetivo de vistoriar os TCRAs relacionados à Autos de Infração Ambiental de flora. Envolve os agentes da CFA e policiais militares ambientais. Em 2016 foram fiscalizados 1.285 TCRAs, sendo que 58% foram cumpridos, totalizando 463,61 hectares de área recuperada durante a Operação.

Ações estratégicas de fiscalização e monitoramento

Prevenir e reprimir a degradação ambiental é o objetivo primordial das ações de fiscalização e monitoramento voltadas à proteção e conservação da biodiversidade e dos recursos naturais do estado de São Paulo. O planejamento e a execução dessas ações são realizados em parceria pela Secretaria do Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e demais órgãos, e pela Secretaria de Segurança Pública, por meio do Comando de Policiamento Ambiental, e estão orientados à conservação das áreas protegidas e dos bens ambientais como fauna, remanescentes e produtos florestais, recursos pesqueiros etc.

No ano de 2016, conforme apresentado na Tabela 4.4, registraram-se esforços de fiscalização e monitoramento[27] direcionados à: 33.901 ações fiscalizatórias em propriedades rurais e áreas de mananciais; 428 trilhas e 126 fiscalizações de focos de queimadas e incêndios em Unidades de Conservação; 813 ações para fiscalização de madeira; 1.605 ações voltadas à fiscalização de criadores e criadouros de animais silvestres; 1.235 ações de fiscalização em fontes de consumo de pesca; monitoramento de toda a área de vegetação nativa e de mananciais do estado de São Paulo por 2,6 vezes durante o período de um ano; além do atendimento de 18.900 denúncias enviadas à Secretaria do Meio Ambiente e ao Comando de Policiamento Ambiental por diferentes órgãos e pelos cidadãos.

27 Esclarece-se que as ações de fiscalização e monitoramento no estado envolvem também outras atividades, porém foram destacadas no presente relatório as estratégicas específicas para temas considerados prioritários pelo Sistema Ambiental Paulista.

TABELA 4.4
AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO NO ANO DE 2016

Descrição das ações de fiscalização e monitoramento	Nº de ações
Fiscalização de Propriedades Rurais e Áreas de Mananciais	33.901
Fiscalização em Unidades de Conservação (trilhas e perímetro)	428
Fiscalização de Focos de Queimada e Incêndios em Unidades de Conservação	126
Fiscalização de Madeira	813
Fiscalização de Criadouros e Criadores de Animais Silvestres	1.605
Fiscalização de Fontes de Consumo de Pesca	1.235
Monitoramento da Vegetação Nativa e Mananciais	2,6
Atendimento de Denúncias	18.900

Fonte: SMA/CFA (2017a) e PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

MAIS - Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites

Para possibilitar a identificação remota dos desmatamentos ilegais, em busca de coibir a supressão irregular da vegetação nativa em todo o território do estado de São Paulo, foi desenvolvido o Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites[28] (MAIS), uma metodologia que utiliza recursos do sensoriamento remoto e geotecnologias na verificação da supressão da vegetação natural e outras intervenções ilegais a partir da comparação de imagens de satélites mais atuais possíveis com uma base de imagens mais antigas[29].

O monitoramento realizado a partir do MAIS possibilita a identificação de desmatamentos em áreas superiores a, aproximadamente, 0,04 hectare (ou o equivalente a uma quadra de basquetebol), subsidiando e complementando as ações de fiscalização da Polícia Militar Ambiental (PAmb).

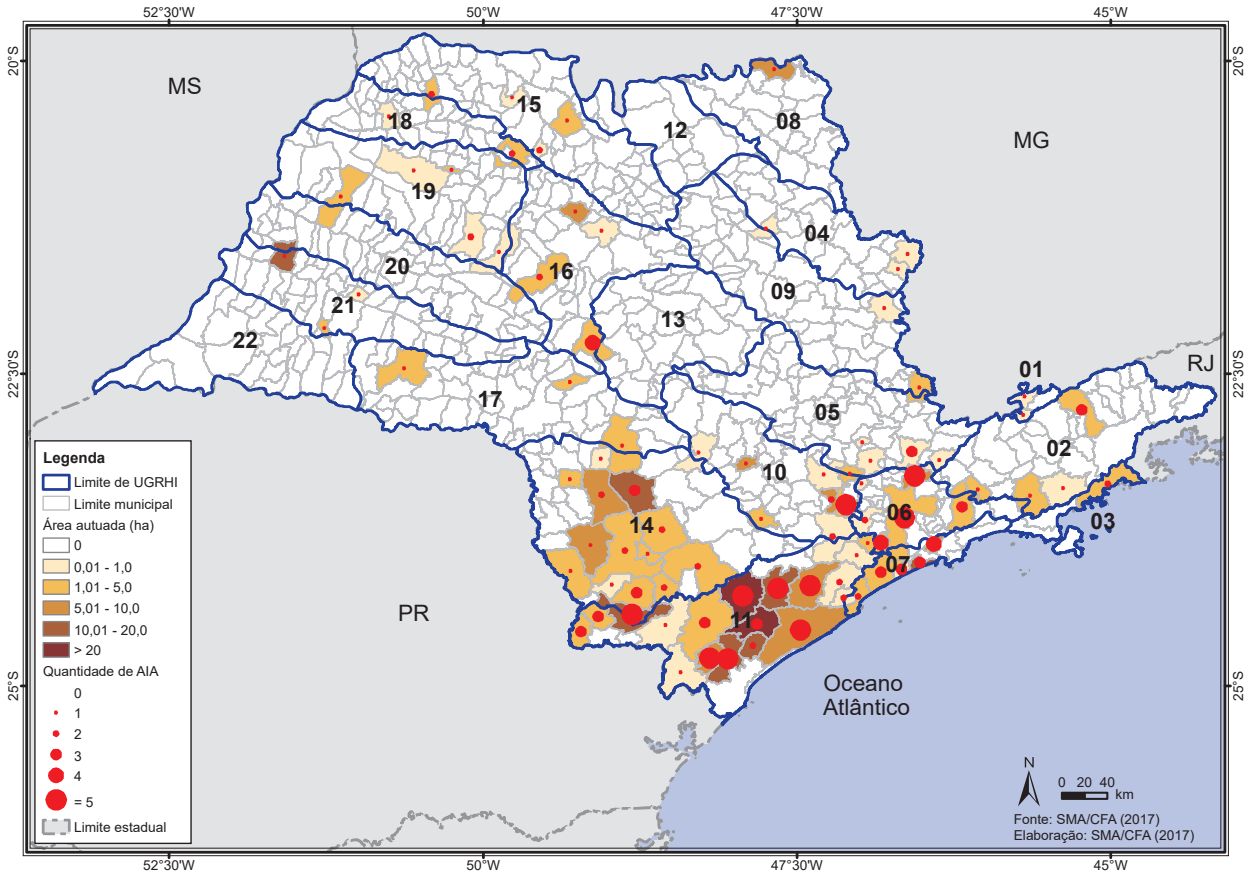
Aprimoramento da metodologia do MAIS

Até 2015 as imagens de satélite disponíveis no MAIS (CBERS-4, Resourcesat-2 e Landsat-8, com resolução espacial de 20, 23,5 e 30 metros, respectivamente) permitiam a identificação de desmatamentos em áreas a partir de aproximadamente 0,3 ha. A partir de 2016 passou-se a utilizar também imagens do satélite Sentinel-2, cuja resolução espacial (de 10 metros) possibilitou uma diminuição da área mínima identificável de alterações na vegetação para 0,04 ha, melhorando significativamente a capacidade e quantidade de detecção de desmatamentos.

28 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/monitoramento/monitoramento-por-satelites-mais/>.
29 O MAIS utiliza imagens, principalmente, de: a) ortofotos elaboradas a partir de fotos aéreas dos anos 2010-2011 do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo – Projeto Mapeia SP, desenvolvido pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (Emplasa); b) imagens dos satélites LANDSAT-8, RESOURCESAT-2, CBERS- 4 e Sentinel 2A.

Em 2016, cada quilômetro quadrado do estado de São Paulo foi monitorado, em média, 2,6 vezes pelo MAIS[30]. Os indicativos de desmatamento registrados deram origem a 199 Autos de Infração Ambiental (AIA), correspondendo a cerca de 332 ha – ou 3,32 km² – de vegetação suprimidos irregularmente. As 199 autuações realizadas em 2016 distribuíram-se por 88 municípios e a Figura 4.4 ilustra sua distribuição espacial. Por sua vez, a quantidade de AIA e a área autuada aproximada por UGRHI é apresentada na Tabela 4.5.

FIGURA 4.4
QUANTIDADE DE AUTOS DE INFRAÇÃO E EXTENSÃO DAS ÁREAS AUTUADAS POR MUNICÍPIO EM 2016



Fonte: SMA/CFA (2017a), elaborado por SMA/CFA (2017).

30 O número de monitoramentos realizados varia conforme a disponibilidade e a qualidade das imagens de satélite tomadas sobre o estado.

TABELA 4.5
RELAÇÃO DAS UGRHI COM ÁREAS AUTUADAS IDENTICADAS PELO MAIS EM 2016

UGRHI	Quantidade de AIAs	Área autuada (ha)
01 – Mantiqueira	2	0,77
02 – Paraíba do Sul	6	10,53
03 – Litoral Norte	2	1,01
04 – Pardo	3	2,49
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6	1,46
06 – Alto Tietê	21	15,28
07 – Baixada Santista	15	23,58
08 – Sapucaí/Grande	1	5,29
09 – Mogi-Guaçu	2	2,01
10 – Tietê/Sorocaba	14	23,43
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	76	149,47
12 – Baixo Pardo/Grande	0	0,00
13 – Tietê/Jacaré	4	1,20
14 – Alto Paranapanema	22	45,87
15 – Turvo/Grande	6	7,88
16 – Tietê/Batalha	4	8,72
17 – Médio Paranapanema	3	7,23
18 – São José dos Dourados	3	1,92
19 – Baixo Tietê	6	4,41
20 - Aguapeí	1	16,70
21 – Peixe	2	2,92
22 – Pontal do Paranapanema	0	0,00

Fonte: SMA/CFA (2017a) e PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

SIM - Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação

Considerando que uma parte significativa da vegetação nativa remanescente está em áreas protegidas, dentre as quais destacam-se as Unidades de Conservação de proteção integral, foi instituído o Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) com o objetivo de organizar, coordenar, articular e integrar as ações de órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional cujas atividades estejam relacionadas à proteção, fiscalização e monitoramento dessas áreas.

O SIM atende ao disposto nos Decretos Estaduais nº 58.526/2012, 57.933/2012 e 60.302/2014[31], com foco em programas de fiscalização para as áreas legalmente protegidas e congrega os Planos de Fiscalização Ambiental: das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC); da Atividade Pesqueira na Área Costeira, que envolve as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar); e o Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

O SIM conta ainda com o Programa de Formação Socioambiental que, desenvolvido em uma perspectiva preventiva, busca envolver os atores e comunidades que se relacionam direta ou indiretamente ao território das Unidades de Conservação (UC) por meio de processo formativo voltado a mapear os problemas ambientais (suas manifestações, efeitos e causas) e planejar intervenções que contribuam para redução dos vetores de pressão.

31 Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo.

Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)[32]

Instituído por meio da Resolução SMA nº 76/2012, o Plano tem como finalidade integrar a atuação entre os órgãos do Sistema Ambiental Paulista com vistas a assegurar os atributos que justificam a proteção dessas áreas, abrangendo em especial as Unidades de Conservação da categoria de proteção integral. Participam do Plano 85 áreas protegidas[33], que abrangem um total de 981.749,56 ha, conforme apresentado na Tabela 4.6.

TABELA 4.6
ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS INTEGRANTES DO SIM-UC

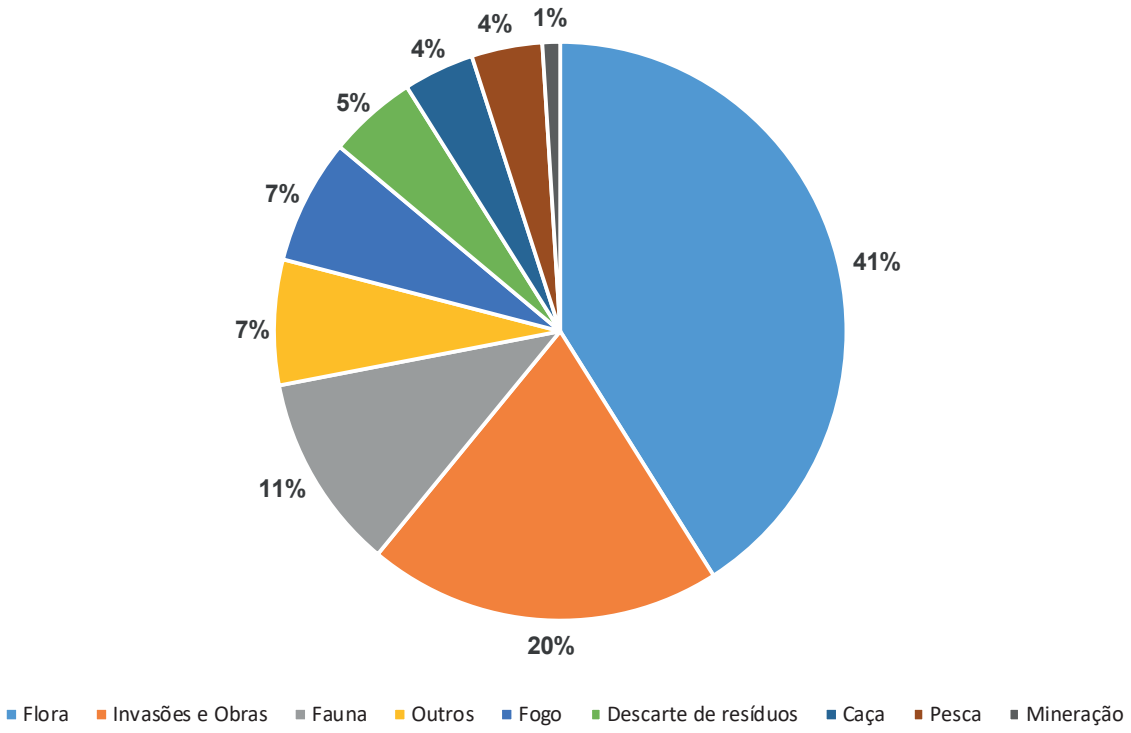
Órgãos	Áreas Protegidas	Quantidade de Áreas Protegidas Existentes	Quantidade de Áreas Protegidas Monitoradas (SIM-UC)	Área Monitorada (ha)
Fundação Florestal	Parques Estaduais	32	30	941.836,80
	Estações Ecológicas	15	15	
	Monumentos Naturais	2	2	
	Floresta Estadual	2	2	
	Refúgio de Vida Silvestre	1	1	
	Reserva Estadual	1	1	
	Área de Proteção Ambiental	30	1	
Instituto Florestal	Estações Ecológicas	10	10	37.940,76
	Estações Experimentais	17	8	
	Florestas Estaduais	10	7	
	Horto Florestal	2	1	
Instituto de Botânica	Reservas Biológicas	2	2	1.326,00
	Parque Estadual	1	1	
Coordenadoria de Parques Urbanos	Parques	11	2	646
Total		**136**	**85**	**981.749,56**

Fonte: SMA/CFA (2017c), elaborado por SMA/CFA (2017).

32 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/unidades-de-conservacao-sim/>.
33 Inicialmente, foram integradas ao plano as UCs de proteção integral e, ao longo de sua implantação, algumas unidades do grupo de uso sustentável também foram inseridas estrategicamente, assim como alguns parques urbanos sob a administração da Coordenadoria de Parques Urbanos (CPU) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA).

Em 2016, foram notificadas um total de 7.872 ações de fiscalização, sendo 6.978 ações voltadas à prevenção e 894 ações com registros de ocorrências[34]. Das ocorrências registradas, destacam-se aquelas relacionadas à flora (com 365 registros), às invasões e obras (com 182 registros), e à fauna (com 95 ocorrências), conforme Figura 4.5.

FIGURA 4.5
TIPOS DE OCORRÊNCIAS NAS ÁREAS PROTEGIDAS EM 2016



Fonte: SMA/CFA (2017c), elaborado por SMA/CFA (2017).

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMAR)[35]

O litoral do estado de São Paulo possui cerca de 860 km de extensão e representa uma área de aproximadamente 2 milhões de hectares, o que corresponde a 8% de todo território do estado. Visando melhorar a fiscalização e ampliar a proteção nessa extensa faixa de litoral, o Sistema Integrado de Monitoramento Marítimo (SIMMar), instituído pela Resolução SMA nº 101/2013, articula a atuação entre os órgãos do Sistema Ambiental Paulista para melhor assegurar os atributos que justificam a proteção da biodiversidade costeira e marinha.

O SIMMar é dividido em três Gerências Operacionais: Litoral Centro, Litoral Norte e Litoral Sul; cada uma delas com a função de identificar as principais ameaças em seu território de abrangência e orientar os esforços para o planejamento e execução das ações de prevenção e fiscalização.

Para avaliação da eficácia das ações, o SIMMar conta com um sistema de monitoramento, por meio do qual são registradas e espacializadas informações relevantes sobre as ameaças identificadas nas áreas litorâneas, bem como das ações empreendidas no território marinho.

---

34 As ocorrências nas UCs envolvem tanto as infrações ambientais com autuações lavradas pela Polícia Ambiental, como também e, em grande maioria, outros danos ou ameaças em que não foram identificados os infratores, como localização de ranchos de caça, armadilhas, petrechos de pesca, indícios de fogo, mineração ou descarte de resíduos etc. Estes dados são registrados a fim de possibilitar a identificação das áreas de vulnerabilidade e os vetores de pressão sobre a UC.

35 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/pesca-costeira/>. O Parque Estadual Marinho Laje de Santos e o Parque Estadual da Ilha Anchieta, por suas características específicas integram as ações do SIMMar.

No âmbito das ações preventivas do SIMMar destacam-se: a disponibilização, desde 2013, do Mapa da Pesca Sustentável[36], com acesso aberto para toda a população sobre as áreas com restrição a diversas modalidades de pesca; a realização de campanhas informativas priorizando os períodos de defeso[37] de espécies como o camarão e a sardinha; e a divulgação de normas referentes às modalidades de pesca e às restrições ou proibições de pesca de espécies consideradas ameaçadas ou em risco (como proibição de pesca do cherne, até 2017, e do mero, até 2023).

Em 2016, foi registrado o esforço de fiscalização de 339 embarcações vistoriadas e 779 estabelecimentos comerciais relacionados a atividade pesqueira na área de cobertura do SIMMar. O esforço de fiscalização empreendido no litoral de São Paulo resultou em 926 ocorrências com 342 autuações. A distribuição do resultado das fiscalizações por região está ilustrada na Tabela 4.7.

TABELA 4.7
FISCALIZAÇÕES DO SIMMAR EM 2016

	Litoral Centro	Litoral Norte	Litoral Sul	Total
Termos de Vistoria Ambiental	1101	420	1555	3076
Boletins de Ocorrência	459	224	243	926
Embarcações vistoriadas	137	121	81	339
Comércios vistoriados	344	686	49	779
Autos de Infração Ambiental	191	81	70	342

Fonte: PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN)

O Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), instituído pela Resolução SMA nº 80/2015, é uma iniciativa do Sistema Ambiental Paulista (CFA e FF) e da Polícia Militar Ambiental, em parceria com a Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (Frepesp).

Reconhecendo a importância das RPPNs paulistas para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, o plano apoia a proteção e a conservação da biodiversidade nestas áreas, atendendo ao Decreto Estadual nº 51.150/2006. No estado de São Paulo, até o final do ano de 2016, foram criadas 88 RPPNs (Tabela 4.8), que totalizam 21.605,02 ha de áreas protegidas.

TABELA 4.8
PANORAMA DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Esfera	Pessoa Física	Pessoa Jurídica	Nº total de RPPN	Área (ha)
Estadual – Fundação Florestal	27	15	42	16.718,40
Federal – Ibama/ICMBio	33	12	45	4.351,84
Municipal – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo	-	1	1	2,5
Total geral	**60**	**28**	**88**	**21.605,02**

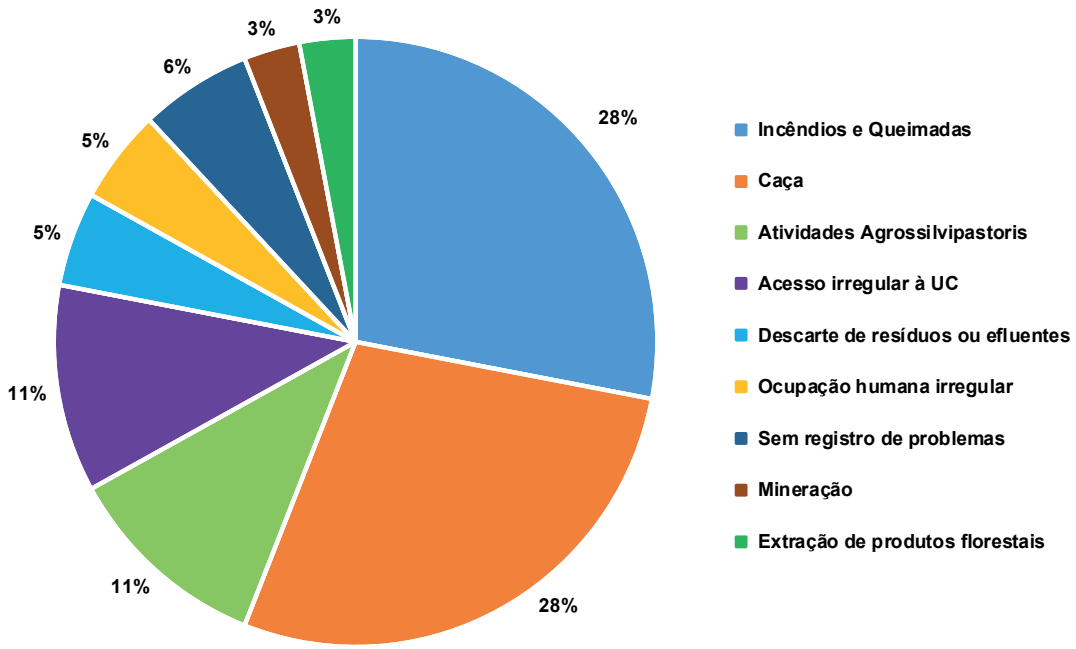
Fonte: PAmb (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

36 Esta ferramenta pode ser consultada diretamente pelo DataGEO <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>, bem como ser utilizada em programas de geoprocessamento e receptores GPS.
37 É o período em que as atividades de caça, coleta e pesca esportivas e comerciais ficam vetadas ou controladas.

Participam do Plano 45 RPPNs[38], que representam 51% das reservas particulares no estado. Dentre as estratégias desenvolvidas no Plano destaca-se o estabelecimento de um fluxo de comunicação entre os proprietários possuidores de RPPN e os órgãos governamentais de fiscalização, visando o auxílio na coibição de ameaças à Unidade de Conservação e o planejamento de ações preventivas.

A aproximação com as RPPNs permitiu a identificação dos incêndios e queimadas e da caça como as principais ameaças à conservação dessas áreas protegidas (Figura 4.6), fomentando iniciativas como a realização, em 2016, de uma oficina sobre "Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais" destinada exclusivamente aos proprietários de RPPN, com o apoio dos órgãos envolvidos na Operação Corta Fogo e da RPPN Rio dos Pilões, localizada no município de Santa Isabel.

FIGURA 4.6
PRINCIPAIS AMEAÇAS ÀS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL



Fonte: SMA/CFA (2017c), elaborado por SMA/CFA (2017).

Programa de Formação Socioambiental[39]

O Programa de Formação Socioambiental (FS) tem por objetivo envolver e capacitar a sociedade do entorno de Unidades de Conservação na formulação de respostas a questões complexas que abrangem - e, usualmente, motivam - os problemas de fiscalização.

38 Além das RPPNs já instituídas, foram envolvidas no plano mais cinco RPPNs que estão em processo de criação no estado de São Paulo.
39 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/formacao-socioambiental/>.

A Formação Socioambiental é um trabalho de fomento à participação qualificada na gestão ambiental pública a partir da fiscalização em Unidades de Conservação. É realizada no espaço dos Conselhos Gestores de UCs, em especial aqueles envolvidos nos planos de fiscalização em execução. O Programa consta de ações de diagnóstico, planejamento e monitoramento da fiscalização ambiental no interior e entorno das unidades. A finalidade é o compartilhamento das preocupações sobre as ameaças de proteção das Unidades de Conservação com os diversos atores representados nos Conselhos Gestores, para um trabalho de reflexão sobre a dinâmica do território da UC e seu entorno afim de subsidiar o planejamento e execução de intervenção sobre as causas dos problemas ambientais identificados.

A implementação do Programa está organizada em polos, compostos por uma ou mais UCs geridas por diferentes órgãos (incluindo reservas particulares), das esferas federal, estadual e municipal que, próximas umas das outras, integram os territórios de influência das UCs que fazem parte do SIM. Entre os anos de 2013 a 2015 foram envolvidas um total de 47[40] Unidades de Conservação, sendo 24 abrangidas pelo SIM e demais unidades contempladas por conta de sua relação com o território dos polos da Formação Socioambiental.

No ano de 2016, as ações do Programa foram focadas no acompanhamento das intervenções planejadas nos polos 12 e 14 (Tabela 4.9), integrando os esforços das instituições envolvidas na mobilização dos Gestores, membros dos Conselhos e sociedade civil para sua implementação nos territórios das UCs.

TABELA 4.9
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO CONTEMPLADAS E ABRANGIDAS PELOS POLOS 12 E 14 DA FORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Polo	UCs contempladas	Problema de fiscalização priorizado	UCs abrangidas
Polo 12	Estação Ecológica do Bananal	Vetores de pressão no entorno da UC	Reserva Particular do Patrimônio Natural Santa Inêz
			Área de Proteção Ambiental (municipal) de Bananal
Polo 14	Parque Estadual Intervales	Degradação socioambiental em decorrência da extração de Juçara e caça	Floresta Nacional de Capão Bonito
	Parque Estadual Nascentes do Alto Paranapanema		Área de Proteção Ambiental Serra do Mar
	Parque Estadual Turístico Alto Ribeira		
	Estação Ecológica Xitué		
	Parque Estadual Carlos Botelho		

Fonte: SMA/CFA (2017d), elaborado por SMA/CFA (2017).

40 Por UCs contempladas compreende-se aquelas envolvidas no SIM-UC ou SIMMar e em cujos Conselhos Gestores a FS se desenvolve. Já por UCs abrangidas entende-se as que compõem os territórios de influência das contempladas, dentro da ideia de polo de FS. Estas UCs abrangidas foram representadas pelos respectivos gestores e, em alguns casos, por membros dos Conselhos. As contempladas foram trabalhadas com todo ou a maioria de seus conselheiros.

A publicação[41] **"Contribuição dos Conselhos Gestores à Proteção das Unidades de Conservação: um guia prático para atuação a partir da fiscalização ambiental preventiva"**, lançada em 2016, compartilha as experiências e aprendizados a partir da implementação do Programa de Formação Socioambiental, buscando orientar a construção de abordagens para o enfrentamento de problemas ambientais que interferem diretamente nas políticas de proteção da biodiversidade e que, consequentemente, se relacionam às unidades de conservação.

Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Operação Corta Fogo[42]

O estado de São Paulo conta com o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, instituído em 2010, que visa diminuir os focos de incêndio no estado; reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundas das queimadas; proteger áreas com cobertura vegetal contra incêndios; e erradicar a prática irregular do uso do fogo, respeitando o disposto no Decreto Estadual nº 56.571/2010 e fomentando o desenvolvimento de alternativas ao uso do fogo para o manejo agrícola, pastoril e florestal.

A Operação Corta Fogo, como é chamado este Sistema, é formada por diversos órgãos estaduais como a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar Ambiental (PAmb), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), a Fundação Florestal (FF) e o Instituto Florestal (IF). A coordenação do sistema é realizada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, por intermédio da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental.

O Sistema é composto por 4 (quatro) programas integrados: Prevenção, Controle, Monitoramento e Combate.

Programa de Prevenção: direcionado ao desenvolvimento de ações de divulgação de medidas preventivas e de esclarecimento à população sobre os riscos e prejuízos causados pelos incêndios e queimadas. Em 2016, destaca-se a realização de campanha em parceria com 23 concessionárias de rodovias para divulgação de mensagens em 34 painéis fixos e 58 painéis móveis, para alertar sobre o risco de fogo e informar telefones de emergência.

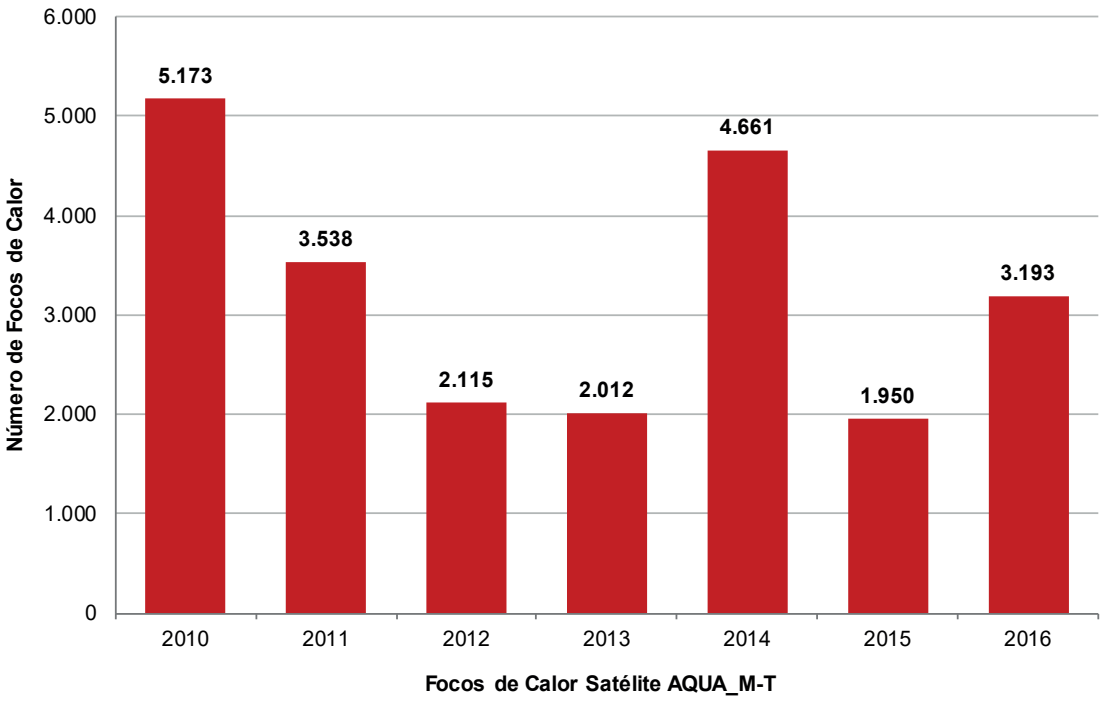
Programa de Controle: voltado à disciplinar, monitorar e fiscalizar o emprego do fogo, bem como a emissão de licenças e autorizações para Queima Controlada. O programa envolve a Cetesb, como órgão responsável pela emissão de licenças e autorizações; e a Polícia Militar Ambiental, por meio do **Plano de Fiscalização de Queimadas e Incêndios Florestais**, que visa coibir a prática ilegal das queimadas em áreas agrícolas, pastoris e florestais.

Programa de Monitoramento: acompanha periodicamente os focos de incêndios e queimadas, bem como as condições climáticas que favoreçam o aumento do risco de fogo com o objetivo de operar em tempo real, emitindo alertas e fornecendo subsídios aos órgãos participantes da Operação Corta Fogo.

A Figura 4.7 ilustra a evolução dos focos de queimadas e incêndios florestais detectados por satélite no estado de São Paulo de 2010 a 2016[43].

41 Disponível em <http://sigamweb01.eastus2.cloudapp.azure.com/sigam3/Default.aspx?idPagina=13234>.
42 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/cortafogo/>.
43 O crescimento do número de focos em 2014 foi decorrência da longa estiagem ocorrida naquele ano.

FIGURA 4.7
FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2016

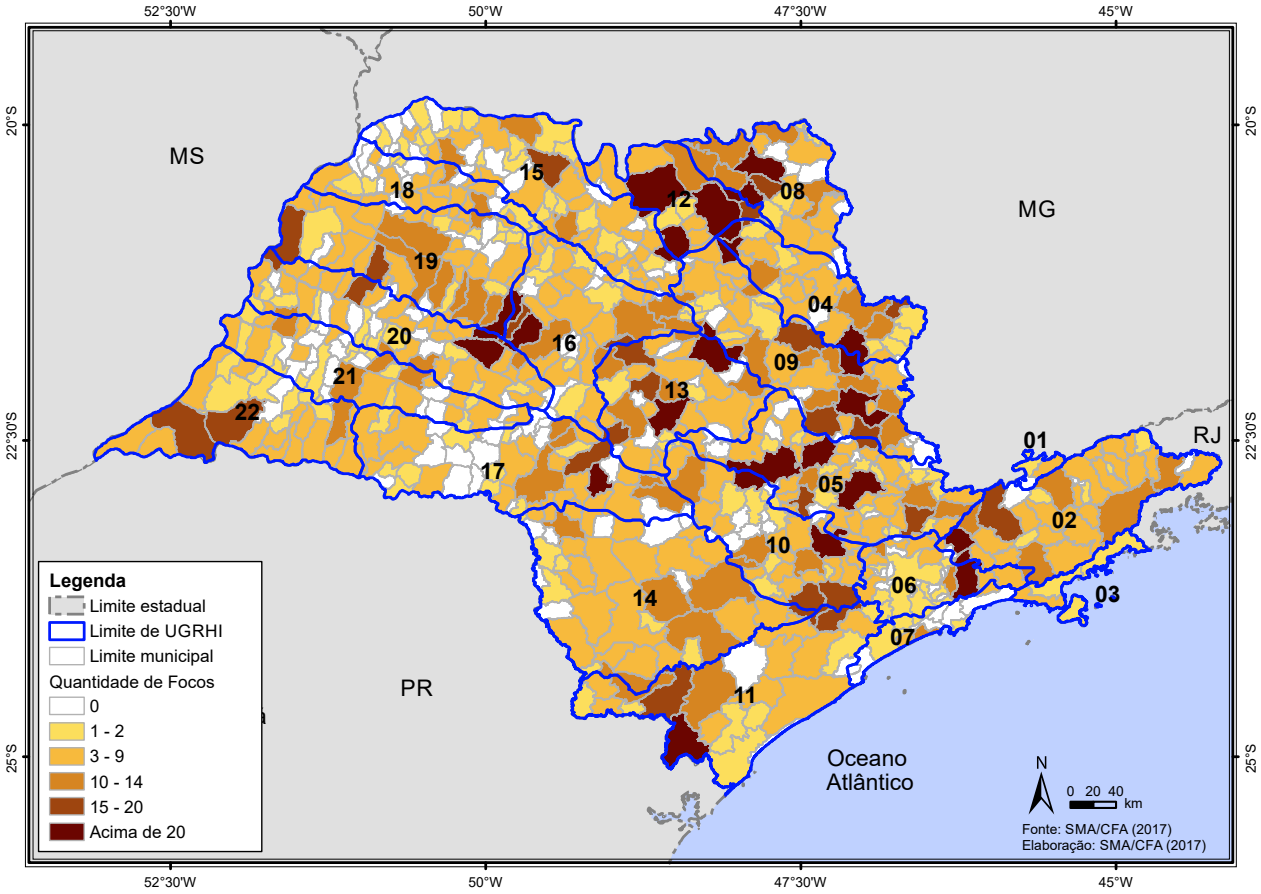


Fonte: INPE (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

No ano 2016 foi observado um total de 3.193 focos de queimadas e incêndios florestais no território paulista, o que representa um aumento de 63% de focos em relação ao ano de 2015. De acordo com Cetesb (2017g), o aumento do número de focos de queimadas em 2016 está associado, principalmente, aos períodos de baixa pluviosidade ocorridos em várias regiões do estado de São Paulo nos meses de abril, julho, agosto e setembro, cujos volumes mensais de chuva ficaram abaixo das respectivas médias climatológicas.

A Figura 4.8 apresenta, ainda, a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelos municípios do estado em 2016.

FIGURA 4.8
FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

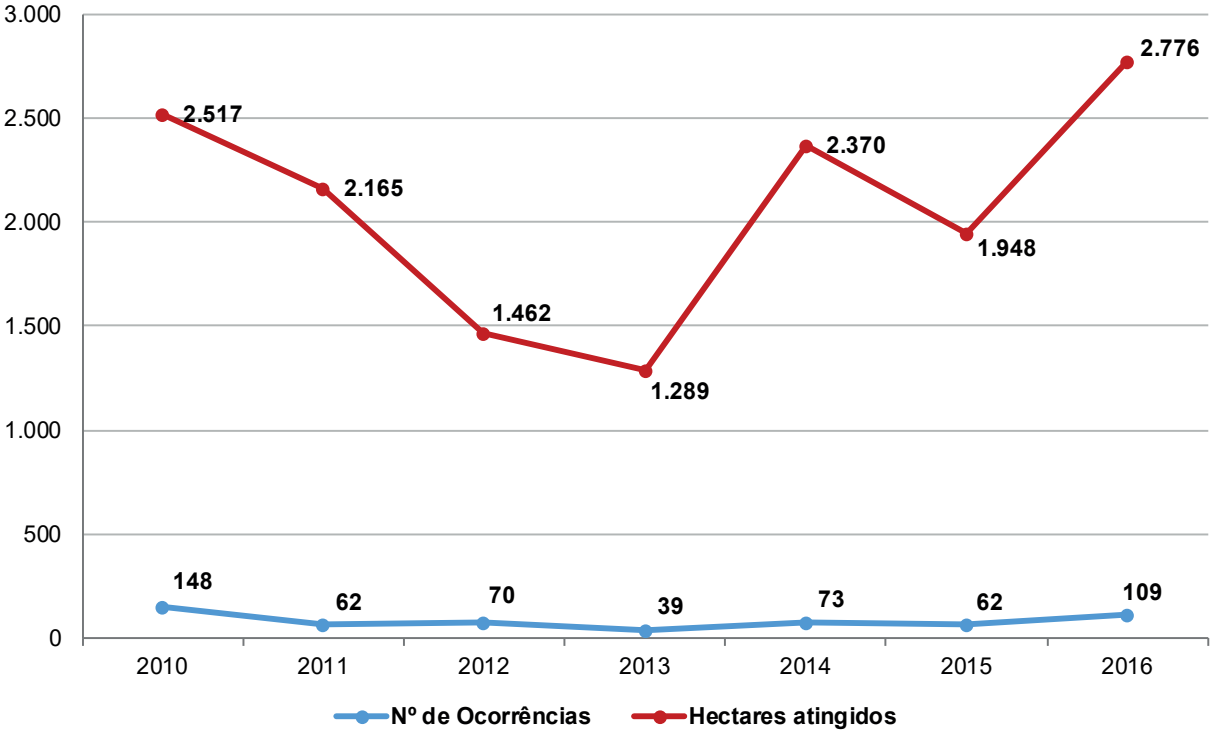


Fonte: INPE (2017), elaborado por SMA/CFA (2017).

A Figura 4.9[44] demonstra o número de ocorrências de incêndios florestais e a respectiva área queimada (em hectares) nas Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas administradas pela Fundação Florestal e pelo Instituto Florestal no período de 2010 a 2016. Em 2016, foram atingidos 2.776 hectares de vegetação protegida, o que representa um aumento de 43% no comparativo com o ano de 2015.

44 Ressalta-se que a Figura 4.9 não necessariamente demonstra todos os eventos de incêndios florestais ocorridos em Unidades de Conservação, uma vez que os resultados obtidos refletem os dados notificados à Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, que coordena a Operação Corta Fogo. Destaca-se, ainda, que o total de hectares atingidos pelo fogo em 2014 foi decorrência da longa estiagem ocorrida naquele ano.

FIGURA 4.9
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2016



Fonte: SMA/CFA (2017e), elaborado por SMA/CFA (2017).

Programa de Combate: voltado a planejar, integrar e executar ações de combate a incêndios florestais, além de treinar brigadas municipais e das Unidades de Conservação. Dentre as ações realizadas no Programa de Combate em 2016, destacam-se:

- 2.513 pessoas capacitadas e 434 municípios treinados como brigadistas para o combate ao fogo em vegetação[45].
- Duas empresas especializadas contratadas para combate aéreo com uso de aeronaves de asa fixa para as regiões de Araçatuba, Araraquara, Bauru, Campinas, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto e Sorocaba, o que gerou quatro atendimentos a ocorrências e um total de 12,3 horas de voo.
- Implantação de 03 Polos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, abrangendo Unidades de Conservação da Fundação Florestal localizadas nas regiões de Campos do Jordão, Ribeirão Preto e Metropolitana de São Paulo. A estratégia de criação dos Polos contempla aquisição de equipamentos de combate ao fogo, ações preventivas e contratação de brigadistas.

45 Os treinamentos foram realizados durante as Oficinas Regionais para Redução de Riscos – Estiagem, organizadas pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e em eventos específicos nas Unidades de Conservação. Em 2016 foram realizadas 14 oficinas em todo estado de São Paulo e 02 treinamentos em Unidade de Conservação (01 no Parque Estadual Juquery; 01 na Estação Ecológica de Angatuba).

Programas de Gestão nas Áreas Protegidas

Programa Estadual de apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural - Programa RPPN Paulistas

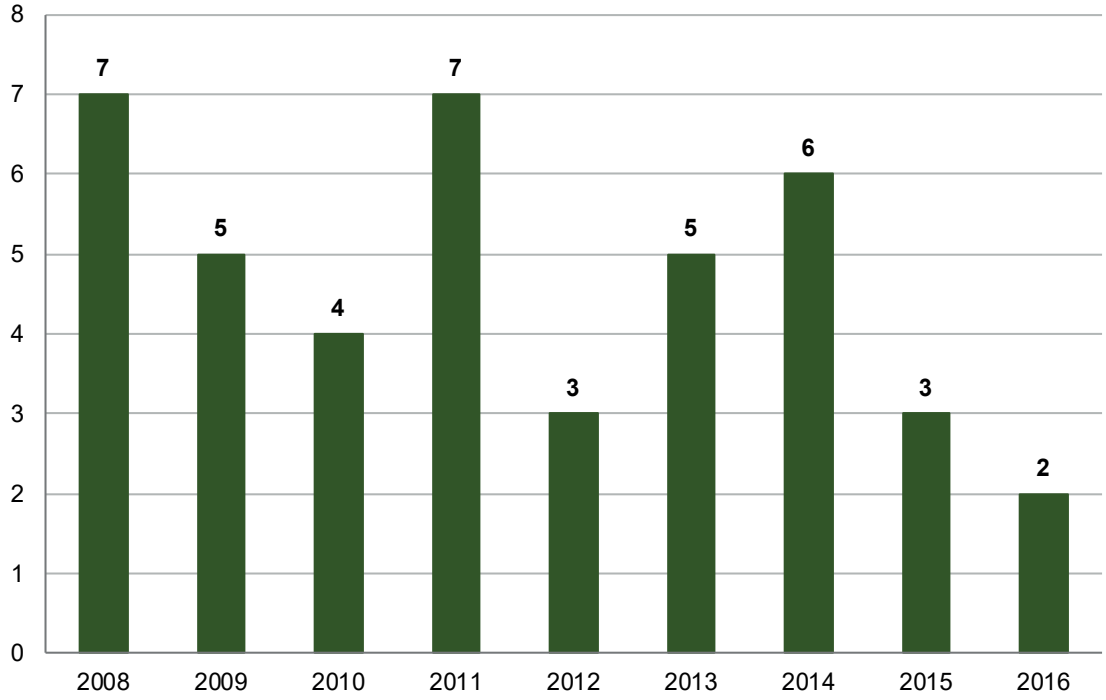
O Programa Estadual de apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural – Programa RPPN Paulistas foi instituído em 2006, por meio do Decreto Estadual nº 51.150, atribuindo à Fundação Florestal, a responsabilidade pela sua implantação.

O objetivo do Programa é estimular a criação e implementação de RPPNs por meio do fortalecimento da organização associativa dos proprietários de reservas privadas; da gestão junto aos órgãos competentes das esferas federal, estadual e municipal visando à concessão de crédito e de isenções tributárias e outros incentivos fiscais; capacitação dos proprietários; articulação e ação conjunta com os órgãos públicos fiscalizadores do Sistema Ambiental Paulista; estímulo e apoio ao desenvolvimento de atividades de ecoturismo e educação ambiental e nos processos de divulgação das RPPNs.

Desde sua implantação em 2006, foram criadas até junho de 2016, 42 RPPNs, protegendo 16.718,40 ha, de remanescentes florestais, situadas em várias regiões, inseridas nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, além de ecossistemas associados.

A Figura 4.10 ilustra o total de RPPNs criadas por ano no estado de São Paulo entre 2008 e 2016.

FIGURA 4.10
RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2008 E 2016



Fonte e elaboração: FF (2017).

Mosaicos de Áreas Protegidas

Mosaicos de áreas protegidas são instrumentos de gestão e ordenamento territorial voltados à conservação da natureza, assim como as reservas da biosfera e os corredores ecológicos. O mosaico tem seu foco na gestão integrada de áreas protegidas e suas zonas de amortecimento, e contribui diretamente com o ordenamento territorial e valorização da identidade regional.

Com base no Decreto Federal nº 4.340/2002, de regulamentação do SNUC, este instrumento de gestão tem como objetivo compatibilizar, integrar e aperfeiçoar as atividades desenvolvidas em cada Unidade de Conservação que o compõe. Abordagens de integração podem se relacionar ao estreitamento das relações com a população residente na região do mosaico, ao acesso às unidades, à fiscalização, ao monitoramento e avaliação dos Planos de Manejo, às atividades de pesquisa científica, à alocação de recursos advindos da compensação ambiental, bem como a questões relativas aos usos nas fronteiras entre unidades.

A concepção da gestão integrada em mosaicos mostra-se muito adequada, uma vez que os processos naturais se desenvolvem em dimensões que ultrapassam os limites das unidades de conservação. O diálogo e o enfrentamento conjunto das dificuldades por gestores e demais atores sociais que vivenciam realidades distintas, mas semelhantes, possibilita maior riqueza e efetividade na compreensão dos contextos regionais e, consequentemente, das ações, de forma mais justa e participativa, inclusive com redução de tempo e gastos.

A Fundação Florestal é responsável pela gestão de três mosaicos e participa em mais outros três, de administração no âmbito federal. Os mosaicos administrados pela FF localizam-se no Vale do Ribeira. São eles:

- O Mosaico de Unidades de Conservação de Juréia-Itatins: criado em 08 de abril de 2013 pela Lei Estadual nº 14.982, com área total de 97.213 ha. Recategorizou as áreas da Estação Ecológica Juréia-Itatins, instituindo 06 Unidades de Conservação, sendo 04 de Proteção Integral (Parque Estadual Itinguçu, Parque Estadual do Prelado, Refúgio de Vida Silvestre do Abrigo e Guararitama, Estação Ecológica da Juréia-Itatins) e 02 de Uso Sustentável (Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Barra do Una e Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Despraiado).
- Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC): criado em 21 de fevereiro de 2008 pela Lei Estadual nº 12.810/2008 composto por 14 Unidades de Conservação, sendo 03 Parques Estaduais: Caverna do Diabo, Rio Turvo e Lagamar de Cananéia; 05 Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS): Barreiro-Anhemas, dos Quilombos de Barra do Turvo, dos Pinheirinhos, de Lavras e Itapanhapima; 04 Áreas de Proteção Ambiental (APA): Planalto do Turvo, Cajati, Rio Pardinho e Rio Vermelho, e dos Quilombos do Médio Ribeira; 02 Reservas Extrativistas (Resex): Ilha do Tumba e do Taquari. O MOJAC protege 243.885,15 ha de Mata Atlântica e ecossistemas associados, tais como restingas, manguezais e campos de altitude.
- Mosaico de Paranapiacaba: criado em 21 de junho de 2012 pelo Decreto Estadual nº 58.148/2012, sendo composto por 05 Unidades de Conservação: Estação Ecológica Xitué, Parques Estaduais Intervales, Carlos Botelho, Turístico do Alto Ribeira e Nascentes do Paranapanema, além da porção da APA da Serra do Mar que compreende os municípios de Eldorado, Sete Barras, Tapiraí, Juquiá, Ribeirão Grande e Capão Bonito.

A implantação dos mosaicos está em curso com destaque para a criação da Comissão de Implantação das Unidades de Conservação do Mosaico de Jacupiranga (MOJAC), instituída pela Resolução SMA nº 50/2016 e para a constituição do grupo de trabalho para a elaboração de proposta de plano de ação para o Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins, de acordo com a Resolução SMA nº 62/2016.

Ações de Restauração em Unidades de Conservação

Por vezes as Unidades de Conservação detêm passivos ambientais decorrentes de ações antrópicas anteriores à sua criação, ações de degradação criminosa que não puderam ser evitadas pelas atividades de proteção e processos naturais de degradação. O objetivo das ações de restauração é contribuir para a melhoria da qualidade ambiental das UCs de modo a reduzir o grau de isolamento dos remanescentes e promover o restabelecimento dos processos ecológicos, conforme preconizado nos Planos de Manejo.

A restauração ecológica, além de algumas vezes apresentar custos altos, pode representar um desafio técnico e logístico demonstrando resultados apenas a médio e longo prazos. Dessa maneira, um planejamento eficiente, identificando as áreas prioritárias para recuperação e as metodologias mais apropriadas, permite a racionalização de recursos.

As Tabelas 4.10 e 4.11 apresentam, respectivamente, as restaurações implantadas em 2016 em UCs sob gestão da Fundação Florestal e a manutenção de restaurações implantadas anteriormente.

TABELA 4.10
AÇÕES DE RESTAURAÇÃO IMPLANTADAS EM 2016

Unidade de Conservação	Executor	Estratégia	Área (ha)
PE Itaberaba	TCRA de terceiros e PM Arujá	Plantio	34,00
PE Rio do Peixe	FF	Plantio	90,00
PE Rio Turvo	AUTOPISTA Licença Ibama	Plantio	8,54

Fonte e elaboração: FF (2017).

TABELA 4.11
MANUTENÇÃO DE RESTAURAÇÕES IMPLANTADAS ANTERIORMENTE

Unidade de Conservação	Executor	Área (ha)
PE Aguapeí	TCRA de terceiros	20,00
PE Furnas Bom Jesus	TCRA de terceiros	84,20
PE Rio Turvo	AUTOPISTA e Iniciativa Verde	75,50
PE Rio Turvo	Iniciativa Verde	9,00
PE Rio Turvo	Projeto Borami – Projeto Nascentes	53,70
PE Vassununga	TCRA de terceiros	13,10
RDS Lavras	TCRA Elektro	4,80

Fonte e elaboração: FF (2017).

Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica

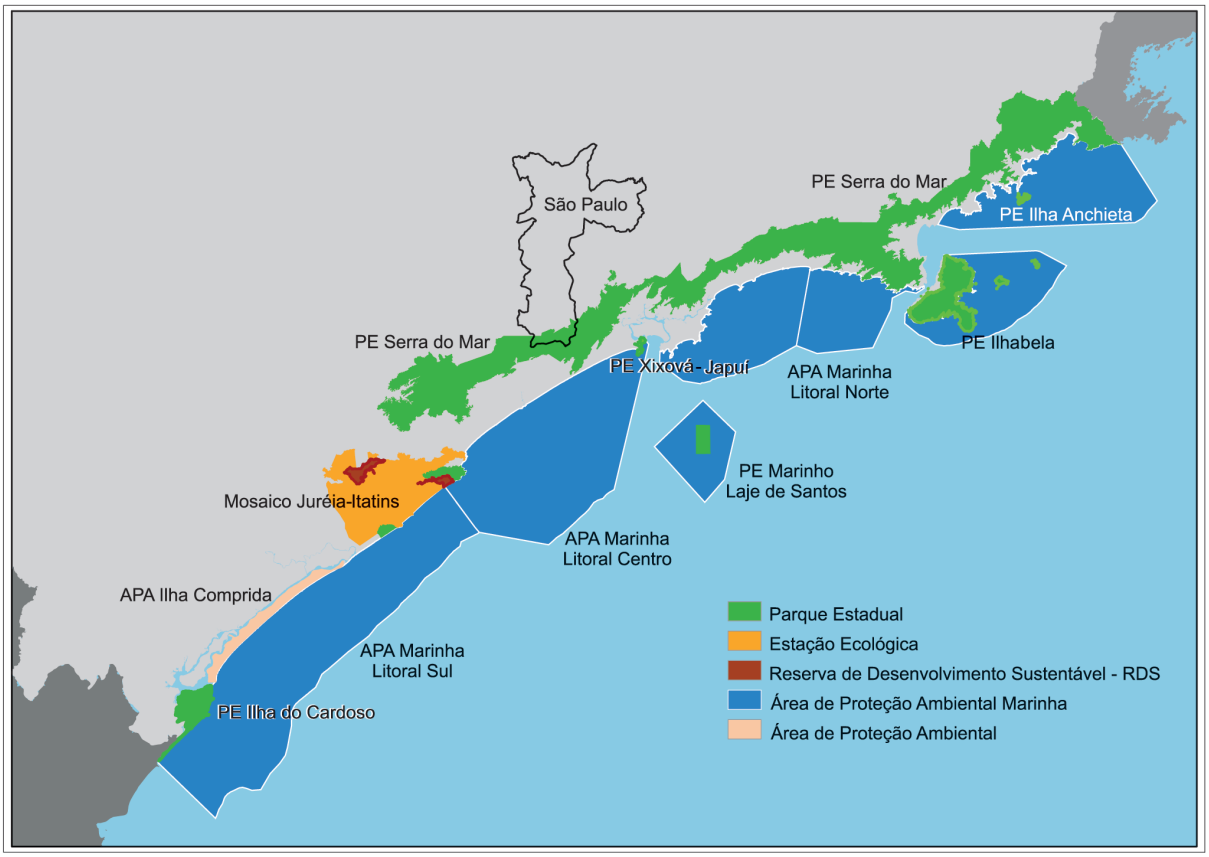
O programa tem por objetivo a conservação, o uso sustentável e a recuperação socioambiental em sua área de abrangência. Pretende gerar benefícios sociais, realocando populações em áreas de risco, dentro e nas imediações do PESM, e ecológicos, restaurando áreas degradadas, de modo a promover a efetiva proteção da biodiversidade e dos mananciais que abastecem as Regiões Metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista.

As principais ações ambientais desenvolvidas em 2016 contemplam a conclusão da reforma e adequação da Base de Pesquisa do Rio Verde/EE Juréia-Itatins, a aquisição de 09 bases móveis, bem como o custeio operacional das Unidades de Conservação e da Polícia Militar Ambiental, visando à proteção e à fiscalização destas no âmbito do Programa "Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica". A Figura 4.11 ilustra a área de abrangência do Programa.

Ressalta-se o início das obras de adequação e perenização da Estrada do Despraiado (16,3 km), no interior da RDS Despraiado/Mosaico Juréia-Itatins e reforma do Píer do PE Ilha Anchieta.

Ainda, foram elaborados os projetos executivos das obras das Sedes da EE Juréia-Itatins, do PE Prelado, da RDS. Barra do Una e da RDS. Despraiado, no Mosaico Juréia-Itatins e a implantação de sinalização nas Unidades de Conservação que compõe o Mosaico Juréia-Itatins e no PE Ilhabela do Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista.

FIGURA 4.11
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROGRAMA "RECUPERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA SERRA DO MAR E SISTEMA DE MOSAICOS DA MATA ATLÂNTICA"



Fonte e elaboração: FF (2017).

Programas de Ensino e Pesquisa no Instituto de Botânica

Pesquisa

O Instituto de Botânica (IBt) tem como missão institucional, o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, a capacitação de recursos humanos e a gestão de reservas biológicas, acervos e coleções científicas, como subsídio às políticas públicas de meio ambiente do estado de São Paulo.

Em relação à pesquisa, no ano de 2016 estavam em andamento 61 projetos, sendo divididos em 4 Linhas de Pesquisa: Biodiversidade e Conservação (46), Mudanças Climáticas (7), Bioprospecção (5) e Recursos Hídricos (3). Os resultados obtidos das diferentes pesquisas da Instituição têm sido divulgados para a comunidade científica através de publicações de artigos em revistas especializadas e apresentação de trabalhos em eventos científicos, mas também têm sido disponibilizados à comunidade em geral.

O Instituto administra 15 laboratórios especializados, cujas linhas de pesquisa são: Anatomia da madeira; Biomonitoramento da poluição aérea; Bioquímica de carboidratos; Biorremediação de solos e efluentes; Ecofisiologia de espécies nativas; Ecologia de ecossistemas aquáticos e terrestres; Educação em meio ambiente; Fisiologia do desenvolvimento; Fitoquímica e Bioprospecção; Levantamentos florísticos; Monitoramento ambiental de ecossistemas aquáticos e terrestres; Palinotaxonomia; Restauração Ecológica; Geoprocessamento; Taxonomia de fungos, algas, briófitas, plantas vasculares; Tecnologia de produção de plantas ornamentais, Tecnologia de produção de orquídeas nativas e Fisiologia e tecnologia de sementes de espécies nativas.

O Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo do Instituto de Botânica é o terceiro maior do Brasil, e é o mais completo, sendo o único que abrange todos os grupos taxonômicos (algas, fungos, briófitas, samambaias, pinheiros e plantas com flores). Em 2016 haviam 488.000 amostras preservadas, representantes principalmente da flora brasileira, sendo 45% do acervo composto por plantas avasculares e fungos e 55% de plantas vasculares. O Herbário de São Paulo é cadastrado junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) como Fiel Depositário das Amostras do Componente do Patrimônio Genético, o que contribui para aumentar a importância e o valor dessa coleção.

Cumprindo seu papel em programas de conservação de recursos genéticos vegetais, o IBt mantém coleções de plantas vivas que são preservadas para estudos em longo prazo, juntamente com informações sobre sua biologia, local de coleta, coletor e ambiente em que foi coletada. As coleções são de grande importância, por atenderem à pesquisa científica, à conservação da biodiversidade e ao público visitante. Dentre elas existem as Coleções vivas de Orquídeas, cerca de 750 espécies e 16.000 acessos (espécimes), a Coleção de Bromélias com 160 espécies e 1.158 acessos (espécimes); Cactáceas com 224 espécimes, distribuídos em 6 gêneros e 24 espécies; Marantáceas, com 28 espécies e 98 acessos (espécimes), além de Culturas de Algas, Cianobactérias e Fungos. Essas coleções constituem importante material para estudos de sistemática, além de fornecer subsídios para programas de utilização da flora nativa com potencial ornamental e de reintrodução na natureza.

O Instituto de Botânica é o gestor do Jardim Botânico de São Paulo. Com 36.000 metros quadrados o Jardim Botânico possui inúmeras atrações e belas trilhas, além de ser um local de importância histórica. Na área do Jardim encontra-se a nascente de um dos córregos que formam o riacho do Ipiranga, palco da independência do Brasil. Além disso, o Jardim Botânico é muito importante para a conservação tanto da vegetação nativa de Mata Atlântica presente em seu entorno quanto de plantas das mais diversas partes do Brasil e do mundo, cultivadas em sua área de abrangência. O Jardim Botânico do Instituto de Botânica foi o primeiro do Brasil a ser classificado como Categoria “A” pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Esta classificação se deve muito ao fato de ser um Jardim associado a uma Instituição de Pesquisa e fundamentado no tripé Pesquisa Científica, Educação Ambiental e Lazer.

A instituição faz parte da *Botanical Garden Conservation International* (BGCI), Coordenadoria de Estratégia Global para a Conservação de Plantas.

Ensino

O Instituto de Botânica possui também programas para formação de recursos humanos de alto nível, como o Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, credenciado pelo MEC/Capes – Nível 5, que oferece cursos de Mestrado e Doutorado, estágio em nível de Iniciação Científica (PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-CNPq), cujas cotas de bolsas de estudos são administradas pela própria instituição, sob a supervisão das agências de fomento. O Instituto estabelece também cooperação com universidades, instituições de ensino superior, institutos de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico, nacionais e estrangeiros por meio de seu Programa de Capacitação em Botânica e Meio Ambiente conforme Decreto Estadual nº 52.459/2007.

Durante a gestão dos coordenadores no curso de 2013-2016, houve um salto de qualidade nos serviços administrativos com o processo de informatização do curso e a melhora na qualidade da produção científica do Programa. Neste período foram investidos cerca de R$ 155.000,00 da Reserva Técnica Institucional da FAPESP, em duas etapas: para a informatização da secretaria administrativa, que foi concluída em dezembro de 2015; e na Etapa 2 para elaboração de um banco de dados com todas as informações científicas geradas pelos alunos e professores do programa, concluída em novembro de 2016. Dessa forma, toda a produção científica da pós-graduação está disponível para alunos, professores, profissionais de áreas afins, público em geral, possibilitando também o rápido atendimento às demandas da SMA.

Em 2016 o curso possuía 90 alunos, 44 docentes, envolvendo 22 disciplinas, 29 bolsas de Mestrado e 40 de Doutorado, financiadas pelo CNPq, Capes e FAPESP, movimentando um montante de recursos de mais de um milhão e setecentos mil de reais por ano.

A sede do IBt localiza-se dentro do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na capital do estado. Além de sua sede, Reserva Biológica e Jardim Botânico, o Instituto de Botânica administra duas outras Unidades de Conservação, representando os biomas principais do estado: Mata Atlântica (Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba) e o Cerrado (Reserva Biológica de Mogi Guaçu), as quais são utilizadas também por professores e estudantes de graduação e pós-graduação de várias universidades do estado de São Paulo e Brasil que desenvolvem suas pesquisas nesses domínios.

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS)

O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS) é uma iniciativa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), e da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), com financiamento do Banco Mundial e do Governo do Estado de São Paulo (Tabela 4.12).

Instituído pelo Decreto Estadual nº 56.449, de 29 de novembro de 2010, o projeto tem como objetivo principal tornar a agricultura familiar potencialmente mais rentável e facilitar maiores e mais consistentes fluxos de renda para os pequenos produtores, fazendo mais equitativa a competitividade na agricultura, especialmente para os agricultores de menor renda.

Tem em sua estrutura um subcomponente de sustentabilidade ambiental, orientado para 03 grandes atividades: i) Subprojetos ambientais, ii) Pagamento por serviços ambientais e iii) Gestão Ambiental e capacitação em áreas rurais. As atividades focam em regiões de restrição ou de interesse ambiental, já que nessas regiões agricultores familiares dificilmente conseguem ser competitivos baseados na agricultura convencional.

TABELA 4.12
CUSTOS DO PROJETO E ORIGEM DOS RECURSOS (EM US$ 1.000)

Componentes e Subcomponentes	Banco Mundial	Estado de São Paulo	Total
1 - Apoio às Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares	**37.600**	**21.200**	**58.800**
1.1 - Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares	32.000	13.000	45.000
1.2 - Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais	5.600	8.200	13.800
2 - Fortalecimento das Instituições Públicas e Infraestruturas	**36.500**	**25.100**	**61.600**
2.1 - Políticas Públicas, Monitoramento de Mercado e Extensão Rural	9.500	6.400	15.900
2.2 - Fortalecimento da Infraestrutura Municipal	15.000	6.200	21.200
2.3 - Sustentabilidade Ambiental	12.000	12.500	24.500
3 - Gestão do Projeto	**3.900**	**5.700**	**9.600**
Total	**78.000**	**52.000**	**130.000**

Fonte: SMA/CBRN (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

A atividade Subprojetos Ambientais é direcionada à conservação dos recursos naturais e hídricos, para atender demandas desses agricultores familiares (e dos demais beneficiários da Lei Federal nº 11.326, de 24 de julho de 2006): Projetos Inovadores e Projetos de Sistemas Agroflorestais – SAFs. Destina-se a "promover a sustentabilidade ambiental através do direcionamento de práticas ambientais melhoradas em sistemas de produção rural para assegurar a sustentabilidade da base de recursos produtiva (terra e água) ao suportar subprojetos piloto ao nível de propriedade".

Sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo da terra no qual árvores ou arbustos são consorciados com culturas agrícolas, forragens e/ou integração com animais, de forma a interagir e se beneficiar mutuamente. Essa forma de produção contribui com a promoção da biodiversidade, a melhoria da qualidade dos solos, o controle de erosão, o menor uso da água, a redução de pragas, doenças e ervas daninhas, dispensando ou reduzindo o uso de agrotóxicos. É mais sustentável para o consumidor e para a agricultura familiar, colaborando com a conservação ambiental e facilitando a adaptação e mitigação às mudanças climáticas. A agrofloresta pode ser desenvolvida em áreas protegidas, favorecendo o cumprimento da legislação ambiental, além de gerar renda ao agricultor.

Assim, foram lançados editais com o objetivo de prover apoio técnico e financeiro a propostas de projetos que incluíssem em suas atividades a inovação (edital de 2012, com 05 projetos selecionados) e os sistemas agroflorestais (edital de 2014, com 19 projetos selecionados). Atendendo ao regramento dos editais, todas as propostas foram submetidas e executadas por organizações (associações ou cooperativas de produtores, organizações da sociedade civil sem fins lucrativos com atribuição estatutária na área ambiental) legalmente estabelecidas, que firmaram convênio com todas as características e normas juridicamente aplicáveis.

Para a execução e prestação de contas das atividades, o PDRS apoiou as organizações a se estruturarem e capacitarem administrativamente. Houve o fortalecimento das 25 organizações parceiras com equipamentos, melhoria em infraestrutura, capacitação administrativa, técnica e de gestão. Foi promovida também a capacitação técnica dos agricultores em sistemas agroflorestais e realizados intercâmbios entre eles, para a troca de experiências, resultando na ampliação de sua produção e comercialização.

Os 25 subprojetos ambientais (Figura 4.12) atendem a 698 beneficiários com atividades em 916 hectares, tendo dispendido R$ 12.634.602,45 de recursos do BIRD. Dos beneficiários, 78% são assentados, 16% são proprietários ou posseiros e 6% são de comunidades quilombolas. As principais atividades apoiadas são referentes a sistemas agroflorestais: implantação, instalação de unidade de processamento mínimo, processamento de produtos e sistema silvipastoril, além de coleta de sementes e viveiro de mudas, produção artesanal de polpa de frutas nativas e plantas medicinais, bem como a promoção à redução de agroquímicos e de consumo de água.

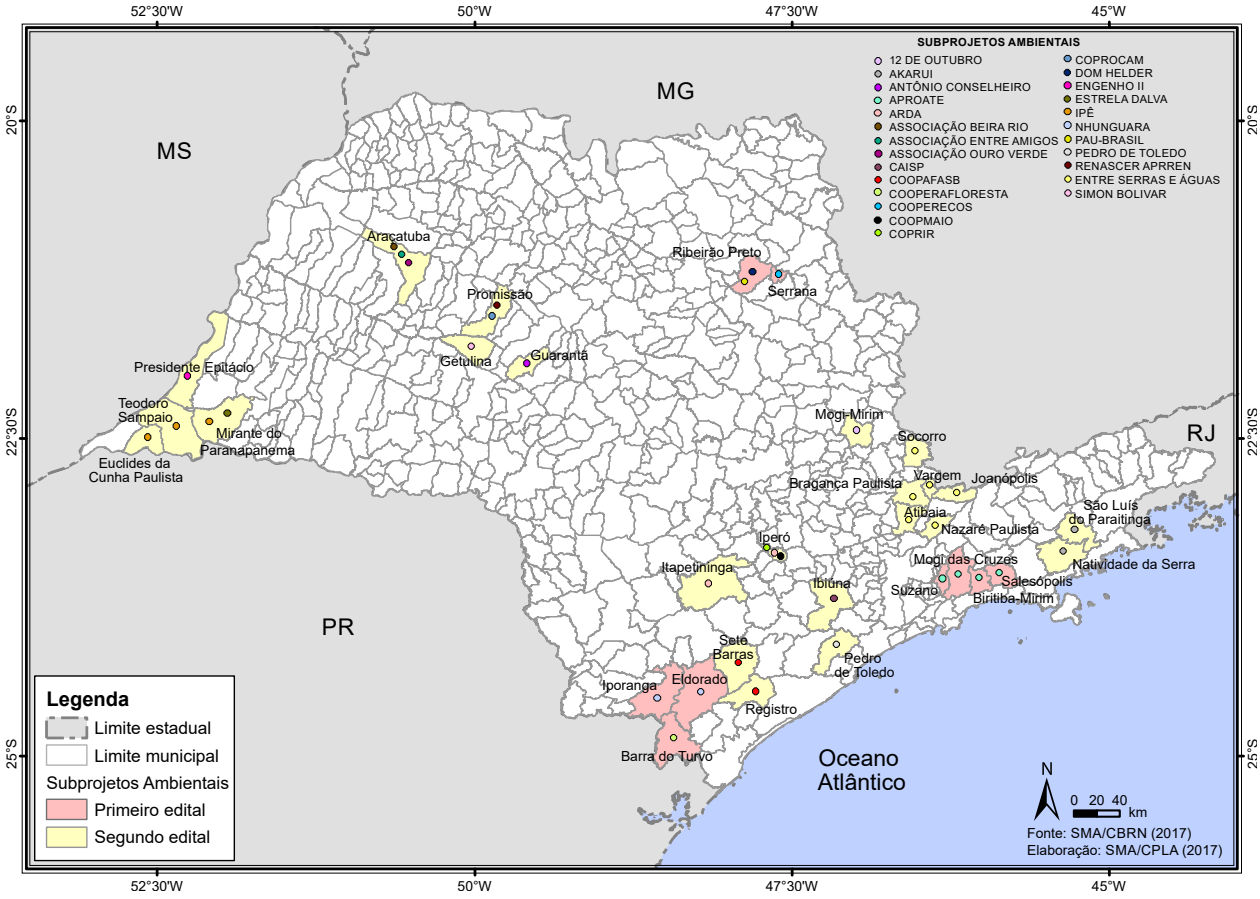
Também ocorreu plantio de árvores nativas frutíferas, como: cabeludinha, cambuci, cereja-do-rio-grande, grumixama, jaboticaba, juçara, pitanga e uvaia, e as principais culturas agrícolas são abóbora, feijão, mandioca, milho e hortaliças, além de diferentes variedades de bananas.

Para que os projetos conseguissem viabilidade, foi desenvolvida uma estratégia multifatorial, envolvendo a contratação de apoio administrativo e de assistência técnica, o investimento em equipamentos como tratores, roçadeiras manuais e implementos, a capacitação técnica, além de atividades de apoio à gestão, comercialização e divulgação.

Alguns efeitos positivos desencadeados na viabilização das atividades foram: a regulamentação do manejo de espécies nativas da Mata Atlântica, o aperfeiçoamento do licenciamento ambiental de pequenas agroindústrias, a criação de mecanismos de boas práticas com organizações que atuam em mananciais, a capacitação de 1.319 agricultores por eventos externos do PDRS, entre outros.

As atividades exigiram um árduo trabalho não só dos agricultores, mas também levou à formação de uma rede de acompanhamento e monitoramento envolvendo dezenas de profissionais de várias áreas, como administrativa e financeira, de agronomia, economia, biologia e comunicação, incluindo também o envolvimento de instituições de pesquisa, que se envolveram em trabalhos de intercâmbio e troca de experiências. Ademais, o desenvolvimento dos subprojetos possibilitou a geração de dados (econômicos, ambientais e sociais) a respeito de sistemas agroflorestais que pode subsidiar sua viabilidade e replicação em escala maior.

FIGURA 4.12
SUBPROJETOS AMBIENTAIS



Fonte: SMA/CBRN (2017c), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo – TEEB - São Paulo

O Projeto de Economia e da Biodiversidade de São Paulo, denominado TEEB – São Paulo foi proposto como um subprojeto no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS).

O Projeto TEEB – São Paulo guarda relações com a iniciativa TEEB Global, uma vez que parte da premissa deste de destacar os benefícios econômicos da biodiversidade, assim como o crescente custo socioeconômico da perda da biodiversidade e da degradação dos ecossistemas e, dos riscos que incorrem para a sociedade com a perda do fornecimento dos serviços ecossistêmicos pelos ecossistemas naturais e seminaturais. A aplicação desta abordagem auxilia os tomadores de decisão, em diferentes esferas de governos e do mercado, a incorporarem em seus planejamentos, os serviços ecossistêmicos (reconhecer, demonstrar e, quando apropriado, capturar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade).

O primeiro Projeto TEEB – São Paulo visa contribuir para uma gestão mais eficiente e coerente dos recursos naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – Porção Paulista, e, ao mesmo tempo, fomentar o desenvolvimento regional e local sustentável, promovendo a diminuição dos impactos negativos aos serviços ecossistêmicos e os principais fatores de degradação, bem como incentivando as cadeias produtivas a promoverem externalidades positivas para o meio ambiente.

O projeto propõe compreender os usos concorrentes entre as atividades econômicas desenvolvidas e os seguintes serviços ecossistêmicos: **provisão e qualidade de água, provisão de alimentos, controle da erosão, e habitats para espécies, e regulação da polinização** (identificados como os mais prioritários na região), com sugestões de políticas públicas visando garantir o desenvolvimento econômico e social da região e a manutenção destes serviços.

Para definição do escopo e escala, bem como priorização de quais serviços ecossistêmicos avaliar e valorar, foram realizados dois workshops envolvendo os diferentes *stakeholders* da academia, do terceiro setor, do mercado e de governos envolvidos, direta ou indiretamente, com o tema, conforme preconizado pela abordagem TEEB para o envolvimento do público alvo.

Ao final do projeto espera-se como resultados da valoração ecossistêmica subsídios para elaboração/modificação/ampliação das políticas públicas resultantes do 1º TEEB – São Paulo.

Foram definidos objetivos específicos a serem alcançados ao final do projeto com a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, sendo esperados os seguintes resultados:

- tornar visíveis os valores da natureza por meio da demonstração do papel dos serviços ecossistêmicos na economia e sociedade;
- demonstrar a dependência humana em relação aos serviços ecossistêmicos, sejam eles como provedores ou usuários;
- avaliar o valor dos serviços ecossistêmicos de forma a evidenciar a integração deles na tomada de decisão dos gestores públicos;
- considerar os riscos e incertezas da realidade local para aplicação do princípio da precaução nas políticas públicas;
- apresentar como foco a situação futura, considerando escalas a médio e longo prazos, impactos nas próximas gerações, custos e benefícios dos diferentes cenários de resultados (status atual versus conformidade legal e cenário sustentável – Manejo Sustentável da Paisagem – MSP);
- propor indicadores para os serviços ecossistêmicos, além de mapeamento, avaliações, levantamentos regionais que levem em conta os papéis dos valores da natureza;
- propor políticas públicas em áreas prioritárias considerando as vulnerabilidades dos serviços ecossistêmicos.

O projeto terá como produtos os itens listados a seguir, com prazo de término em 2017:

Produto 1.1: Atualização do mapeamento georreferenciado do uso e ocupação do solo da bacia do Paraíba do Sul – Porção Paulista em escala regional;

Produto 1.2: Levantamento das principais atividades econômicas rurais (pecuária, agricultura e silvicultura), apresentando dados socioeconômicos como escolaridade, tempo de residência, idade, renda, fontes de renda, mão de obra utilizada na propriedade, tecnologias agropecuárias utilizadas, relacionamento com as cadeias produtivas locais e regionais;

Produto 1.3: Elaboração de infomapas econômicos, demográficos e sociais visando analisar o comportamento progresso e a tendência da região;

Produto 1.4: Realização de pesquisa participativa para capturar a percepção dos produtores rurais e outros usuários do estudo em relação aos serviços ecossistêmicos prioritários;

Produto 2: Relatório contendo a construção de cenários de uso e ocupação do solo validados, identificando as diferenças em termos de classes de usos;

Produto 3: Relatório contendo a valoração socioeconômica e ecológica dos serviços ecossistêmicos, com identificação dos serviços ecossistêmicos críticos integrados com as atividades econômicas atuais e áreas prioritárias para recuperação/manutenção dos mesmos;

Produto 4: Relatório contendo as orientações de políticas públicas para atingir os diferentes cenários para recuperação e manutenção dos serviços ecossistêmicos e geração de renda. Apresentação dos resultados em eventos finais.

Protocolos Agroambientais

Protocolo Agroambiental do Setor de Silvicultura

As plantações florestais e indústrias, assim como os empreendimentos por elas 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.

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), teve sua vigência entre 2012 e 2017 e teve 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.

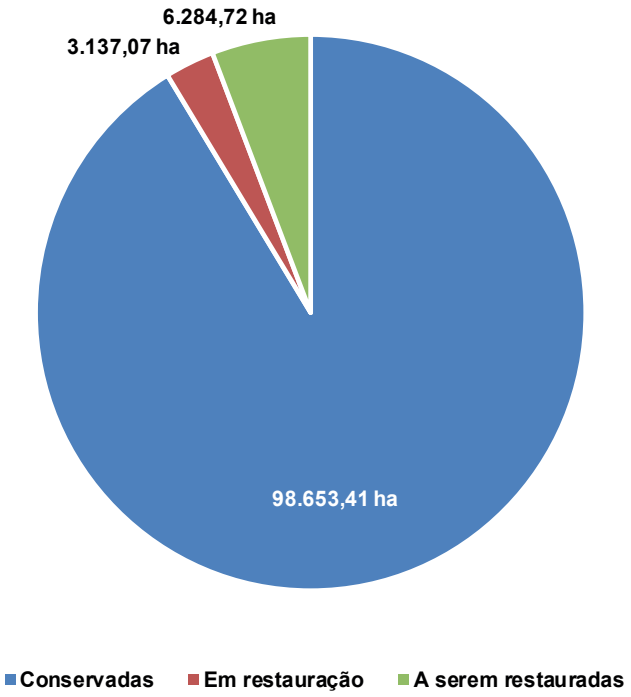
As diretivas do protocolo foram:

- 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 foi 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 receberam um certificado de intenções ao cumprimento das diretivas técnicas.

As 04 empresas do setor florestal signatárias do protocolo, somaram 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 4.13.

FIGURA 4.13
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE INFORMADA PELAS SIGNATÁRIAS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL DO SETOR DE SILVICULTURA



Fonte: SMA/CBRN (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Protocolo Ambiental do Setor Sucroenergético

Em seus 10 anos de vigência, o Protocolo Agroambiental acumulou uma série de ganhos ambientais que trouxeram mais sustentabilidade para o setor sucroenergético paulista. Destacaram-se:

Redução da queima da cana-de-açúcar

Desde o início do Protocolo Agroambiental, houve uma redução de mais de 90% da área de queima de cana autorizada no estado, evitando a emissão de mais de 9,27 milhões de toneladas de CO_{2eq} (equiparáveis ao total emitido por cerca de 162 mil ônibus em circulação durante 1 ano) e mais de 56 milhões de toneladas de poluentes atmosféricos (monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos). A área de queima autorizada na última safra foi de apenas 2,5% do total da área de colheita de cana no estado (Figura 4.14).

Para cumprir com a meta de redução de queima, as usinas e os fornecedores de cana investiram na aquisição de frentes de colheita de cana, sistematização dos canaviais para a colheita crua e capacitação da mão-de-obra.

Redução do consumo de água

As usinas paulistas vêm reduzindo seu consumo de água por meio do aprimoramento de processos industriais e do fechamento de circuitos com reuso de água para atender aos patamares estabelecidos pelo Zoneamento Agroambiental do Setor Sucroenergético, no âmbito do licenciamento ambiental. A cana crua (ao contrário da cana queimada, que era lavada com água) agora passa por um processo de limpeza a seco antes de seguir para a moenda, fato que também contribuiu para essa redução.

Ente 2010 e 2016 houve um decréscimo de 40% no consumo de água para o processamento industrial da cana-de-açúcar; nos anos 1990, eram utilizados 5 m^3 de água para o processamento de 1 tonelada de cana nas usinas; na safra 2016/2017, esse valor caiu para 0,9 m^3/t (Figura 4.15).

Proteção das áreas ciliares

As usinas e fornecedores de cana signatários do Protocolo Agroambiental se comprometeram a abandonar o cultivo de cana nas áreas ciliares, a proteger e restaurar essas áreas, cujo montante acompanha a dinâmica das áreas agrícolas do setor. Na safra 2016/2017, foram contabilizados mais de 200.444 ha de áreas ciliares e mais de 8.230 nascentes com a proteção e a restauração, prestando importantes serviços ambientais para o estado de São Paulo. Desde o início do Protocolo, foram produzidas e plantadas mais de 35 milhões de mudas de espécies nativas pelas signatárias do Protocolo (Figuras 4.16 e 4.17).

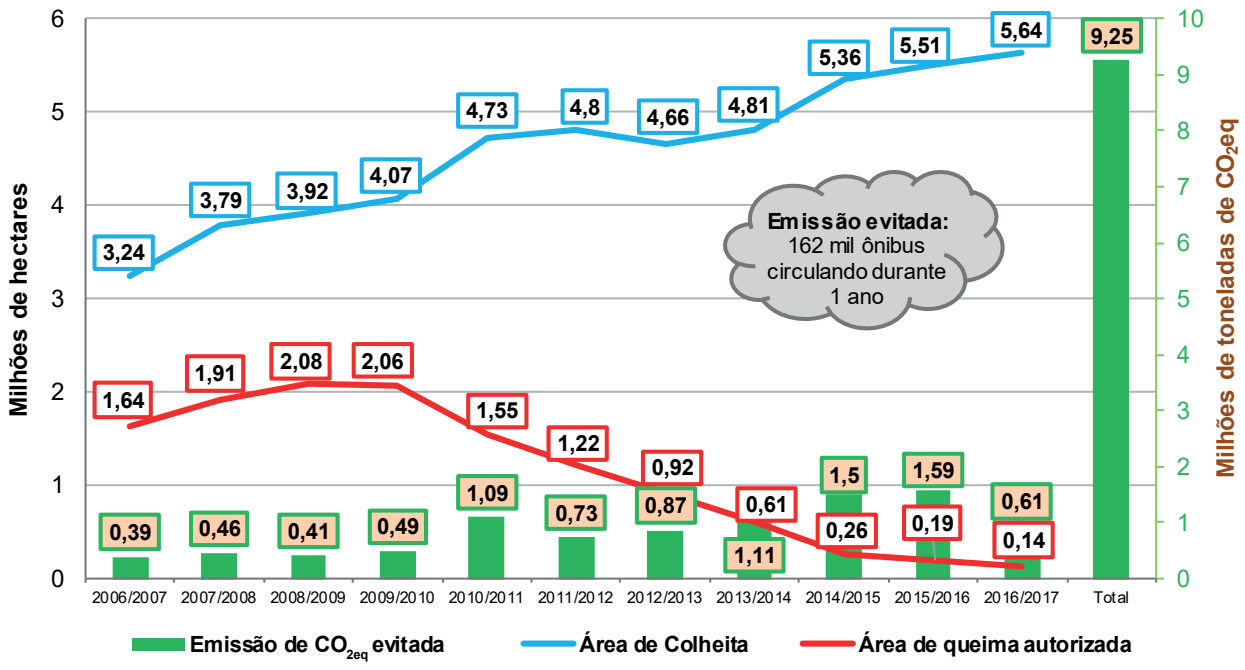
Prevenção e Combate a Incêndios Florestais

As usinas signatárias possuem papel crucial na prevenção e combate a incêndios florestais em suas regiões de atuação. Aproximadamente 79% das usinas signatárias participa de um Plano de Auxílio Mútuo, Rede Integrada de Emergências (RINEM) ou outro acordo regional de combate a esses incêndios, com uma força de cerca de 1.350 caminhões pipa e 10.150 brigadistas para atuar nesses eventos.

É importante ressaltar que o Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético foi uma iniciativa pioneira no Brasil, e sua área de abrangência restringe-se ao estado de São Paulo.

A lista das usinas e associações de fornecedores de cana certificadas pelo Protocolo Agroambiental pode ser consultada no portal Etanol Verde, do Sistema Ambiental Paulista[46].

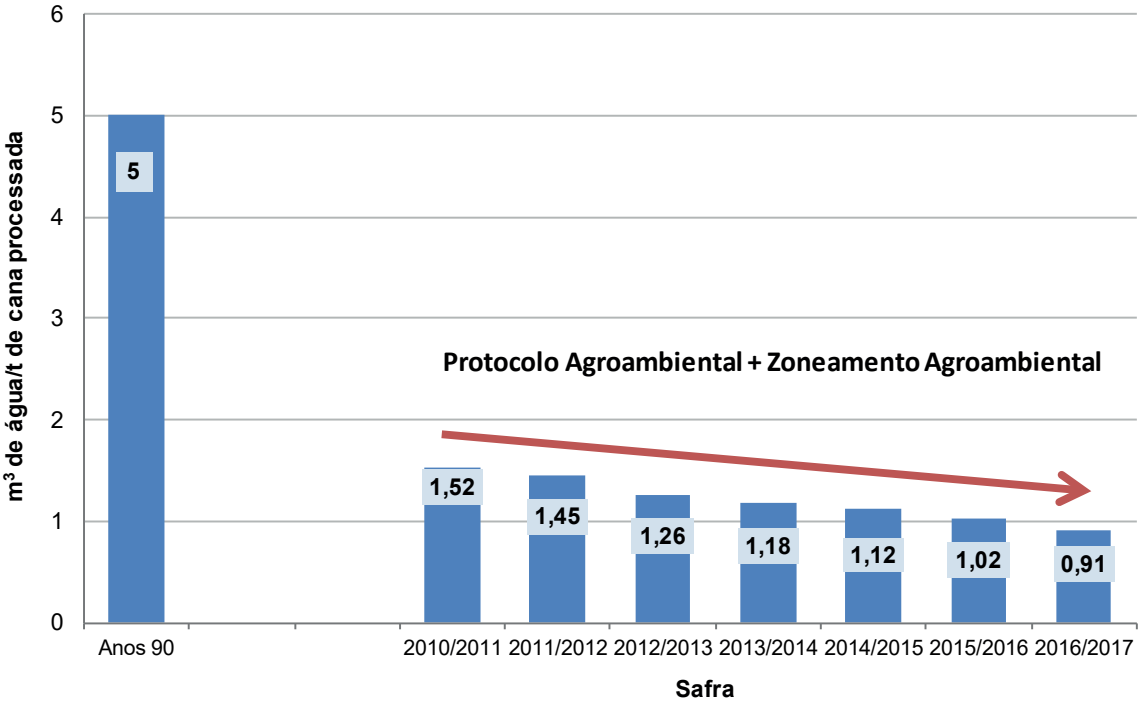
FIGURA 4.14
REDUÇÃO DA QUEIMA DA CANA DE AÇÚCAR – EMISSÕES DE CO_{2EQ} EVITADAS PELA REDUÇÃO DAS AUTORIZAÇÕES DE QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: SMA/CBRN (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

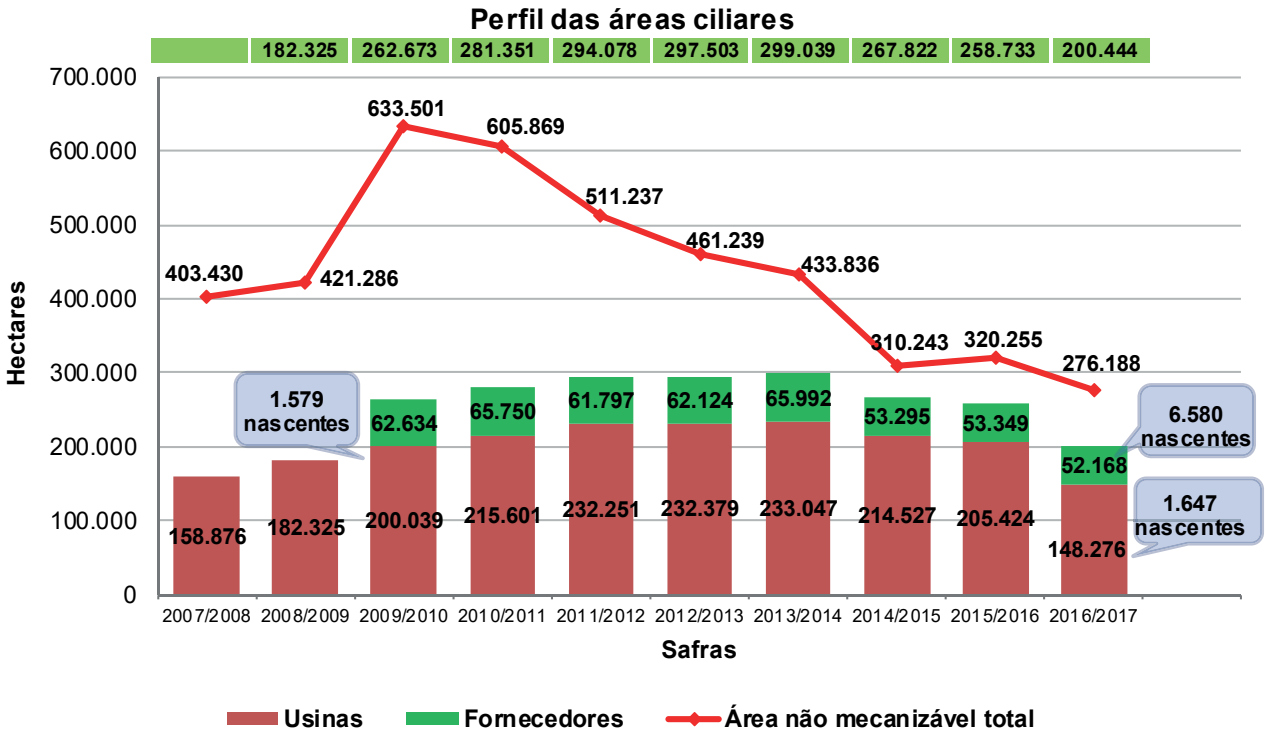
46 Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/>.

FIGURA 4.15
REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DA CANA NAS USINAS SIGNATÁRIAS



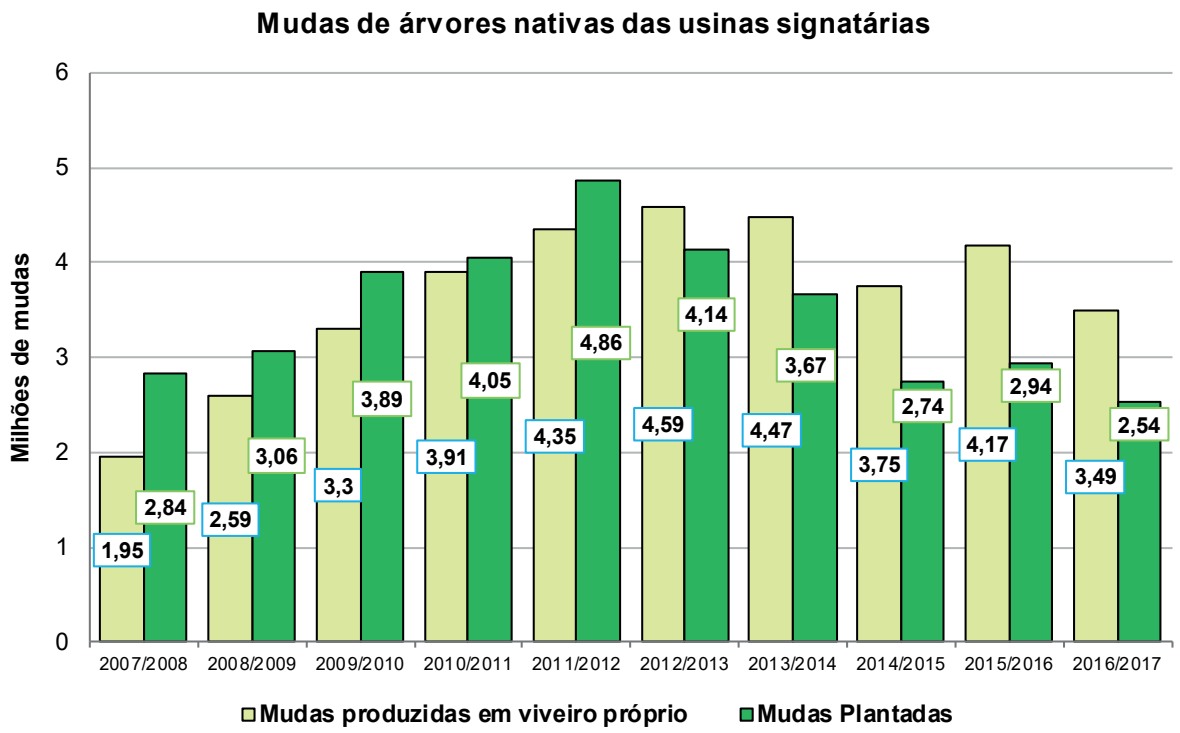
Fonte: SMA/CBRN (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 4.16
PERFIL DAS ÁREAS CILIARES DAS USINAS E FORNECEDORES DE CANA SIGNATÁRIOS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL



Fonte: SMA/CBRN (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

FIGURA 4.17
PRODUÇÃO E PLANTIO DE MUDAS DE ESPÉCIES NATIVAS PELAS USINAS SIGNATÁRIAS



Fonte: SMA/CBRN (2017d), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Protocolo de Transição Agroecológica

A transição agroecológica é um processo gradual com orientação e acompanhamento de transformação das bases produtivas e sociais para recuperar a fertilidade e o equilíbrio ecológico do agroecossistema em acordo com os princípios da Agroecologia, priorizando o desenvolvimento de sistemas agroalimentares locais e sustentáveis, considerando os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos[47].

O Protocolo

As Secretarias de Estado do Meio Ambiente e da Agricultura (SMA/SAA), em conjunto com a Associação De Agricultura Orgânica (AAO) e o Instituto Kairós, assinaram em 22 de maio de 2016, em comemoração ao Dia Internacional da Biodiversidade, o Protocolo de Transição Agroecológica e de estímulo à produção orgânica com o objetivo de apoiar e viabilizar o processo gradual de mudanças do sistema produtivo convencional para um agroecossistema em acordo com os princípios da Agroecologia nas áreas rurais, urbanas e periurbanas do estado de São Paulo.

Nos locais de produção é aplicado um *checklist* que comporá o Plano de Transição Agroecológica com base nas diretivas do protocolo. Cada grupo de agricultores conta com acompanhamento técnico com o objetivo de fornecer orientações para melhoria das práticas agroambientais, além de avaliação e acompanhamento do cumprimento do Plano de Transição.

47 Conceito baseado no texto do Projeto de Lei nº 236/2017 da Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo (Peapo).

Diretivas do Protocolo

I. Conservação do solo e de controle de erosão;

II. Aumento da proporção de matéria orgânica no solo;

III. Diversificação do uso do solo e aumento da agrobiodiversidade;

IV. Utilização de adubos verdes e fertilizantes orgânicos;

V. Uso racional e o reaproveitamento da água;

VI. Manejo ecológico de pragas e doenças;

VII. Adequação ambiental da propriedade;

VIII. Destinação correta de dejetos humanos e as águas cinzas;

IX. Destinação correta de resíduos sólidos.

Até junho de 2017, já aderiram ao Protocolo 38 produtores, sendo 20 do Instituto Kairós, 01 da Casa de Agricultura Ecológica da Prefeitura do Município de São Paulo, 06 da Prefeitura da Estância Turística de São Roque, 08 da Cooperativa de Trabalho, Assessoria Técnica, Extensão Rural e Meio Ambiente (AMATER) e 03 do Escritório de Desenvolvimento Rural de Piracicaba da Coordenadoria de Assistência Técnica e Extensão Rural (CATI). Destes, 20 já receberam o Certificado de Transição Agroecológica.

Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS)

O Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) foi instituído por meio do Decreto Estadual nº 53.336/2008, visando articular as ações relacionadas ao tema de compras públicas sustentáveis já existentes na Administração Pública, embasado na adesão do estado de São Paulo ao Processo de Marrakesh, em 2003, fruto da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10). A coordenação do Programa cabe às Secretarias de Estado do Meio Ambiente, da Fazenda e do Planejamento e Gestão.

Nesse contexto, o estado de São Paulo desenvolveu, nos últimos 15 anos, um conjunto de ações e instrumentos normativos voltados às compras públicas sustentáveis, especialmente nas áreas de eficiência energética, uso racional da água, controle de substâncias químicas perigosas e uso de combustíveis de fontes renováveis. Tais medidas culminaram na criação, em 2005, do Selo de Responsabilidade Socioambiental (Figura 4.18), o qual constitui a principal ferramenta do Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis, orientando os gestores públicos responsáveis pelas compras e contratações governamentais.

FIGURA 4.18
SELO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2017).

O Selo Socioambiental constitui o principal instrumento de reconhecimento do Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis, pois permite o monitoramento da utilização dos requisitos socioambientais nas compras e contratações estaduais e a percepção do quanto essas compras e contratações representam no orçamento estadual ao longo dos anos.

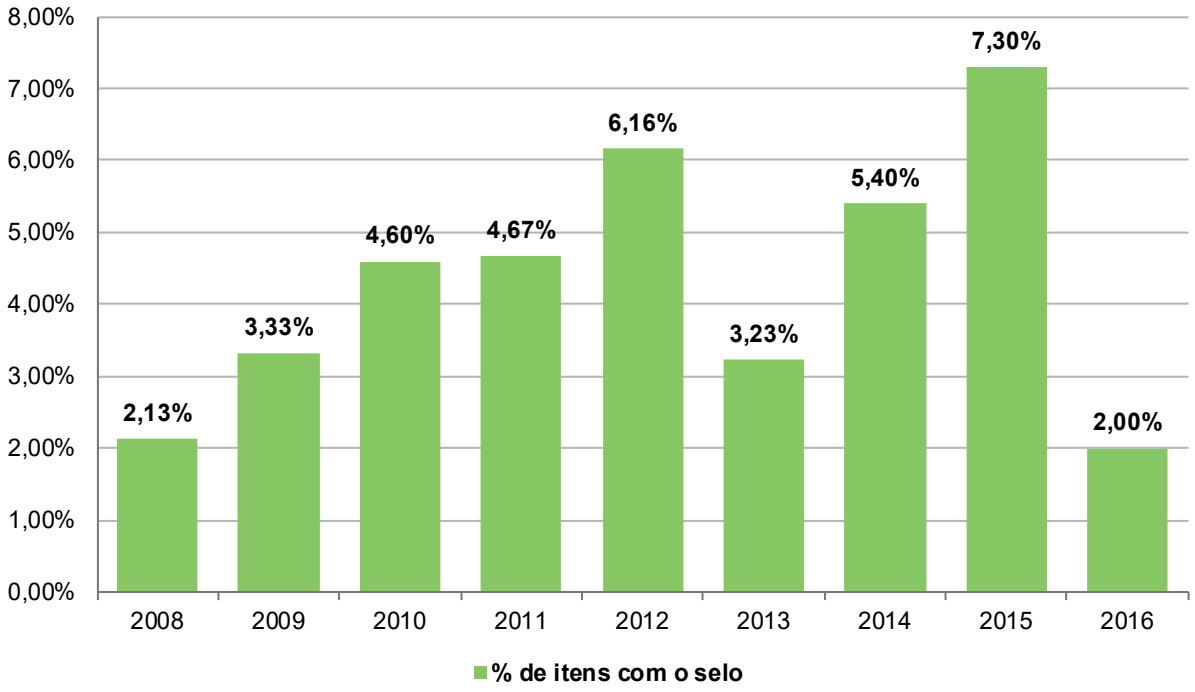
O Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis tem como objetivo promover a utilização de critérios e requisitos socioambientais nas compras e contratações de bens e serviços pelos órgãos e entidades integrantes da Administração estadual. Além disso, o Programa tem por objetivo fomentar a inovação do mercado fornecedor, estimulando o surgimento de produtos e serviços alternativos, com redução de impactos socioambientais na cadeia produtiva e com o atendimento a legislações especiais, como as relacionadas a resíduos sólidos e mudanças climáticas, dentre outras.

Por fim, o Programa tem por objetivo promover ganhos efetivos do ponto de vista do uso racional de recursos naturais, da redução de emissões de gases de efeito estufa e poluentes e da geração de resíduos, além da eficiência energética e hídrica e da eliminação do uso de substâncias tóxicas e perigosas nas atividades desenvolvidas pelos órgãos e entidades estaduais.

Para o ano de 2016, o percentual das aquisições realizadas pelos órgãos e entidades estaduais com Selo Socioambiental atingiu 2,0%, o que equivale a cerca de R$ 82 milhões. A significativa redução na representatividade nas aquisições se deve ao fato da promulgação dos Decretos Estaduais nº 62.240/2016 e nº 62.266/2016 que dispõem sobre a autorização de emissão de empenhos e normas relativas ao encerramento da execução orçamentária e financeira, respectivamente. Somando-se a isso, a atual conjuntura econômica do país e a orientação do Governo do Estado para a contenção do gasto público.

As variações dos percentuais desde a criação do Programa em 2008 até 2016 podem ser observadas na Figura 4.19.

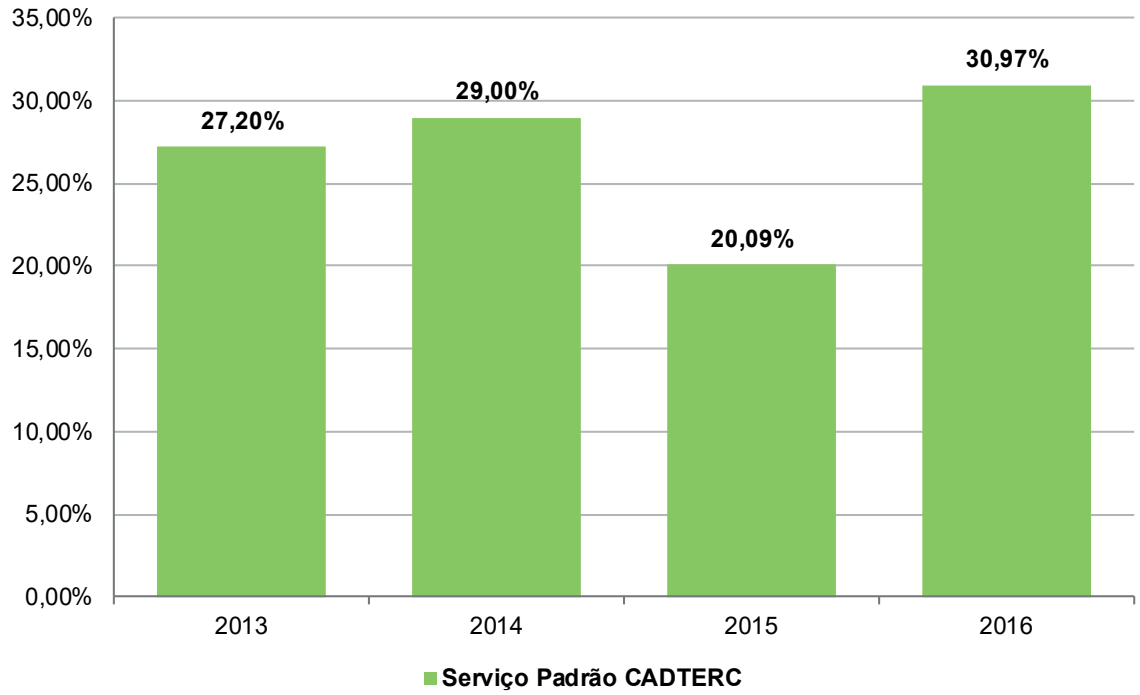
FIGURA 4.19
PERCENTUAL DAS AQUISIÇÕES REALIZADAS COM SELO SOCIOAMBIENTAL 2008-2016



Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2017).

No caso dos serviços contratados com base no CADTERC, seu monitoramento teve início em 2013. Em 2016, 30,97% (equivalente a cerca de R$ 2,4 bilhões) dos serviços de natureza comum (como vigilância, limpeza, alimentação, impressão corporativa, dentre outros) observaram as diretrizes do CADTERC. A Figura 4.20 ilustra o percentual de contratação de serviços com o selo entre 2013 e 2016.

FIGURA 4.20
PERCENTUAL DE SERVIÇOS COM O SELO SOCIOAMBIENTAL CONTRATADO ENTRE 2013-2015



Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2017).

Cadmadeira

Com os princípios da compra sustentável e alinhado com o objetivo de valorizar as empresas que utilizem madeira sustentável do Projeto São Paulo Amigo da Amazônia, foi criado, por meio do Decreto Estadual nº 53.047/2008, o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no estado de São Paulo, produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira – Cadmadeira.

O Cadmadeira é um cadastro voluntário, gerenciado pela Secretaria do Meio Ambiente, no qual a pessoa jurídica interessada em comercializar, direta ou indiretamente, produtos e subprodutos oriundos da flora nativa do Brasil devem se registrar. Somente após a validação, através de análise de documentação e da operação do Módulo de Utilização de Recursos Florestais do SINAFLOR (Sistema DOF), a empresa está apta a fornecer produtos e subprodutos oriundos da flora nativa do Brasil para o estado de São Paulo.

Como um instrumento complementar, a fim de fomentar a legalidade e transparência das atividades de comércio de madeira nativa, as empresas que além do cadastramento no Cadmadeira, mantiverem organizados seus estoques nos pátios, no caso da madeira, por tipo, tamanho e espécie, bem como disponibilizarem relatório das vendas e dos estoques comercializados, para fácil verificação, recebem o “Selo Madeira Legal”.

Desse modo o Cadastro permite:

- Tornar pública as empresas cadastradas no Cadmadeira, facilitando sua identificação pelos consumidores;
- Orientar e incentivar as empresas a se regularizarem;
- Regulamentar as compras públicas estaduais de produtos florestais nativos de origem legal;
- Atuar como instrumento do estado de São Paulo para controle de origem destes produtos comercializados em seu território.

Em dezembro de 2016, o Cadmadeira contava com 103 empresas aptas a vender para os órgãos públicos do estado de São Paulo e dessas, 23 adquiriram o Selo Madeira Legal.

ICMS Ecológico

O ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte lnterestadual e lntermunicipal e de Comunicação), previsto na Constituição Federal, é um imposto arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal que tem 25% do total da arrecadação repassado aos municípios. No estado de São Paulo, a matéria foi tratada inicialmente na Lei Estadual nº 3.201/1981, com a definição dos critérios para o cálculo do Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do imposto. Posteriormente, a Lei Estadual nº 8.510/1993 (alterada pela Lei Estadual nº 12.810/2008) introduziu as áreas protegidas como um dos critérios para o cálculo do IPM – esse critério é comumente chamado de "ICMS Ecológico".

A Lei nº 8.510/1993 prevê que 0,5% da fração de 25% repassada aos municípios paulistas do total arrecadado pelo ICMS estadual deve ser destinado aos municípios com espaços territoriais especialmente protegidos. 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 (estaduais): 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.

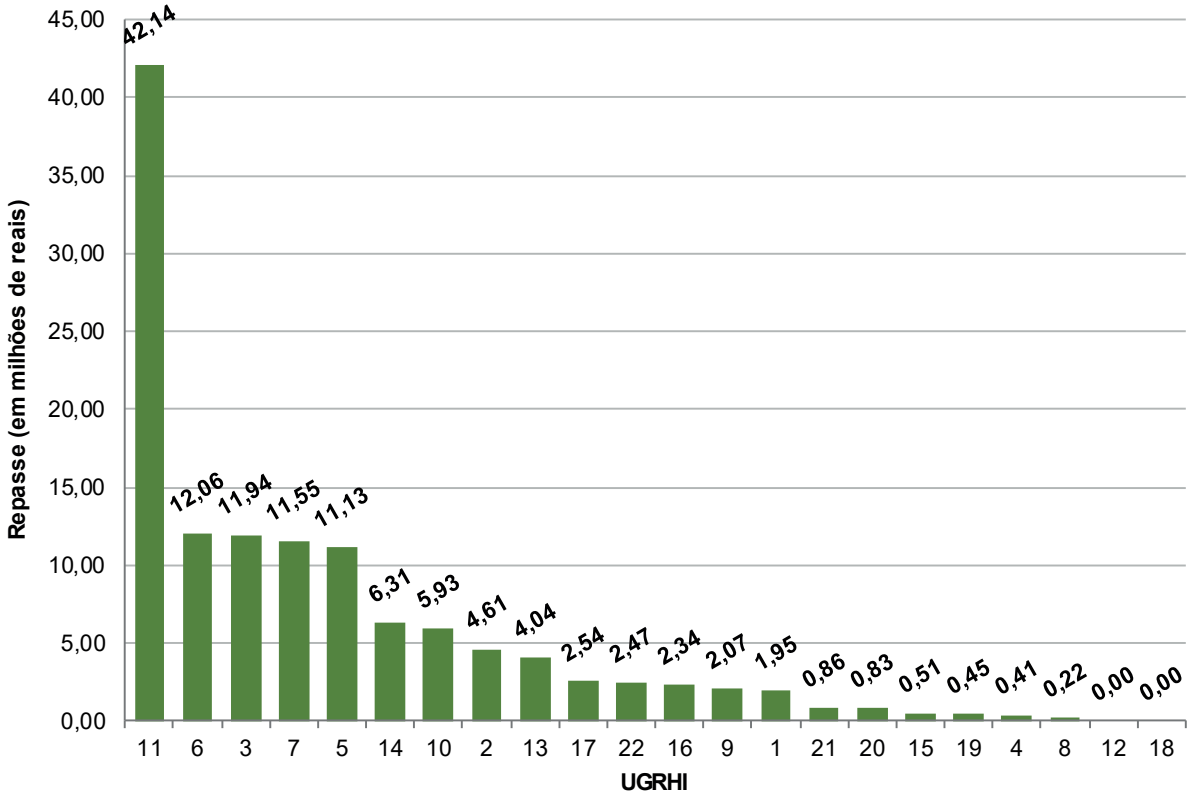
A inovação paulista em introduzir a existência de áreas protegidas entre os critérios para cálculo do IPM visa compensar financeiramente os municípios pelas restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas em seus territórios. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente é responsável por apurar anualmente as áreas protegidas consideradas no critério ecológico do ICMS e elaborar o cálculo deste índice que comporá o IPM.

Para o ano de 2016[48], o valor total relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de R$ 124,38 milhões. A Figura 4.21 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI referentes ao ano de 2016.

A Figura 4.22 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2016, bem como o montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 6,35 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

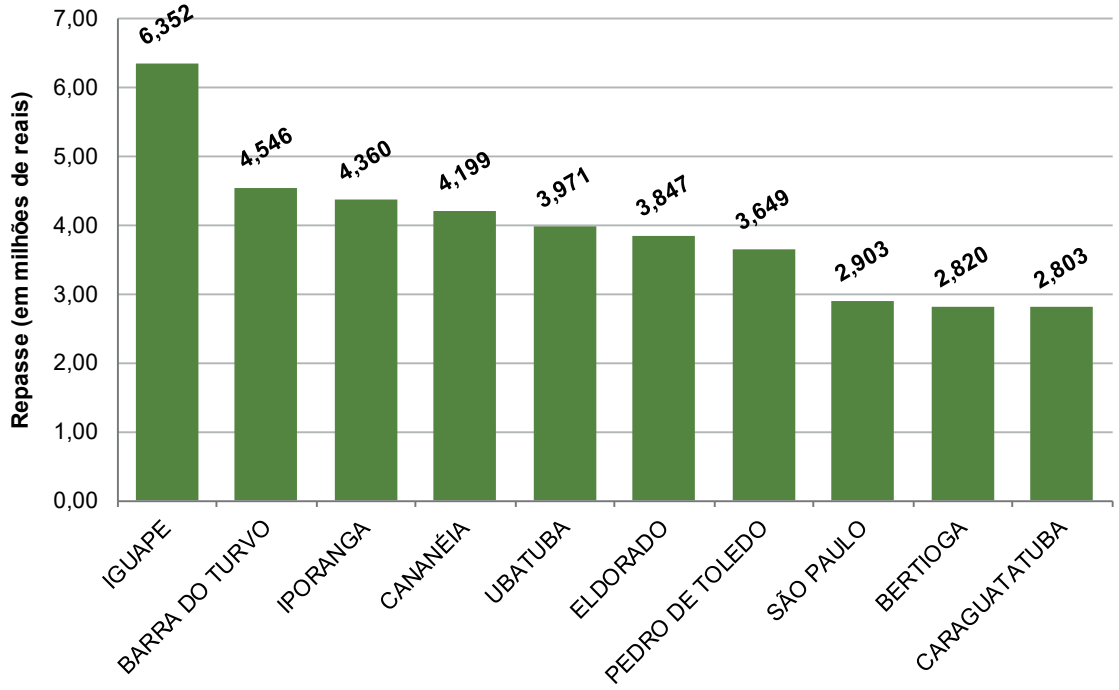
48 Os valores repassados em 2016 foram calculados com base nas informações sobre a atividade econômica dos municípios em 2014.

FIGURA 4.21
REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2016



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

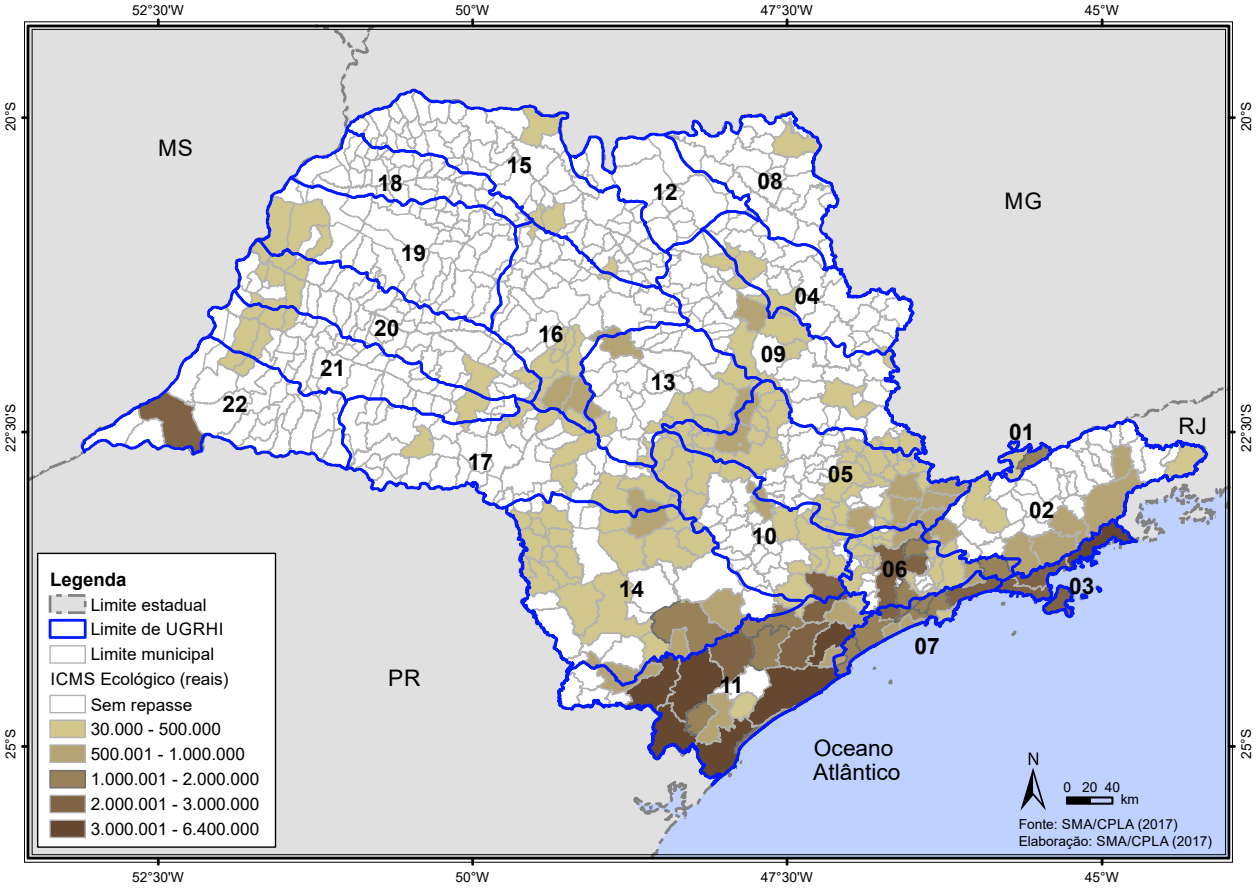
FIGURA 4.22
MAIORES REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2016



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

A Figura 4.23 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado em 2016.

FIGURA 4.23
DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2016



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

Programa Município VerdeAzul

O Programa Município VerdeAzul (PMVA) é um programa de cunho ambiental criado em 2007 para apoiar os municípios do estado de São Paulo na estruturação e realização de sua agenda ambiental. Como programa estratégico da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, estimula ações ambientais locais e avalia anualmente o desempenho dos municípios paulistas. Tem o inovador propósito de medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental municipal, regional e estadual. Os objetivos do Programa são:

- Incentivar a presença da variável ambiental na agenda de todos os municípios do estado de São Paulo;
- Estimular o poder público local a fortalecer o planejamento ambiental em seu cotidiano;
- Descentralizar a política ambiental no estado de São Paulo, gerando eficiência na gestão.

O PMVA fundamenta-se na proposição de "tarefas" que sejam comuns a todos os 645 municípios do estado e no fato de que o conhecimento gerado poderá ser perpetuado e incorporado pelo município em sua gestão ambiental, de tal forma, que o poder público local seja estimulado a planejar e executar ações que promovam a melhoria contínua da qualidade ambiental.

Os procedimentos para participação do município no Programa são simples:

- Assinatura do Termo de Adesão (voluntário), por parte do prefeito do município;

- Indicação do Interlocutor e Suplente que serão capacitados pelo Programa;

- Inclusão das informações em sistema *online* e envio dos arquivos comprobatórios das "tarefas" executadas, que possibilitam a avaliação dos municípios.

Com a inclusão da variável ambiental na agenda local, o Programa tem a expectativa, de que os municípios participantes alcancem, nos aspectos econômicos, sociais e ambientais, maior crescimento, desenvolvimento, geração de emprego e renda após cada ciclo anual, de acordo com o desempenho de cada um.

Tal desempenho é avaliado ao final de cada ciclo anual (de outubro a outubro), onde é analisada a eficácia dos municípios na condução das "tarefas" propostas na Agenda Ambiental Municipal, culminando na Certificação ou não do município, via CERTIFICADO Município VerdeAzul.

A "boa" classificação garante aos municípios, preferência em relação aos recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop).

As "tarefas" são distribuídas em 10 Diretivas, a saber: Esgoto Tratado, Gestão das Águas, Resíduos Sólidos, Cidade Sustentável, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental. A Tabela 4.13 apresenta o número de municípios certificados pelo programa de 2008 a 2016.

Enfim, o Programa reflete a interface entre crescimento e qualidade ambiental, tendo como parâmetro a sustentabilidade do meio natural, remetendo a uma projeção futura de qualidade de vida àqueles que cumprem as tarefas em curto e médio prazos.

No cômputo geral, o PMVA preconiza o desenvolvimento de projetos e programas, justificando a máxima, "Ação Local por uma Causa Global".

TABELA 4.13
NÚMERO DE MUNICÍPIOS CERTIFICADOS NO PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL (PMVA) DE 2008 A 2016

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número de municípios	44	168	144	159	141	75	130	120	79

Fonte: SMA/PMVA (2017), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Abaixo estão alguns números obtidos em 2016:

- 112 municípios realizaram monitoramento da qualidade da água para abastecimento público;
- 205 municípios apresentaram Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- 121 municípios possuem estrutura permanente de coleta seletiva e resíduos reutilizáveis/recicláveis/compostáveis;
- 130 municípios possuem lei que condiciona a expedição de alvará da construção civil à utilização de madeira de origem legal mediante a apresentação do DOF (Documento de Origem Florestal);
- 114 municípios apresentaram Plano de Arborização Urbana;
- 165 municípios realizaram avaliação de Fumaça Preta para veículos à diesel da frota da prefeitura;
- 190 municípios apresentaram lei sobre a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente.

DataGEO

O DataGEO é a Infraestrutura de Dados Espaciais[49] Ambientais do Estado de São Paulo que disponibiliza uma ampla quantidade e variedade de bases de dados geoespaciais para toda a sociedade, de forma simples e desburocratizada, oferecendo insumos e matéria-prima para a geração de informações e análises territoriais correlacionadas com as questões ambientais.

A Base de Informação Territorial Ambiental disponibilizada pelo DataGEO contempla, entre outros, os seguintes conjuntos de informações: imagens de satélite, bases cartográficas, unidades político-administrativas, dados bióticos, dados físicos, dados antrópicos, dados socioeconômicos, legislação ambiental, dados de qualidade e monitoramento ambiental.

O acesso se dá via internet[50] de modo que a informação pode ser consultada visualmente pelo cidadão comum usando o navegador de sua preferência, por meio de um geoportal, ou acessada diretamente por sistemas mais complexos.

O DataGEO tem como principais objetivos:

- Compartilhamento de informações, facilitando o acesso e o intercâmbio de dados geográficos entre produtores e usuários;
- Disponibilização de informações oficiais e qualificadas;
- Integração e disponibilização de informações e bases espaciais entre instituições.

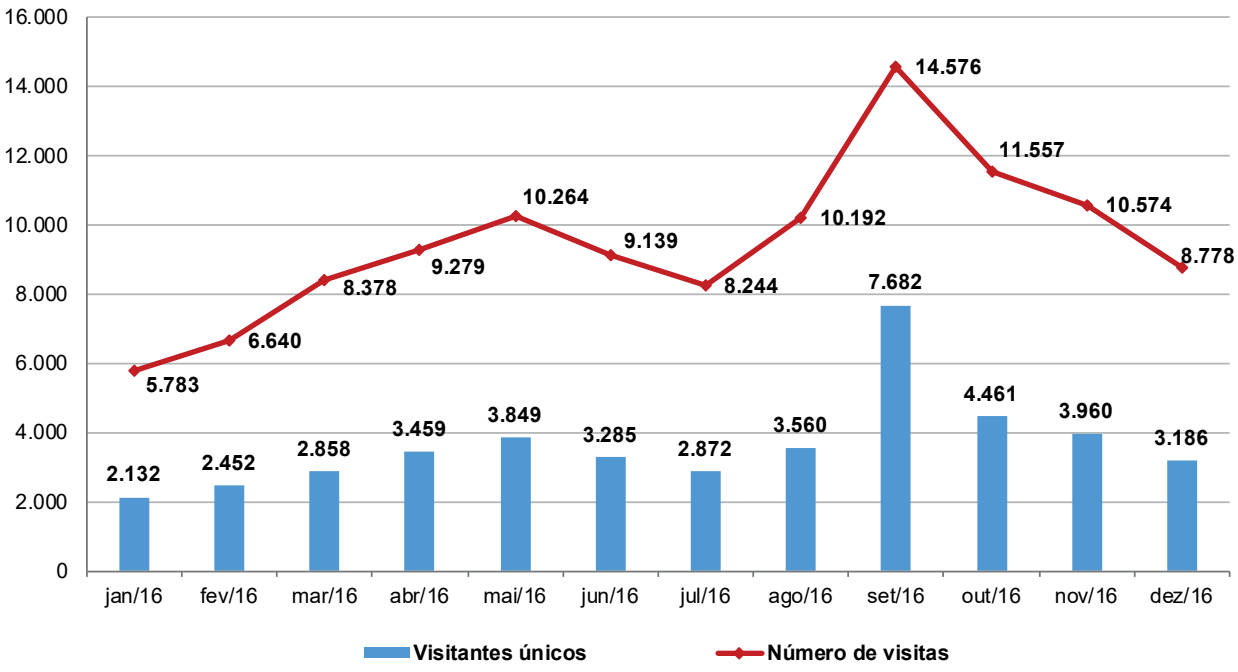
No ano de 2016 foram incorporadas cerca de 300 novas informações no DataGEO, atingindo um total de 1000 camadas. Dentre essas, destacam-se as camadas das Unidades de Conservação estaduais.

A Figura 4.24 ilustra a quantidade de acessos únicos e número de visitas no ano de 2016. São considerados no número de acessos únicos quantos IP acessaram o DataGEO naquele dia, em qualquer um de seus componentes (Geoportal, Visualizador, Download etc.). O número de visitas contabiliza todas as URLs acessadas durante um dia. Ou seja, um único IP (ou máquina) pode acessar diversas URLs, o que explica o número de visitas ser superior ao número de acessos únicos.

Em setembro de 2016 houve uma divulgação do DataGEO no Facebook do Sistema Ambiental Paulista o que levou ao pico de 7.682 acessos únicos.

49 Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) é o termo utilizado para designar um conjunto de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que promovem a oferta e o acesso a dados espaciais. Baseia-se em um conceito dinâmico, hierárquico e multidisciplinar incluindo pessoas, dados, redes de acesso, políticas institucionais, normas técnicas e recursos humanos de forma a facilitar e coordenar o intercâmbio e partilha de dados geográficos entre as partes interessadas (Rajabifard et al., 2006).
50 Disponível em <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>.

FIGURA 4.24
NÚMERO DE ACESSOS AO DATAGEO EM 2016



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2017).

Ações de Gestão da Fauna

Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG)

O convívio de seres humanos com cães (*Canis familiaris*) remonta a 10 mil anos e com gatos (*Felis catus*) a 4 mil anos. Dados demonstram que no estado de São Paulo, a relação cão/habitante é de aproximadamente 1/4 e de gato/habitante de 1/1.611 e é influenciada pelo tamanho do município, nível socioeconômico da população e pelo nível de restrição dos animais. A população felina vem crescendo gradativamente nos centros urbanos; a manutenção e procriação destes animais sem o controle de sua mobilidade, e sem supervisão por parte dos proprietários propicia condições para o crescimento da população de animais comunitários e ferais, resultantes do abandono, o que pode levar a consequências desastrosas para o meio ambiente, sendo crescente o número de cães e gatos abandonados que se encontram vagando pelas ruas, parques, entre outros locais, dos municípios paulistas.

A criação inadequada de cães e gatos promove alteração dos padrões de bem-estar destes animais, aumentando a possibilidade de transmissão de doenças. Da mesma forma, elevam-se as ocorrências de acidentes, como agressões às pessoas e predação a fauna nativa, potencializando o risco de contaminação ambiental. Assim, o desequilíbrio populacional de cães e gatos representa uma relevante ameaça à fauna silvestre nativa presente nos remanescentes florestais, além das populações de animais silvestres presentes em áreas protegidas.

É crescente o número de relatos e publicações relacionados aos impactos do aumento da densidade populacional de cães e gatos domésticos no entorno e no interior de diversas áreas naturais e consequente contato entre estes animais (GOMPPER, 2014). Dentre os problemas causados pela proximidade entre cães e gatos domésticos e a fauna nativa estão a predação de animais silvestres pelos cães e gatos, a competição territorial – o território dos animais nativos diminui com o avanço dos domésticos – e a transmissão mútua de zoonoses, que podem afetar os donos dos animais que entram na floresta. Estudos realizados em diversas regiões do mundo mostraram que cães domésticos atuam como reservatórios e mantenedores de patógenos virulentos para animais silvestres (COURTENAY et al., 2001).

O Decreto Estadual nº 55.373/2010 instituiu o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG) e autorizou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente a celebrar convênios com os municípios do estado, visando a sua implementação.

Desde sua instituição, o PEICPCG recebeu recursos provenientes das indicações de emendas parlamentares, previamente destinadas aos municípios e às entidades sem fins lucrativos, pelos parlamentares autores destas emendas. Os repasses foram efetuados por meio de assinaturas de convênios entre a SMA e os municípios/ONGs, cujas contrapartidas foram itens relacionados ao controle reprodutivo e identificação dos cães e gatos, além do apoio logístico durante a execução das campanhas de cadastramento e de castração.

A Resolução SMA nº 03/2014 estabeleceu orientações para a instrução de processos de convênios com municípios e entidades da sociedade civil para a execução do PEICPCG, visando à melhoria na execução dos convênios e ações previstas no programa. A Portaria MS nº 1.138/2014 definiu as ações e os serviços de saúde voltados para vigilância, prevenção e controle de zoonoses e de acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos de relevância para a saúde pública. Essa norma restringiu a aplicação de recursos destinados às ações na área de saúde pública, limitando a execução de campanhas de castração de cães e gatos nos municípios com recursos do Sistema Único de Saúde (SUS) a casos excepcionais. Assim, o PEICPCG também auxilia nos municípios na busca por fontes alternativas para obtenção de recursos e meios para o controle populacional e a identificação de cães e gatos.

Até o ano de 2016, foram firmados 36 convênios. Na primeira etapa desses convênios, o total de animais – cães e gatos – castrados foi 14.741, entretanto, restrições orçamentárias impossibilitaram o repasse da segunda parcela prevista para alguns destes. Do total de convênios firmados, referente aos que receberam somente a primeira parcela e os que receberam o valor integral do recurso previsto, 27 executaram corretamente a primeira parcela e 09 não, por deficiências de capacidade técnica e administrativa internas.

Destaca-se que para a execução de medidas de controle populacional, prevenção de zoonoses e aplicação de métodos educativos eficientes, é preciso conhecer as representações sociais da população local a cerca desses temas, levando em consideração as condições estruturais, socioeconômicas e culturais específicas da região (MACKENZIE, 1999).

Em 2015, foi iniciada, no âmbito da SMA, uma discussão sobre possíveis melhorias e avanços para o tema Fomento ao Bem-estar da Fauna Doméstica, o qual contou com a participação de agentes relacionados à área: Fundação Florestal; Polícia Militar Ambiental; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; Centro de Controle de Zoonoses e Departamento de Parques e Áreas Verdes da Prefeitura Municipal de São Paulo; Universidade de São Paulo; Universidade Federal do Paraná; e Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo. Nas reuniões, foram discutidas sugestões a serem consideradas para a atualização da Resolução SMA nº 03/2014 e do Decreto Estadual nº 55.373/2010; também foram fixadas diretrizes e metas para a execução das ações no âmbito do PEICPCG.

No primeiro semestre de 2016, foi produzido um vídeo denominado Minuto Ambiental "Fauna Urbana" para ser exibido nos intervalos da programação de um canal televisivo e, também, para ser disponibilizado em meio eletrônico. O episódio abordou os temas de abandono de animais domésticos e interação dos animais com as pessoas nas áreas urbanas, sensibilizando os telespectadores para os princípios de guarda responsável de animais domésticos e do respeito aos outros animais com vistas à convivência harmoniosa.

Em dezembro de 2016, com a colaboração da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e a participação de Técnicos do Instituto Pasteur, a SMA realizou a capacitação dos servidores municipais envolvidos na execução de campanhas de controle populacional, via Rede do Saber. Tal capacitação visou orientar os municípios em relação às normas técnicas, éticas e legais relacionadas às campanhas.

Com base em publicações científicas sobre o tema, entende-se que ações voltadas para a educação e sensibilização da população para guarda responsável de animais apresentam maior eficiência e resultados positivos na inibição do abandono e no estímulo à inserção dos princípios de bem estar animal como um dos valores éticos, diretamente relacionados à cidadania.

Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo

Em parte do estado de São Paulo, casos humanos de Febre Maculosa Brasileira (FMB) estão associados à presença de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), hospedeiros primários de carrapatos *Amblyomma sculptum* e amplificadores do agente etiológico Rickettsia rickettsii. Considerando a interface existente entre saúde e meio ambiente, firmou-se o Convênio SMA/CBRN/DeFau nº 04/2012 entre as Secretarias de Estado do Meio Ambiente – responsável por autorizar o manejo de fauna silvestre – e da Saúde por intermédio da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) – a quem cabe caracterizar o risco à saúde pública e tecer recomendações preventivas sobre a doença.

Com o objetivo de definir diretrizes para o manejo populacional de capivaras, visando minimizar riscos de transmissão da doença, foram realizadas 10 reuniões técnicas para elaborar a classificação de áreas quanto ao risco de transmissão de FMB e medidas de manejo das populações de capivaras. Neste contexto, foi publicada a Resolução Conjunta SMA/SUCEN n° 01/2016, contendo as "Diretrizes técnicas para a vigilância e controle da Febre Maculosa Brasileira no estado de São Paulo - classificação de áreas e medidas preconizadas" (disponível em <www.ambiente.sp.gov.br> e <www.saude.sp.gov.br>) (Tabelas 4.14 e 4.15).

TABELA 4.14
PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS QUANTO AO RISCO DE TRANSMISSÃO DE FEBRE MACULOSA BRASILEIRA

Classificação	Critérios	Validade
Área silenciosa	Inexistência de informações sobre o vetor do gênero *Amblyomma*.	Até notificação de parasitismo humano
Área sem infestação	Duas pesquisas acarológicas negativas para *Amblyomma* em intervalo mínimo de três e máximo de seis meses.	Até nova pesquisa
Área infestada - Área de alerta	- Alta frequência de população humana; - Pesquisa acarológica positiva para *Amblyomma*; e - Ausência significativa de animais sororreagentes para *Rickettsia* do grupo da Febre Maculosa Brasileira (FMB); Ou - Áreas com baixa frequência humana; e - Pouco risco de infecção por carrapatos.	De 12 a 36 meses, conforme características locais
Área infestada - Área predisposta	- Frequência de população humana; - Pesquisa acarológica positiva para *Amblyomma*; e - Presença de hospedeiros vertebrados amplificadores para *Rickettsia* do grupo FMB.	Até que seja realizada pesquisa sorológica
Área infestada - Área de risco	- Frequência de população humana; - Pesquisa acarológica positiva para *Amblyomma*; - Presença significativa de animais sentinela soropositivos para *Rickettsia* do grupo da FMB.	Cinco anos, até nova avaliação
Área infestada - Área de transmissão	- Identificação de Local Provável de Infecção (LPI) de casos confirmados ou compatíveis de FMB.	Dez anos, após retorna para Área de Risco

Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

TABELA 4.15
MEDIDAS PRECONIZADAS PARA O MANEJO AMBIENTAL E EVENTUAL MANEJO DE POPULAÇÕES DE CAPIVARAS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA QUANTO AO RISCO DE TRANSMISSÃO DE FEBRE MACULOSA BRASILEIRA

Classificação	Medidas de Manejo Ambiental e de Capivaras
Todas as Áreas Infestadas	- Controle de carrapatos: Manual de Vigilância Acarológica da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN); - Priorização do uso de mecanismos físicos em detrimento ao uso de carrapaticidas no ambiente, devido à baixa eficácia dos últimos, aliada aos potenciais riscos de contaminação ambiental; - Ampla divulgação das medidas de proteção individual, informação e indicação da possibilidade de transmissão da Febre Maculosa Brasileira (FMB).
Área de Alerta e Área Predisposta	- Possibilidade de manejo das capivaras apenas para fins de coleta de material biológico para reclassificação de áreas.
Área de Risco e de Transmissão	- Necessidade de proposição de manejo da área para reduzir o risco de circulação da *R. rickettsii*; - Manejo reprodutivo para estabilização da população de capivaras, especialmente em locais sem possibilidade de isolamento completo da área; - Manejo de retirada integral da população, em ambientes passíveis de isolamento físico; - Possibilidade de realização de remoções parciais de indivíduos soronegativos, desde que acompanhadas de manejo reprodutivo dos indivíduos remanescentes soropositivos, com sorologia repetida anualmente; - Tomada de decisão quanto à remoção total ou parcial da população de capivaras levando-se em consideração o nível de segurança à saúde pública para a área em questão.

Fonte: SMA/CBRN (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

O Convênio mostrou-se um instrumento efetivo e pioneiro de elaboração de políticas públicas na interface manejo da fauna silvestre e risco à saúde pública. Além disso, propiciou o estabelecimento de técnicas de manejo de capivaras e gerou subsídios técnico-científicos para elaboração de normas de ocupação do território e licenciamento ambiental de empreendimentos imobiliários (em discussão), além de planos de prevenção e controle de outras zoonoses.

Normas Ambientais

Apresenta-se a seguir as principais normas ambientais editadas no ano de 2016 que contaram com o apoio ou participação do Sistema Ambiental Paulista.

Áreas Protegidas

Lei nº 16.260, de 29/06/2016

Autoriza a Fazenda do Estado a conceder a exploração de serviços ou o uso, total ou parcial, de áreas em próprios estaduais que especifica e dá outras providências correlatas. Concessões de Unidades de Conservação e Estações Experimentais. Diário Oficial (DOE-I 30/06/2016, p. 1).

Resolução Conjunta SMA/SAA nº 01/2016

Dispõe sobre a regularização ambiental de propriedades e posses rurais no âmbito do Programa de Regularização Ambiental – PRA no Estado de São Paulo, instituído pela Lei 15.684-2015, regulamentada pelo Dec. 61.792-2016, e dá providências. Diário Oficial (DOE-I 02/02/2016, p. 47/48).

Resolução SMA nº 06/2016

Altera o artigo 2º da Resolução SMA nº 73, de 06 de setembro de 2014, que constituiu Grupo de Trabalho para elaboração de proposta de plano de ação no Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins. Diário Oficial (DOE-I 21/01/2016, p. 28).

Resolução SMA nº 08/2016

Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela. Diário Oficial (DOE-I 21/01/2016, p. 28).

Resolução SMA nº 09/2016

Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Jataí. Diário Oficial (DOE-I 21/01/2016, p. 28).

Resolução SMA nº 10/2016

Aprova o Plano de Manejo Integrado da Reserva Biológica e da Estação Ecológica de Mogi Guaçu. Diário Oficial (DOE-I 27/01/2016, p. 57).

Resolução SMA nº 43/2016

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "São Elias", localizada no Município de Capivari. Diário Oficial (DOE-I 04/05/2016, p. 37).

Resolução SMA nº 50/2016

Dispõe sobre a designação de representantes da Comissão para a Implantação do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, nos termos do artigo 2º do Decreto nº 53.248, de 18 de julho de 2008. Diário Oficial (DOE-I 01/06/2016, p. 47).

Resolução SMA nº 52/2016

Retifica o artigo 1º da Resolução SMA nº 117, de 09 de dezembro de 2010, que reconheceu a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Foz do Rio Aguapeí" localizada nos municípios de Castilho, São João do Pau D'alho e Pauliceia. Diário Oficial (DOE-I 01/06/2016, p. 47).

Resolução SMA nº 89/2016

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Alto do Deco", localizada no Município de São José dos Campos/SP. Diário Oficial (DOE-I 11/11/2016, p. 56).

Resolução SMA nº 90/2016

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Paineira", localizada no Município de Espírito Santo do Pinhal/SP. Diário Oficial (DOE-I 11/11/2016, p. 57).

Resolução SMA nº 95/2016

Constitui Comitê de Integração dos Planos de Manejo com o objetivo de estabelecer diretrizes e procedimentos para a elaboração, revisão e implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação estaduais. Diário Oficial (DOE-I 09/12/2016, p. 61).

Resíduos Sólidos

Decreto nº 62.229, de 24/10/2016

Altera a redação do "caput" e incisos do artigo 27 do Decreto nº 54.645, de 1º de março de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial (DOE-I 25/10/2016, p. 1).

Resolução SMA nº 24/2016

Institui a Coordenação e os Comitês de Apoio Executivo à Gestão de Resíduos Sólidos do Sistema Ambiental Paulista, no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a fim de integrar as ações relacionadas à Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 20/02/2016, p. 56).

Resolução SMA nº 28/2016

Altera dispositivo da Resolução SMA nº 24, de 19 de fevereiro de 2016, que institui a Coordenação e os Comitês de Apoio Executivo à Gestão de Resíduos Sólidos do Sistema Ambiental Paulista, no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a fim de integrar as ações relacionadas à Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 19/03/2016, p. 62).

Recursos Hídricos

Lei nº 16.337, de 14/12/2016

Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 15/12/2016, p. 1).

Fauna

Lei nº 16.303, de 06/09/2016

Dispõe sobre a criação de acesso no portal da Delegacia Eletrônica da Secretaria da Segurança Pública para atendimento de ocorrências envolvendo animais. Diário Oficial (DOE-I 07/09/2016, p. 1).

Lei nº 16.308, de 13/09/2016

Dispõe sobre penalidades às pessoas que cometerem maus tratos a animais domésticos na forma que especifica. Diário Oficial (DOE-I 14/09/2016, p. 1).

Resolução SMA nº 26/2016

Cria Grupo de Trabalho para elaborar proposta de instrumento normativo que instituirá a Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 24/02/2016, p. 46).

Resolução SMA nº 58/2016

Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre – PSA ASMF, com o objetivo de incentivar a preservação e a recuperação de florestas nativas, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais. Diário Oficial (DOE-I 07/06/2016, p. 71/72).

Resolução Conjunta SMA/SUCEN nº 01/2016

Dispõe sobre a aprovação das “Diretrizes técnicas para a vigilância e controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo – classificação de áreas e medidas preconizadas”, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 25/03/2016, p. 56/57).

Aquicultura

Decreto nº 62.243, de 01/11/2016

Dispõe sobre as regras e procedimentos para o licenciamento ambiental da aquicultura, no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 02/11/2016, p. 1).

Decreto nº 62.104, de 13/07/2016

Prorroga o prazo previsto no §3º do artigo 17 do Decreto nº 60.582, de 2014, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, cria Parques Aquícolas Estaduais, estabelecendo as condições para o desenvolvimento sustentável da produção aquícola no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 14/07/2016, p. 4).

Resolução SMA nº 32/2016

Dispõe sobre os parâmetros mínimos para o monitoramento da qualidade da água relativos ao licenciamento da atividade da aquicultura e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 29/03/2016, p. 69/70).

Mananciais

Decreto nº 62.062, de 27/06/2016

Regulamenta dispositivos da Lei nº 15.790, de 16 de abril de 2015, que dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery – APRM-AJ, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 28/06/2016, p. 4).

Decreto nº 62.061, de 27/06/2016

Regulamenta dispositivos da Lei nº 15.913, de 2 de outubro de 2015, que dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRM-ATC, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 28/06/2016, p. 1).

Programa Nascentes

Decreto n° 62.021, de 14/06/2016

Institui o Projeto Recuperação de Matas Ciliares, Nascentes e Olhos D'água, no âmbito do Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes, a ser implementado com emprego de recursos do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista – O Banco do Agronegócio Familiar – FEAP/BANAGRO, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 15/06/2016, p. 1).

Resolução SMA nº 60/2016

Altera dispositivos da Resolução SMA nº 19, de 07 de abril de 2015, que cria o projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais Mata Ciliar, no âmbito do Programa de Nascentes. Diário Oficial (DOE-I 02/07/2016, p. 93/94).

Turismo

Decreto nº 61.880, de 21/03/2016

Institui no âmbito da Secretaria de Turismo, da Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania e da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva" – ITESP, o projeto "Circuito Quilombola Paulista". Diário Oficial (DOE-I 22/03/2016, p. 1).

Regularização Ambiental

Decreto nº 61.822, de 29/01/2016

Altera o Decreto nº 61.792, de 2016, que regulamenta o Programa de Regularização Ambiental – PRA no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 30/01/2016, p. 3).

Decreto nº 61.792, de 11/01/2016

Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental – PRA no Estado de São Paulo, instituído pela Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 12/01/2016, p. 1).

Referências

ARBEX, M. A. et al. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, p. 643-655, 2012. Disponível em: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/detalhe_artigo.asp?id=79>. Acesso em: jul. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: jul. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jun. 2017.

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: jun. 2016.

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: jun. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 8.235, de 05 de maio de 2014**. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2016.

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: jul. 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). **Instrução Normativa nº 03, de 31 de janeiro de 2013**. Decreta a nocividade do Javali e dispõe sobre o seu manejo e controle. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0003-310113.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

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 continentais, 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: jul. 2016.

Brasil. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jun. 2017.

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: jun. 2016.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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: jul. 2016.

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://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jun. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2016.

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: jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado**. Brasília, DF: FUNASA, 2010. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional (MI). **Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012. Anexo I Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).** Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/InstrucaoNormativa24082012.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Informações de Saúde.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <http://datasus.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

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. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/LEG_NORMA_PESQ_CONSULTA.CFM>. Acesso em: jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Portaria nº 1.138, de 23 de maio de 2014**. Define as ações e os serviços de saúde voltados para vigilância, prevenção e controle de zoonoses e de acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos, de relevância para a saúde pública. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/leg_norma_pesq_consulta.cfm>. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCidades). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília, DF: MCidades/SNSA, 2017. 212 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, Sobre-explotadas ou Ameaçadas de Sobre-explotação**. Brasília, DF: MMA, [2013]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao>. Acesso em: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade brasileira**. Brasília, DF: MMA, [201-]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: jun. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 003, 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: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000.** Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução 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: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução 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: jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: jun. 2017.

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: jul. 2016.

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...** Águas de São Pedro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2009. p. 125.

BROLLO, M. J.; FERREIRA, C. J. Gestão de riscos de desastres devido a fenômenos geodinâmicos no Estado de São Paulo: Cenário 2000-2015. **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 67, 2016, 72 p. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/files/2016/10/boletim_IG_vol_67.pdf>.

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. Disponível em: <http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/conteudo/documentos/pdn/boletimgaae27dez2012.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

CAMPBELL, T. A.; LONG, D. B. Feral swine damage and damage management in forested ecosystems. **Forest Ecology and Management**, v. 257, p. 2319-2326, 2009.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. In: CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006. p. 10-17.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. CTFB, 2017. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em: jun. 2017.

CERRI, L. E. S. Mapeamento de Riscos nos Municípios. In: CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Org.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília, DF: 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 ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 2014**. São Paulo: Cetesb, 2014. Disponível em: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/plano-de-reducao-de-emissao-de-fontes-estacionarias-prefe/>. Acesso em: jul. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2015**. São Paulo: Cetesb, 2016. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: out. 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes ao Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS). São Paulo: Cetesb, 2017a.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2016.** São Paulo: Cetesb, 2017b. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de qualidade das águas costeiras no Estado de São Paulo 2016.** São Paulo: Cetesb, 2017c. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2016**. São Paulo: Cetesb, 2017d. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2016**. São Paulo: Cetesb, 2017e. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes à supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo em 2016. São Paulo: Cetesb, 2017f.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2016.** São Paulo: Cetesb, 2017g. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Cetesb, 2017h. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes às emissões veiculares no estado de São Paulo em 2016. São Paulo: Cetesb, 2017i.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **What´s the problem?** CDB, [2014?]. Disponível em: <http://www.cbd.int/invasive>. Acesso em: jan. 2015.

COURTENAY, O.; QUINNELL, R. J.; CHALMERS, W. S. K. Contact rates between wild and domestic canids: no evidence of parvovirus or canine distemper virus in crab-eating foxes. **Veterinary microbiology**, v. 81, p. 9-19, 2001.

DAEE, IG, IPT, CPRM. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.** São Paulo: Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2007. CD-ROM.

DEBERDT, A. J.; SCHERER S. B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 5, n. 2, p. 31-44, 2007.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo. **Revista Águas e Energia Elétrica**, São Paulo, ano 5, n. 14, 1988.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Portarias de lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2016**. Brasília, DF: DNPM, 2017a. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/portarias-de-lavra/portarias-de-lavra-publicadas-por-superintendencia-2016>. Acesso em: jul. 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Diretoria de Procedimentos Arrecadatórios (DIPAR). Brasília, DF: DNPM, 2017b. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/arrecadacao-cfem/arrecadacao-da-cfem-por-superintendencias-2016>. Acesso em: jul. 2017.

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**. São Paulo: Emplasa, 2017. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/>. Acesso em: abr. 2017.

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/cpla/files/2013/03/Seminario_ZEE_web.pdf>. ISBN 978-85-8156-005-2.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (ITESP). Dados fornecidos referentes às comunidades de quilombos no estado de São Paulo até junho de 2017. São Paulo: Itesp, 2017.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Reservas indígenas regularizadas. Brasília, DF: Funai, 2017. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: jul. 2017.

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, 2017.

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

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Versão 2014**. São Paulo: Seade, 2015. Disponível em: <http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/index.php?prodCod=1>. Acesso em: jun. 2015.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: Seade, 2017a. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>. Acesso em: mai. 2017.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp**. São Paulo: Seade, 2017b. Disponível em: <http://www.piesp.seade.gov.br/>. Acesso em: maio 2017.

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.

GOMPPER, M. E. **Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation**. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2014. 336 p.

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**. Brussels, Belgium: Université Catholique de Louvain, 2015. Disponível em: <www.emdat.be>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sinopse do Senso Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4&uf=00>. Acesso em: jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Área Territorial Brasileira.** Rio de Janeiro: 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). **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) – 2014.** Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp>. Acesso em: jul. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Regiões Rurais 2015. Relatório Técnico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94413.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Regionais do Brasil 2010-2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2014/default.shtm>. Acesso em: jul. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de população para 1º de julho de 2016**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_tcu.shtm>. Acesso em: maio. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Portal de Monitoramento de Queimadas e Incêndios.** São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/>. Acesso em: jun. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25.000 (livro eletrônico): nota técnica explicativa**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2014; Brasília, DF: Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2014. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/suscetibilidade/Nota_Tecnica_Explicativa_Carta_Suscetibilidade.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do estado de São Paulo**. 2. ed. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente/Instituto Geológico. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2009. 104 p.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ). **Flora do Brasil 2020 em construção**. Rio de Janeiro: JBRJ, 2017. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 23 jun. 2017.

KIRBY, N. Feral pigs – ***Sus scrofa***. Community Information Sheet nº 8. Charleville: South West NRM Ltd, 2007.

KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005. 200 p.

LIMA, R. O tráfico de animais silvestres. In: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (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, DF: Dupligráfica, 2007. p. 44-49.

MACKENZIE, J. S. Emerging viral diseases: an Australian perspective. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 1999.

MAMEDE, M. C. H.; SOUZA, V. C.; PRADO, J.; BARROS, F.; WANDERLEY, M. G. L; RANDO, J. G. (Org.). **Livro Vermelho das espécies vegetais ameaçadas de extinção no estado de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. v. 1. 165p.

MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M.. Peixes e avaliações de impacto ambiental: uma perspectiva do meio aquático. In: 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.

MENDES, J. D. V. A redução da mortalidade Infantil no Estado de São Paulo. **Boletim Epidemiológico Paulista (BEPA)**, São Paulo, v. 6, n. 69, 2009. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa69_gais.htm>. Acesso em: jun. 2017.

MENDES, J. D. V. Mortalidade Infantil no Estado de São Paulo em 2015. **Boletim Eletrônico do Grupo Técnico de Avaliação e Informações de Saúde**, São Paulo, ano 8, n. 58, 2016. Disponível em: <http://portal.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/destaques//gais_jornal_58.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

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, 15 a 18 de setembro de 2009, São Paulo – SP. **Anais...** São Paulo: CIMAS, 2009.

NOGUEIRA, S. A. A. A questão do ordenamento territorial e sua relação com as reservas minerais em São Paulo. **Geociências (UNESP)**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 201-210, 2010.

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.

NUNES, R. G. S.; FERREIRA, C. J. Cadastro de desastres e eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo no período 2010-2015. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 14, 26 a 29 de outubro de 2015, Campos do Jordão – SP. **Anais...** Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Geologia, 2015. CD-ROM.

PONTES, J. B. O Tráfico Internacional de Animais Silvestres. In: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS). **Animais silvestres: Vida à Venda**. Brasília, DF: Dupligráfica, 2003. p. 173-191.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. Brasília, DF: PNUD, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/>. Acesso em: jun. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Região Metropolitana de São Paulo**. Brasília, DF: PNUD, 2014. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/sao-paulo>. Acesso em: jun. 2016.

RAJABIFARD, A. et al. The role of the sub-national government and the private sector in the spatial data infrastructure. **International Journal of Geographical information Science**, v. 20, n. 7, p. 727-741, 2006.

REVISTA BIOTA NEOTROPICA. v. 11, n. 1a, 2011. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory>. Acesso em: jul. 2016.

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, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. 248 p.

ROSEIRO, M. N. V. Poluentes Atmosféricos: Algumas Consequências Respiratórias na Saúde Humana. **Revista Fafibe On Line**, ano 2, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010082434.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

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. et al. A atuação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 6, 16 a 18 de abril de 2013, Brasília – DF. **Anais...** Brasília, DF: CONSAD, 2013. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

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). Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP). **Frente Parlamentar das Hidrovias: Relatório 2006-2007**. São Paulo: ALESP, 2007. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/bibliotecaDigital/20515_arquivo.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente (Consema). **Deliberação nº 30, de 09 de novembro de 2011**. Reconhece lista de espécies exóticas com potencial de bioinvasão no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacao-ano-2011/>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente (Consema). **Deliberação nº 18, de 22 de agosto de 2016**. Aprova a Classificação da Qualidade do Ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento – proposta pela CETESB. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes-ano-2016/>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente (Consema). **Deliberação Normativa nº 01, de 18 de outubro de 2016**. Aprova relatório da CT Processante e de Normatização acerca da Proposta de Simplificação dos Procedimentos de Licenciamento Ambiental de Estações Elevatórias de Esgoto. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes-ano-2016/>. Acesso em: jun. 2017.

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. Revogado. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 49.215, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas e dá outras providências, nos termos estabelecidos pela Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 51.150, de 03 de outubro de 2006**. Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, no âmbito do Estado de São Paulo, institui o Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

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: mai. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 52.459, de 10 de dezembro 2007**. Institui, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa de Formação e Capacitação de Recursos Humanos na Área de Botânica e Meio Ambiente, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto 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: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 53.336, de 20 de agosto de 2008.** Institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

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: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 55.373, de 28 de janeiro de 2010**. Institui o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos, autoriza a Secretaria do Meio Ambiente, representando o Estado, a celebrar convênios com os Municípios do Estado de São Paulo, visando à implementação do referido Programa e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

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: jul. 2016.

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. Revogado. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 56.449, de 29 de novembro de 2010**. Institui o Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II, autoriza a celebração de convênios com Municípios do Estado de São Paulo e entidades que especifica e dá providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: dez. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 56.571, de 22 de dezembro de 2010**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 10.547, de 2 de maio de 2000, alusivos ao emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, bem como ao Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, revoga o Decreto nº 36.551, de 15 de março de 1993, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

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: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.933, de 02 de abril de 2012**. Reorganiza a Secretaria do Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 58.148, de 21 de junho de 2012**. Cria o Parque Estadual Nascentes do Paranapanema, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Paranapiacaba e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 58.526, de 06 de novembro de 2012**. Cria as unidades que especifica e altera o Decreto nº 57.933, de 2 de abril de 2012, que reorganiza a Secretaria do Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013**. Dispõe sobre o Zoneamento ecológico-econômico do setor da Baixada Santista e dá providências correlata. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

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: jun. 2016.

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: mai. 2016.

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: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.302, de 27 de março de 2014**. Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.342, de 04 de abril de 2014**. Dispõe sobre o procedimento para imposição de penalidades, no âmbito do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.521, de 05 de junho de 2014**. Institui o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água, institui a unidade padrão Árvore-Equivalente e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 61.792, de 11 de janeiro de 2016**. Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental - PRA no Estado de São Paulo, instituído pela Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981**. Dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2016.

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: jul. 2016.

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 Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2016.

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: jul. 2016.

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: jun. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 10.019, de 03 de março de 1998**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

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: jul. 2016.

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: jun. 2016.

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: jul. 2016.

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: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 14.982, de 08 de abril de 2013**. Altera os limites da estação Ecológica da Jureia-Itatins na forma que especifica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

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: jun. 2016.

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: jun. 2016.

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: jun. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.289, de 29 de junho de 2016**. Integra na Região Metropolitana de Sorocaba o Município de Itapetininga. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.290, de 06 de julho de 2016**. Cria a Região Metropolitana de Ribeirão Preto e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Casa Militar do Gabinete do Governador. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC). São Paulo: Casa Militar/CEDEC, 2016. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2017. Disponível em: <http://portal.saude.sp.gov.br/>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Instituto de Economia Agrícola (IEA). **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/index.php>. Acesso em: jul. 2016.

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia e Mineração (SEEM). **Balanço Energético do Estado de São Paulo 2017: Ano Base 2016**. São Paulo: SEEM, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). **Pesquisa Municipal – Drenagem Urbana / Manejo de Águas Pluviais – Documentação da base de dados 2011**. São Paulo: SSRH, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano base 2009**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2011. 208 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo: 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017a. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/RSE_2016_Final_Recursos_Hidricos.pdf>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes à disponibilidade hídrica e à demanda de água no estado de São Paulo. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Segurança Pública (SSP). Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo (PAmb). Dados de operação da Polícia Militar Ambiental fornecidos à Coordenadoria de Fiscalização Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA/CFA). São Paulo: PAmb, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Regiões Turísticas**. São Paulo: SETUR, 2016. Disponível em: <http://www.turismo.sp.gov.br/regioes/regioes-turisticas.html>. Acesso em: mar. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes à lista de fauna ameaçada de extinção publicada em 2014 (Decreto nº 60.133/2014). São Paulo: SMA/CBRN, 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos pelo Departamento de Fauna. São Paulo: SMA/CBRN, 2017a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes ao Cadastro Ambiental Rural. São Paulo: SMA/CBRN, 2017b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes ao Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável. São Paulo: SMA/CBRN, 2017c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes ao fechamento da safra 2016/2017 do Programa Etanol Verde. São Paulo: SMA/CBRN, 2017d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados fornecidos referentes às autuações e infrações ambientais. São Paulo: SMA/CFA, 2017a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados fornecidos pelo Programa Estadual de Conciliação Ambiental. São Paulo: SMA/CFA, 2017b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados fornecidos pelo Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM-UC). São Paulo: SMA/CFA, 2017c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados fornecidos pelo Programa de Formação Socioambiental (FS). São Paulo: SMA/CFA, 2017d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados fornecidos pela Fundação para a Conservação e a Produção Florestal (FF) e pelo Instituto Florestal (IF) referentes à Operação Corta Fogo nas Unidades de Conservação geridas por estes órgãos. São Paulo: SMA/CFA, 2017e.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA). **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). Instituto de Botânica (IBt). Dados fornecidos referentes à lista de flora ameaçada de extinção. São Paulo: SMA/IBt, 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto de Botânica (IBt). Dados fornecidos referentes espécies conhecidas da flora paulista. São Paulo: SMA/IBt, 2017a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto de Botânica (IBt). Dados fornecidos referentes às áreas protegidas administradas pelo Instituto de Botânica. São Paulo: SMA/IBt, 2017b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. São Paulo: SMA/IF, 2010. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/index.htm>. Acesso em: mai. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Dados fornecidos – detalhamento das fitofisionomias do Inventário Florestal 2010. São Paulo: SMA/IF, 2017a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Dados fornecidos referentes às áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e sobre as pesquisas científicas realizadas no interior das áreas protegidas estaduais. São Paulo: SMA/IF, 2017b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência – Município de Aparecida, SP (Relatório Técnico). **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 56, 3 volumes. São Paulo: SMA/IG, 2011. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=40>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência – Município de Guaratinguetá, SP (Relatório Técnico). **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 32, 4 volumes. São Paulo: SMA/IG, 2012. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=40>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão e solapamento de margens de drenagens – Município de Campos do Jordão, SP (Relatório Técnico). **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 63, 3 volumes. São Paulo: SMA/IG, 2014. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=40>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações – Município de Itaoca, SP (Relatório Técnico). **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 64, 3 volumes. São Paulo: SMA/IG, 2015. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=40>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). 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. São Paulo: SMA/IG, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS). Dados extraídos do Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária (SIGEO) da Secretaria de Estado da Fazenda (SEFAZ) no exercício 2016. São Paulo: SMA/PECPS, 2017.

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 2016. São Paulo: SMA/PMVA, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Programa Nascentes. Dados fornecidos. São Paulo: SMA/Programa Nascentes, 2017.

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. Publicada no DO de 22/09/2004. Revogada pela Resolução SMA nº 57/2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 38, de 02 de agosto de 2011.** Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 05.08.2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16.03.2006, e dá providências correlatas. Revogada pela Resolução SMA nº 45/2015. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/resolucao/2011/38_020811.pdf>. Acesso em: jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 11, de 09 de fevereiro de 2012**. Trata dos programas de responsabilidade pós-consumo no setor da telefonia móvel celular. Revogada pela Resolução SMA nº 45/2015. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-11-2012/>. Acesso em: jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 76, de 26 de setembro de 2012**. Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 101, de 18 de outubro de 2013**. Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Integrada da Atividade Pesqueira nas Áreas Costeiras do Estado de São Paulo – SIMMAR. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 03, de 24 de janeiro de 2014.** Estabelece orientações para a instrução de processos de convênios com municípios e entidades da sociedade civil para a execução do "Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos". Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 32, de 03 de abril de 2014**. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 48, de 26 de maio de 2014**. Dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 51, de 05 de junho de 2014**. Dispõe sobre a instituição do Programa Estadual de Conciliação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 49, de 17 de julho de 2015**. Disponibiliza o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE, instituído pela Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 80, de 04 de novembro de 2015**. Dispõe sobre a instituição do "Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)" e dá outras providencias. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 50, de 31 de maio de 2016**. Dispõe sobre a designação de representantes da Comissão para a Implantação do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, nos termos do artigo 2º do Decreto nº 53.248, de 18 de julho de 2008. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 51, de 31 de maio de 2016**. Disciplina o procedimento de conversão de multa administrativa simples em serviço ambiental. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 57, de 05 de junho de 2016** (republicada em 30/06/2016). Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 62, de 07 de julho de 2016**. Altera os artigos 2º e 3º da Resolução SMA nº 73, de 06 de setembro de 2014, que constituiu Grupo de Trabalho para elaboração de proposta de plano de ação no Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins, e prorroga o prazo estipulado para o Grupo de Trabalho multidisciplinar apresentar o relatório, resultado de seus debates. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). **Resolução Conjunta SMA/SUCEN nº 01, de 24 de março de 2016**. Dispõe sobre a aprovação das "Diretrizes técnicas para a vigilância e controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo - classificação de áreas e medidas preconizadas", e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria dos Transportes. **Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT-Vivo, 2000-2020)**. **Relatório Executivo.** São Paulo: Secretaria dos Transportes, [200-].

SÃO PAULO (Estado). Secretaria dos Transportes Metropolitanos (STM). **Monitoramento da Demanda: Evolução dos passageiros transportados nas Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte, por modo de transporte 2011-2014.** São Paulo: STM, 2014. Disponível em: <http://www.stm.sp.gov.br/images/stories/publicacoes/STM_demanda_2011_2014.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

SEWARD, N. W.; VERCAUTEREN, K. C.; WITMER, G. W.; ENGEMAN, R. M. Feral swine impacts on agriculture and the environment. **Sheep and Goat Research Journal**, v. 19, p. 34-40, 2004.

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>. Acesso em: jul. 2016.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR). **Making cities resilient: my city is getting ready.** Genebra: UNISDR, 2015. Disponível em: <www.unisdr.org/campaign/resilientcities>. Acesso em: jul. 2016.

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.

VEDOVELLO, R. et al. Gestão de riscos de desastres naturais no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 15, 18 a 21 de outubro de 2015, Bento Gonçalves – RS. **Anais...** Bento Gonçalves: ABGE, 2015. CD-ROM.

VORMITTAG, E. M. P. A. A. et al. **Avaliação do impacto da poluição atmosférica no estado de São Paulo sob a visão da saúde**. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2013. Disponível em: <http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadrao_2409-FINAL-sitev1.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

Equipe Técnica

Aline Bernardes Candido – SMA/CPLA

Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA

Marco Antônio Gomes – SMA/CPLA

Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA

Nathália de Menezes Gonsalves – SMA/CPLA (estagiária)

Priscila Ferreira Capuano – SMA/CPLA

Sheyla Aki Watanabe – SMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA

Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Arlete Tieko Ohata – SMA/CPLA

Cristina Maria do Amaral Azevedo – SMA/CPLA

Cláudio José Ferreira – SMA/IG

Maria José Brollo – SMA/IG

Sônia Aparecida Abissi Nogueira - SMA/IG

Projeto Gráfico:

Antonio Carlos Palacios - SMA/CPLA

Editoração Eletrônica:

Danilo Leite - Fusedesign

Colaboradores

Abílio Gonçalves Junior – SMA/CBRN

Andrea Mayumi C. Sendoda – SMA/CBRN

Adriana Maira Rocha Goulart – Cetesb

Adriana Neves – Fundação Florestal

Alberto Figueiredo – Fundação Florestal

Alexandre Yuiti Saito – SMA/CFA

Ana Carolina Dalla Vechia – SMA/CBRN

Ana Fernandes Xavier – Fundação Florestal

Ana Maria Neves – SMA/CPLA

Aparecida Cristina Camolez – Cetesb

Araci Kamiyama – SMA/CBRN

Arlete Padilha Bueno - Cetesb

Beatriz Truffi Alves – SMA/CFA

Bruno Franco de Souza – SSRH/CRHi

Camila Matia Goes de Abreu – SMA/CBRN

Carlos Ibsen Vianna Lacava – Cetesb

Carmen Lúcia V. Midaglia – Cetesb

Carolina Lorieri Vanin – SMA/CBRN

Carolina Roberta Alves de Matos – SMA/CBRN

Cássia Calegari – SMA/CBRN

Cíntia Kameyama – SMA/IBt

Claudia Conde Lamparelli – Cetesb

Clarice Aico Muramotto – Cetesb

Claudette Marta Hahn – Fundação Florestal

Cristina Boggi da Silva Raffaeli – SMA/IG

Cynthia Lina Yassumoto – SMA/CPLA

Daniela Desgualdo Pires Osório Bueno – SMA/CBRN

Débora Orgler de Moura – SMA/CBRN

Dilmar Alberto Golçalves de Oliveira – SMA/CBRN

Dionete Gonzles Meger Willians – SMA/CBRN

Domingos Sávio Rodrigues – SMA/IBt

Eduardo de Andrade – SMA/IG

Eduardo Schimid Braga – SMA/IG

Eduardo Silva Telles Bicudo do Valle – SMA/CBRN

Fabiano Fernandes Toff – Cetesb

Fabio Rodrigues Pinho – SMA/CFA

Guaraci Belo de Oliveira – SMA/CBRN

Guilherme Casoni da Rocha – SMA/CBRN

Gustavo Queiroz Lima de Vita – SMA/CFA

Helia Maria Piedade – SMA/CBRN

Isabel Fonseca Barcellos – SMA/CBRN

Isabella Saraiva Pereira da Silva – SMA/CBRN

João Wesley Silva de Souza – Fundação Florestal

Juliana Amorim da Costa – SMA/CPLA

Jussara Maria Tebet – SMA/CBRN

Kátia Regina Pisciotta – Fundação Florestal

Leticia Quito – Fundação Florestal

Luciana Martins Fedeli Britzki – Cetesb

Luis Sérgio Ozório Valentim – SES

Marcelo Pereira Bales – Cetesb

Marco Antonio Jacobassi – SMA/CBRN

Marco Aurélio Nalon – SMA/IF

Maria Beatriz Louvison – Fundação Florestal

Maria Emília Shimura – Fundação Florestal

Maria Fernanda Romanelli – SMA/CPLA

Maria Helena R. B. Martins – Cetesb

Marilda de Souza Soares – Cetesb

Marilia Britto Rodrigues de Moraes – Fundação Florestal

Marina Eduarte Pereira – SMA/CBRN

Mauro Kazuo Sato – Cetesb

Naiana Lanza Landucci – SMA/CFA

Paul Dale – Fundação Florestal

Priscila Abrantes Salvador Maria – SMA/CBRN

Rafael Barreiro Chaves – SMA/CBRN

Rafael Frigerio – SMA/CFA

Rafael Galdino Siqueira Nunes – SMA/IG

Ramon Sanfins Freire – SMA/CFA

Raphael Estupinham Araújo – SMA/CBRN

Renata Ramos Mendonça – Cetesb

Renato Nunes – SMA/CBRN

Rodrigo Machado – SMA/CFA

Rogério Rodrigues Ribeiro – SMA/IG

Roney Perez dos Santos – SMA/CFA

Rosângela Pacini Modesto – Cetesb

Rosilene Dias – SMA/CBRN

Sergio Luis Marçon – SMA/CFA

Sérgio Murilo D'Arruiz Santana – SMA/CFA

Shirley Miti Nishiyama – SMA/CBRN

Silvana Back Franco – SMA/CBRN

Thais Guimarães Luis – SMA/CBRN

Vanessa Puerta Veruli – Fundação Florestal

Vanessa Rebouças dos Santos – SMA/IBt

Vilma Clarice Geraldi – SMA/CBRN

Viviane Coelho Buchianeri – SMA/CFA

Wagner Nistardo Lima – SMA/CFA

Zuleica Maria de Lisboa Perez – Cetesb

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Avenida Professor Frederico Hermann Junior, 345 - Alto de Pinheiros
CEP 054059-900 - São Paulo - SP
PABX: (11) 3133 3000

DISQUE AMBIENTE: 0800 113 560

www.ambiente.sp.gov.br

Sistema Ambiental Paulista

GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

A marca do manejo
florestal responsável