Meio Ambiente Paulista

Relatório de Qualidade Ambiental



RQA 2018

Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2018

São Paulo, 2018

1ª edição

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria do Meio Ambiente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242 m São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente.
1.ed. Meio ambiente paulista : relatório de qualidade ambiental 2018 / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo , Coordenadoria de Planejamento Ambiental ; Organizadoras Nádia Gilma Beserra de Lima, Tatiana Camolez Morales Ferreira; Equipe técnica Aline Bernardes Candido dos Santos ... [et al.]. – 1ª ed. – São Paulo : SMA, 2018.
1 arquivo de texto (380 p.) : il. color., PDF ; 156 MB

Disponível também em : <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/ >
ISBN 978-85-8156-033-5

1. Diagnóstico ambiental 2. Planejamento ambiental 3. Políticas públicas 4. Qualidade ambiental 5. São Paulo (Estado) 6. Recursos hídricos I. Lima , Nádia Gilma Beserra de (Org.) . II. Ferreira, Tatiana Camolez Morales (Org.). III. Título .

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

Catalogação na fonte: Lígia Espíndola – CRB 8.4154
Margot Terada – CRB 8.4422

Governo do Estado de São Paulo

Márcio França – Governador

Secretaria do Meio Ambiente

Eduardo Trani – Secretário

Marcelo Donnabella Bastos Elias – Secretário Adjunto

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Gil Kuchembuck Scatena – Coordenador

Coordenadoria de Fiscalização Ambiental

Sérgio Luis Marçon – Coordenador

Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais

Leonardo Sanches Mascarin – Coordenador

Coordenadoria de Educação Ambiental

Maria de Lourdes Rocha Freire – Coordenadora

Coordenadoria de Parques Urbanos

Roberto Takanobu Ishikawa – Coordenador

Coordenadoria de Administração

Fábio Aurélio Aguilera Mendes – Coordenador

Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA

Anselmo Guimarães de Oliveira – 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 Luís Serpa – Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental
Aruntho Savastano Neto – 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

Rodrigo Levkovicz – 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

Nádia Gilma Beserra de Lima – Diretora

Centro de Integração e Gerenciamento de Informações

Edgard Joseph Kiriyama – Diretor

Departamento de Planejamento Ambiental Estratégico – DPAE

Fernanda Nader – Diretora

Centro de Projetos

Maria Fernanda Romanelli Alegre – Diretora

Centro de Zoneamento Ambiental

Natália Micossi da Cruz – Diretora

Centro de Políticas Públicas

Ana Maria Panarelli – Diretora

Apresentação do Secretário

Sinto-me muito honrado de poder apresentar hoje, na condição de Secretário do Meio Ambiente, o Relatório de Qualidade Ambiental (RQA), documento tão familiar e que durante muitos anos fez parte da minha vida enquanto técnico e coordenador de Planejamento Ambiental desta Secretaria.

Mais do que cumprir o que determinam as Políticas Estaduais do Meio Ambiente e de Mudanças Climáticas, o relatório reflete um compromisso do Governo do Estado de ser transparente e de comunicar à sociedade dados, indicadores e informações sobre a qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo.

Estes dados que apresentamos e analisamos são produzidos não só por técnicos do Sistema Ambiental Paulista, mas também por equipes técnicas de diversos órgãos oficiais do Estado de São Paulo. Séries históricas de indicadores ambientais e socioeconômicos permitem que o RQA traga uma visão integrada de como as políticas públicas socioambientais refletem na qualidade ambiental no território paulista. Assim, podemos dizer que o relatório é uma poderosa ferramenta de planejamento ambiental, de grande utilidade no processo de tomada de decisão e na definição de políticas e ações que busquem um ambiente saudável, com respeito ao patrimônio natural e em harmonia com o desenvolvimento socioeconômico.

Esperamos que todas as pessoas e, em especial, órgãos, entidades públicas e gestores ambientais se apropriem das informações contidas neste relatório, de forma a dar suporte ao processo de elaboração de políticas que possam melhorar a qualidade ambiental do nosso estado.

Eduardo Trani

Secretário de Estado do Meio Ambiente

Abordagem

O Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo 2018 (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
ANM	Agência Nacional de Mineração
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
BAU	Cenário *Business as Usual*
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BGCI	*Botanical Garden Conservation International*
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BOI	Boletim de Ocorrência de Incêndio
CADES	Conselho Regional de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz
Cadmadeira	Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira
CADTERC	Cadernos Técnicos de Serviços Terceirizados
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAP/RPPN	Crédito Ambiental Paulista – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares de Patrimônio Natural
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CCME	*Canadian Council of Ministers of the Environment*
CBD	*Convention on Biological Diversity*
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
CL	Cenário Conformidade Legal
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Cobrade	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
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
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CPU	Coordenadoria de Parques Urbanos
CRAS	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
CTEA	Câmara Técnica de Educação Ambiental, Capacitação, Mobilização Social e Informações em Recursos Hídricos
CTFB	Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
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
EA	Educação Ambiental
EE	Estação Ecológica
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Emplasa	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo
EPC	Estações de Pré-Condicionamento
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
Fapesp	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FE	Floresta Estadual
FEAP	Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista
Fecop	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
Fehidro	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
Feprac	Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas
FF	Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo
Finatec	Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
FLONA	Floresta Nacional
FMB	Febre Maculosa Brasileira
FPZSP	Fundação Parque Zoológico de São Paulo
Frepesp	Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo
FS	Formação Socioambiental
Funai	Fundação Nacional do Índio
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
Funcate	Fundação de Apoio para Projetos de Pesquisa de Ciência e Tecnologia Espacial
GAAE-PDN	Grupo de Articulação de Ações Executivas do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos
GEE	Gás de Efeito Estufa
GEF	*Global Environment Facility*
GEFAU	Sistema Integrado de Gestão Ambiental de Fauna Silvestre
GPS	*Global Positioning System*
Graprohab	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo
GT	Grupo de Trabalho
GTI	Grupo de Trabalho Intersecretarial
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
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
MAA	Média Aritmética Anual
MAIS	Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite
MCidades	Ministério das Cidades
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
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
MTPD	Melhor Tecnologia Prática Disponível
MuGeo	Museu Geológico
NCC	Número de Células de Cianobactérias
NMHC	Hidrocarboneto não metano
OD	Oxigênio dissolvido

ODM	Objetivo de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OIB	Oferta Interna Bruta de Energia
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
Orplana	Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PAM	Produção Agrícola Municipal
PAmb	Polícia Militar Ambiental
PATEM	Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios
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
PEA/FF	Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal
Peapo	Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo
PECPS	Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis
PEFI	Parque Estadual das Fontes do Ipiranga
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
PENAP	Parque Estadual das Nascentes do Paranapanema
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PESM	Parque Estadual Serra do Mar
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PEVS	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
PFOS	Ácido perfluoroctano sulfônico
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
PNH	Primata Não Humano
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNQA	Programa Nacional de Avaliação 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	Poluente Orgânico Persistente
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
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
SAICM	Abordagem Estratégica Internacional para a Gestão das Substâncias Químicas
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SDECTI	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo
SDJC	Secretaria de Justiça e Defesa da Cidadania
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 Proteção e Defesa Civil
SEEM	Secretaria de Energia e Mineração do Estado de São Paulo
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

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
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
SIOPM	Sistema Operacional da Polícia Militar
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
TMD	Terminal Móvel de Dados
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
TPH	Hidrocarboneto total de petróleo
UC	Unidade de Conservação
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UGL-PDRS	Unidade de Gestão Local do Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Unesco	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)
Unesp	Universidade Estadual Paulista
UNICA	União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo

Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	*United Nations Office for Disaster Risk Reduction*
USP	Universidade de São Paulo
VPL	Valor Presente Líquido
WAP	*World Animal Protection*
WWF	*World Wildlife Fund*
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

Sumário

1. Introdução 21

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 25

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 26

Regiões Hidrográficas 26

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 82

2.2.3 Dinâmica Econômica 100

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 107

3.1 Recursos Hídricos 107

3.1.1 Águas subterrâneas 107

3.1.2 Águas superficiais 113

Águas Interiores 113

Índice de Qualidade de Água (IQA) 114

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 129

Praias litorâneas 131

Praias de água doce 134

3.1.3 Uso da água 137

3.2 Saneamento Ambiental 145

3.2.1 Abastecimento de água 145

3.2.2 Esgotamento sanitário 147

Coleta e Tratamento de Esgoto 147

Carga Orgânica Potencial e Remanescente 149

Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) 150

3.2.3 Gestão de resíduos sólidos 153

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 (DRSAIs) 162
3.3 Biodiversidade 165
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) 178
3.3.4 Fauna 182
3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista 192
3.3.6 Incêndios Florestais 202
3.3.7 Adequação Ambiental 207
3.4 Qualidade do Ar 209
3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar 209
3.4.2 Resultados do monitoramento 211
3.4.3 Emissões Veiculares 223
Doenças do aparelho respiratório 226
3.5 Energia e Transportes 232
3.5.1 Energia 232
3.5.2 Transporte 238
3.6 Solo 240
3.6.1 Áreas contaminadas 240
3.6.2 Mineração 245
3.6.3 Desastres Geodinâmicos 250
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista 269
Gerenciamento de Áreas Contaminadas 270
Plano de Controle de Emissões Atmosféricas 272
Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) 272
Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 273
Câmaras Técnicas Ambientais 276
Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN) 277
Programa Nascentes 278

Programas de Monitoramento e Fiscalização Para Conservação da Biodiversidade 279
Gestão da Fiscalização 280
Programa Estadual de Conciliação Ambiental 280
Auto de Infração Ambiental Eletrônico (AIA-e) e Portal e-Ambiente 281
Reparação dos Danos Ambientais 281
Conversão de Multas em Serviços Ambientais 282
Ações Estratégicas de Fiscalização e Monitoramento 284
Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS) 285
Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) 287
Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC) 288
Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar) 289
Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN) 290
Programa de Formação Socioambiental 292
Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta Fogo) 294
Programas de Gestão de Áreas Protegidas 296
Plano de Manejo 296
Programa Estadual de apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (Programa RPPN Paulistas) 297
Ações de Restauração em Unidades de Conservação 298
Mosaicos de Áreas Protegidas 299
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica 300
Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal 301
ICMS Ecológico 303
Programas de Ensino e Pesquisa no Instituto de Botânica 305
Pesquisa 305
Ensino 306
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS) 307
Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo – TEEB-São Paulo 309
Protocolos Agroambientais 314
Protocolo Ambiental do Setor Sucroenergético 314
Protocolo de Transição Agroecológica 317
Cadmadeira 318
Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) 318

Ações de Gestão da Fauna 320

Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG) 321

Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo 322

Ações diante do impacto da febre amarela sobre as populações de Primatas Não Humanos (PNHs) 325

Ações de Educação Ambiental 326

Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) 331

Programa Município VerdeAzul 333

DataGEO 336

Programas da Cetesb na Agenda Ambiental Internacional 337

As Metas de Aichi 338

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 343

Normas Ambientais 344

Lista de Municípios e UGRHI's 348

Referências 356

1. Introdução



RQA 2018

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 31/12/2017.

Os mapas deste relatório podem ser acessados pelo geoportal da Secretaria do Meio Ambiente (DataGEO) por meio do endereço eletrônico <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. O conteúdo integral deste RQA 2018 pode ser acessado por meio do endereço eletrônico <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/>.

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo



RQA 2018

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 à 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 (2018).

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 32,4% de toda a riqueza nacional produzida em 2015 (IBGE, 2018a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 43,6 milhões de habitantes em 2017 (SEADE, 2018a), representando 21% dos mais de 207 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2018b).

O estado de São Paulo é um dos principais destinos no Brasil para turistas, contando com 70 municípios considerados estâncias e outros 97 na categoria de interesse turístico. São 34 regiões turísticas que possuem 44 circuitos e roteiros turísticos regionais, 19 roteiros de segmentos e 3 roteiros interestaduais (SETUR, 2017; Lei Estadual nº 16.720/2018).

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 de Ribeirão Preto.

Com exceção da 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. Na Lei Estadual nº 16.337/2016 consta a divisão do estado em 22 UGRHIs, assim como a lista dos municípios integrantes de cada unidade.

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.

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



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS TERRITORIAIS E POPULAÇÃO EM 2017

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km²)	População 2017
Aguapeí/Peixe		**23.965**	**831.756**
	20 – Aguapeí	13.196	371.211
	21 – Peixe	10.769	460.545
Bacia do Rio Paraíba do Sul		**14.444**	**2.127.893**
	02 – Paraíba do Sul	14.444	2.127.893
Bacia do Rio Tietê		**72.391**	**30.957.221**
	05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.529.450
	06 – Alto Tietê	5.868	20.540.641
	10 – Tietê/Sorocaba	11.829	2.001.262
	13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.566.306
	16 – Tietê/Batalha	13.149	530.158
	19 – Baixo Tietê	15.588	789.404
São José dos Dourados		**6.783**	**227.791**
	18 – São José dos Dourados	6.783	227.791

continua...

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km²)	População 2017
Vertente Litorânea		**21.834**	**2.464.425**
	03 – Litoral Norte	1.948	312.955
	07 – Baixada Santista	2.818	1.781.727
	11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	369.743
Vertente Paulista do Rio Paranapanema		**51.833**	**1.933.389**
	14 – Alto Paranapanema	22.689	748.470
	17 – Médio Paranapanema	16.749	690.692
	22 – Pontal do Paranapanema	12.395	494.227
Vertente Paulista do Rio Grande		**56.961**	**5.132.058**
	01 – Mantiqueira	675	66.523
	04 – Pardo	8.993	1.185.180
	08 – Sapucaí/Grande	9.125	703.276
	09 – Mogi Guaçu	15.004	1.537.840
	12 – Baixo Pardo/Grande	7.239	343.630
	15 – Turvo/Grande	15.925	1.295.609

Fonte: São Paulo (2005) e Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

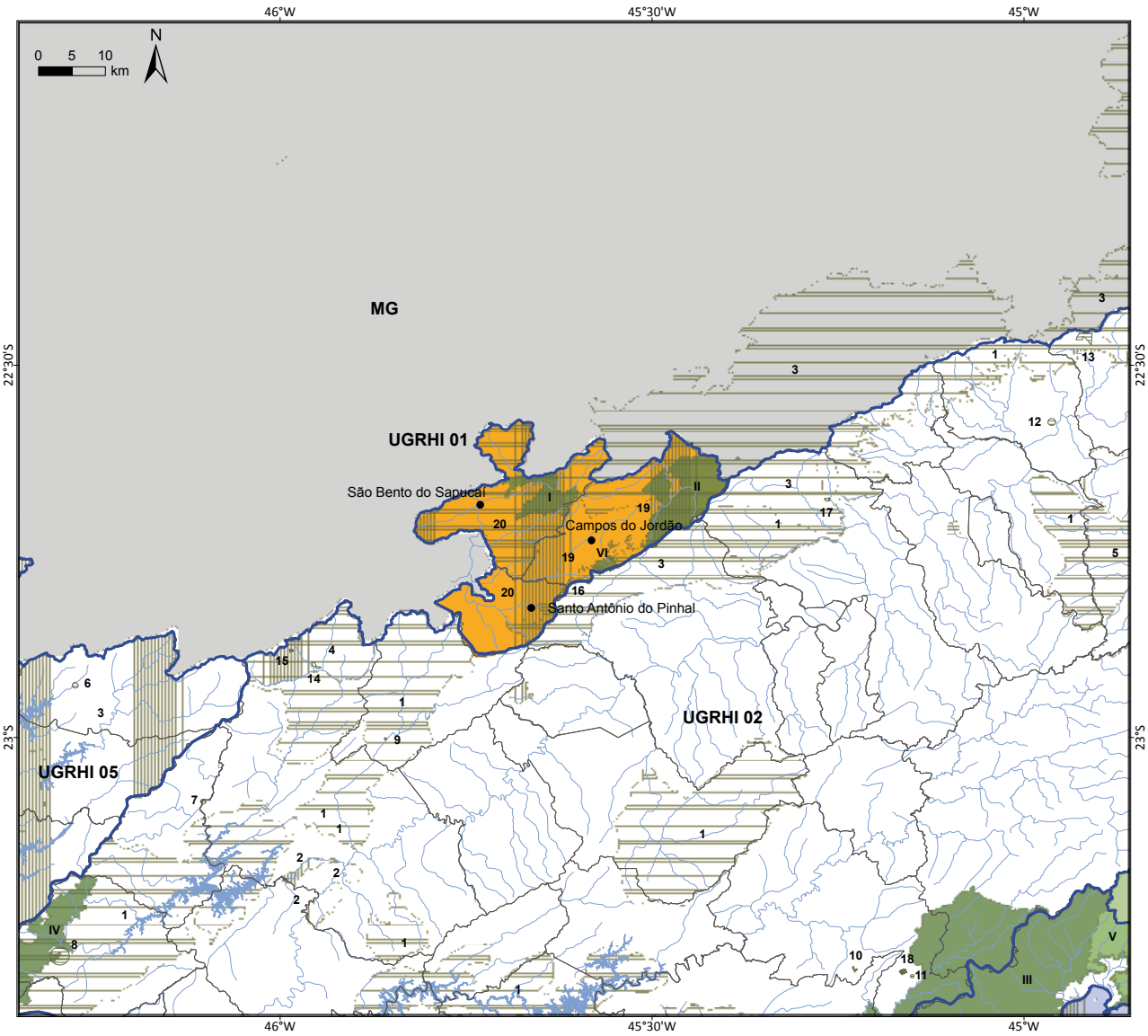
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com 30,9 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem as mais 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 Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2018a), 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, 2016), Secretaria de Turismo (SETUR, 2017), Lei Estadual nº 16.720/2018, Fundação Florestal (FF, 2018), Instituto Florestal (SMA/IF, 2018), Instituto de Botânica (SMA/IBt, 2018), Fundação Instituto de Terras de São Paulo – Itesp (ITESP, 2018) e Fundação Nacional do Índio – Funai (FUNAI, 2018). Os indicadores de estado da qualidade ambiental disponíveis para cada bacia podem ser verificados no capítulo “Diagnóstico Ambiental”.

FIGURA 2.3
UGRHI 01



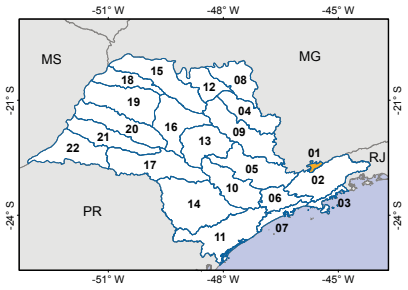
Legenda

- 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 Reserva dos Muriquis, 15 - RPPN O Primata, 16 - RPPN Fazenda Renópolis, 17 - RPPN Sítio Manacá, 18 - RPPN Guainumbi, 19 - APA Campos do Jordão, 20 - APA Sapucaí Mirim.

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

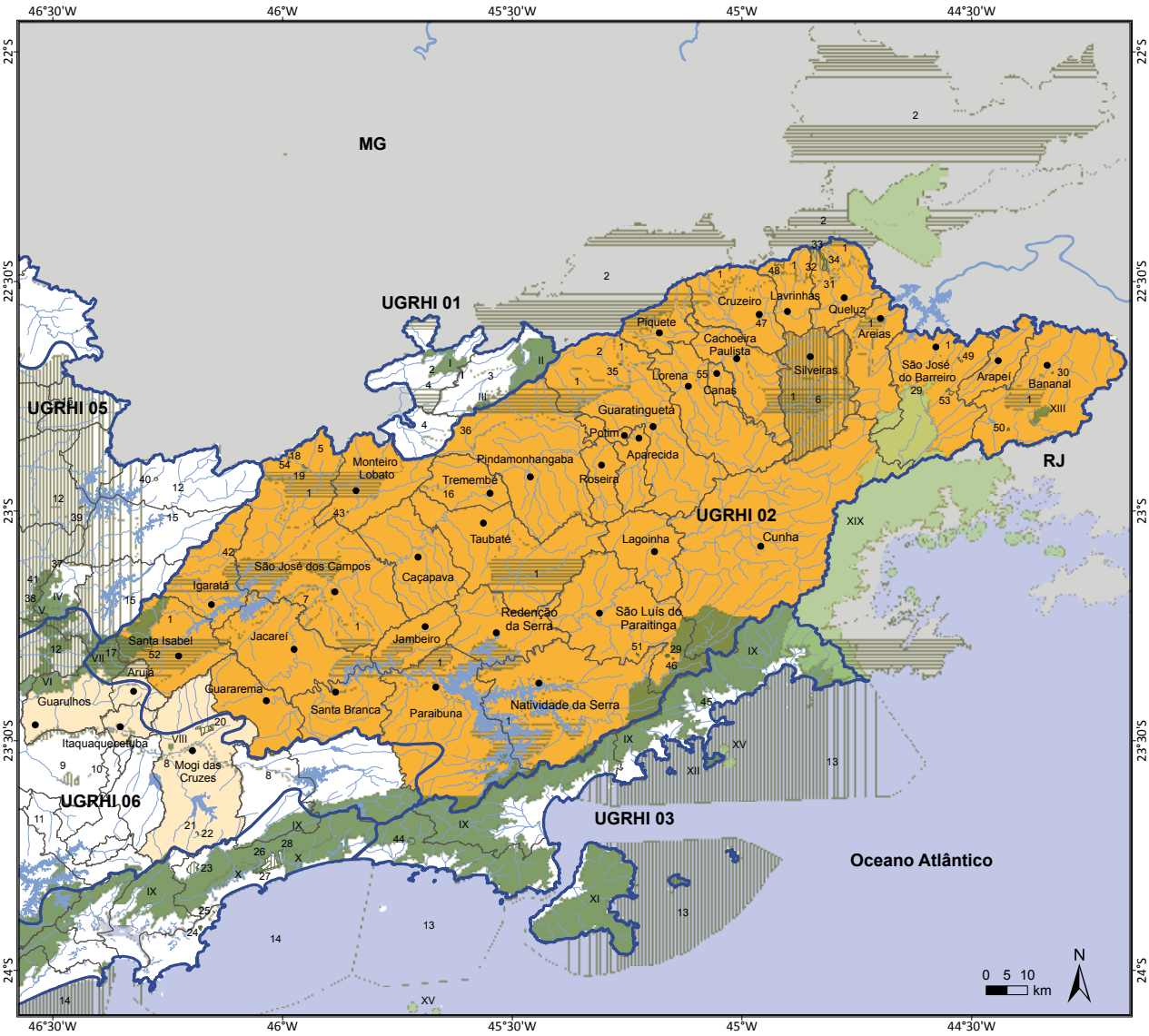
UGRHI 01 - Mantiqueira

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 à 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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
3 (0,5% do estado)	675 km² (0,3% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
66.523 (0,2% do estado)	10.429,36 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 1.357.755,55 (0,1% do estado)	R$ 1.281.164,98 (0,1% do estado)
	Serviços 85,6%; Indústria 11,1%; Agropecuária 3,3%
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



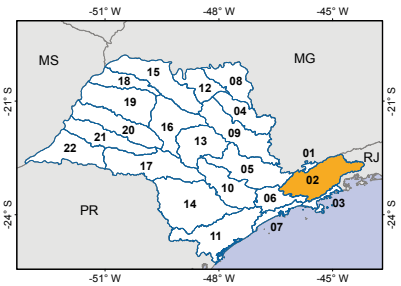
Legenda

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

Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul,
2 - APA Serra da Mantiqueira, 3 - APA Campos do Jordão, 4 - APA Sapucaí Mirim
5 - APA São Francisco Xavier, 6 - APA Silveiras, 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 - Reserva 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, 51 - Águas Claras,
52 - Fazenda Rio dos Pilões, 53 - Caburé, 54 - Alto do Deco,
55 - FLONA de Lorena.

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 do 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 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

Número de municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	14.444 km² (5,8% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
2.127.893 (4,9% do estado)	3.201,18 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 89.027.256,32 (4,6% do estado)	R$ 75.384.700,12 (4,6% do estado) Serviços 59%; Indústria 40,5%; Agropecuária 0,5%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Banhado; APA São Francisco Xavier; APA Silveiras; 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

Municípios de Interesse Turístico: Areias, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guararema, Igaratá, Jacareí, Monteiro Lobato, Paraibuna, Queluz, Santa Branca e Santa Isabel

Circuito Caminho das Nascentes: Guararema e Santa Isabel

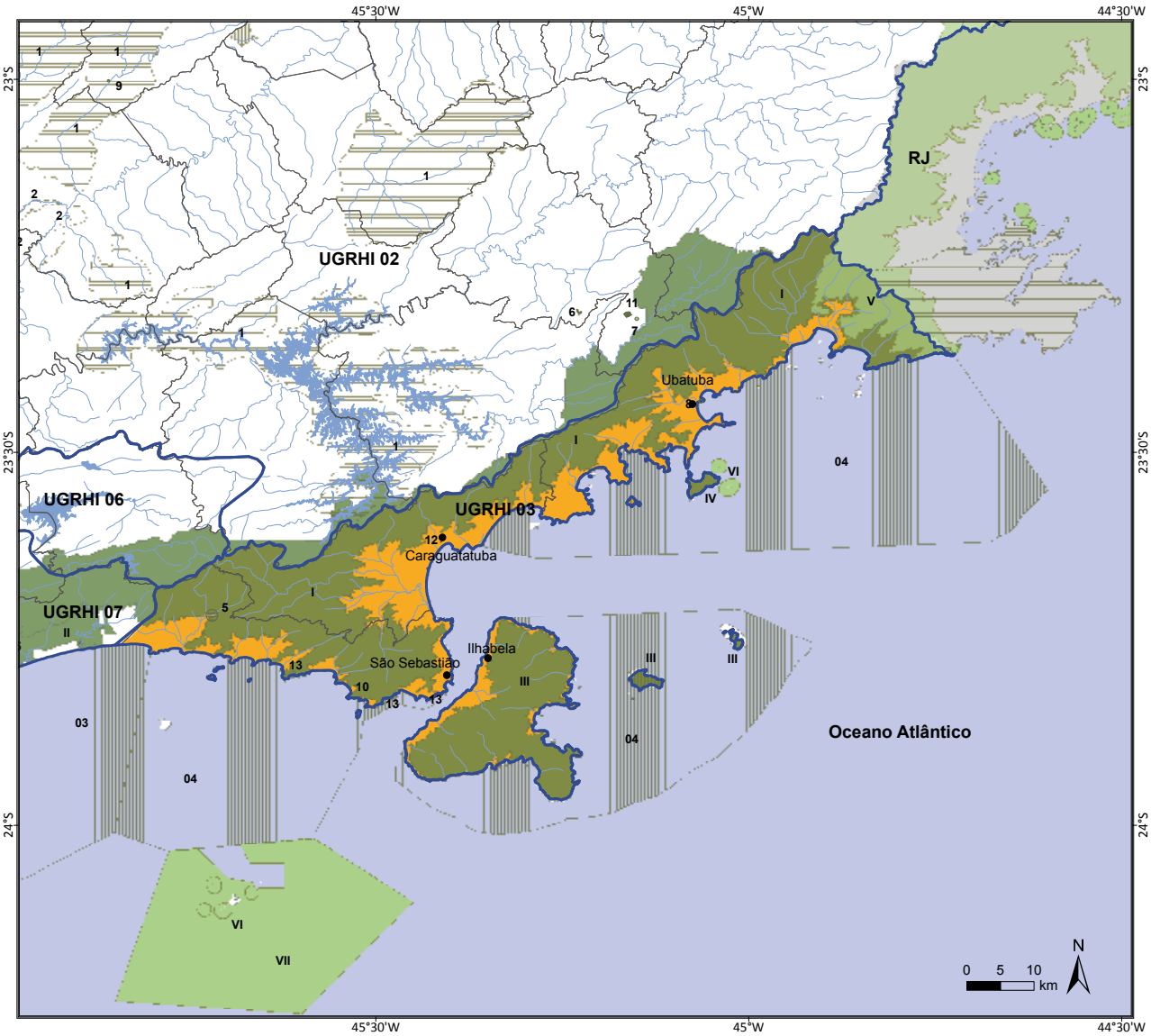
Circuito Cultural Caipira: Caçapava, Jambeiro, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luís do Paraitinga, Taubaté e Tremembé

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

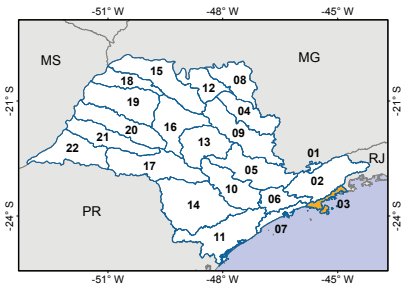


Legenda

- 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

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,
12 - RPPN Sítio do Jacu, 13 - ARIE de São Sebastião.

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,
VII - RVS Arquipélago de Alcatrazes.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 03

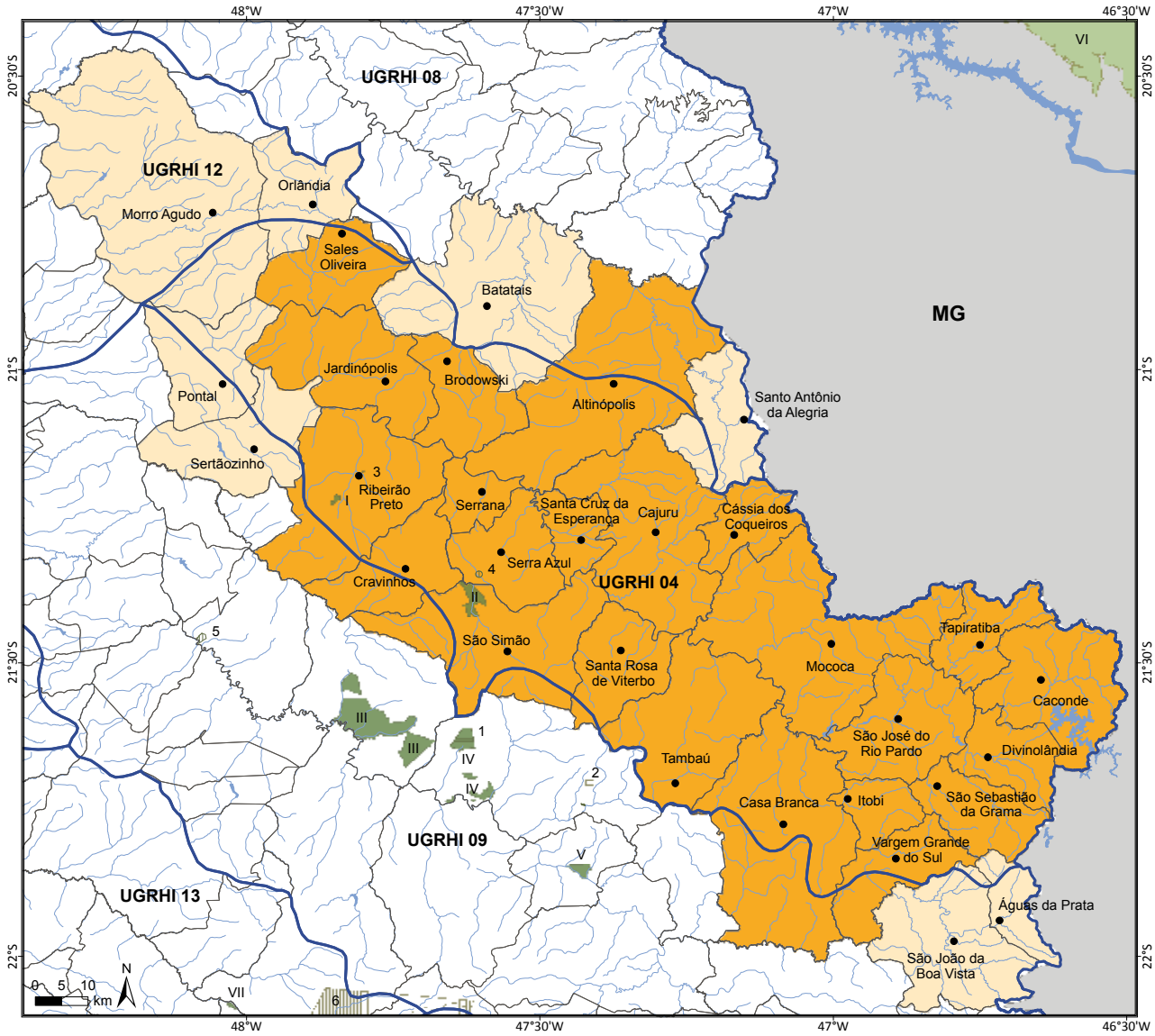
UGRHI 03 - Litoral Norte

A bacia possui extensa área de cobertura 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, Santos 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, regulamentado em 2004 e com revisão em 2017.

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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
4 (0,6% do estado)	1.948 km² (0,8% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
312.955 (0,7% do estado)	10.782,23 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 15.282.715,88 (0,8% do estado)	R$ 14.264.170,37 (0,9% do estado)
	Serviços 59,3%; Indústria 40,4%; Agropecuária 0,3%
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

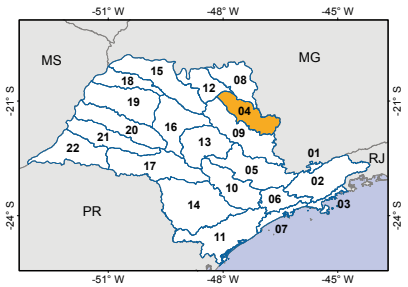


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios 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, 6 - APA Corumbataí (Perímetro Corumbataí).

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, VII - EE Mata do Jacaré.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04

UGRHI 04 - Pardo

A maior parte dos municípios da UGRHI integra a recém-criada Região Metropolitana de Ribeirão Preto. 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

Número de municípios	Área de drenagem
23 (3,6% do estado)	8.993 km² (3,6% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
1.185.180 (2,7% do estado)	3.698,60 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 40.248.057,09 (2,1% do estado)	R$ 36.185.743,77 (2,2% do estado) Serviços 81%; Indústria 15,5%; Agropecuária 3,4%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Morro de São Bento; EE Ribeirão Preto; EE Santa Maria

Federal: RPPN Fazenda Palmira

Turismo

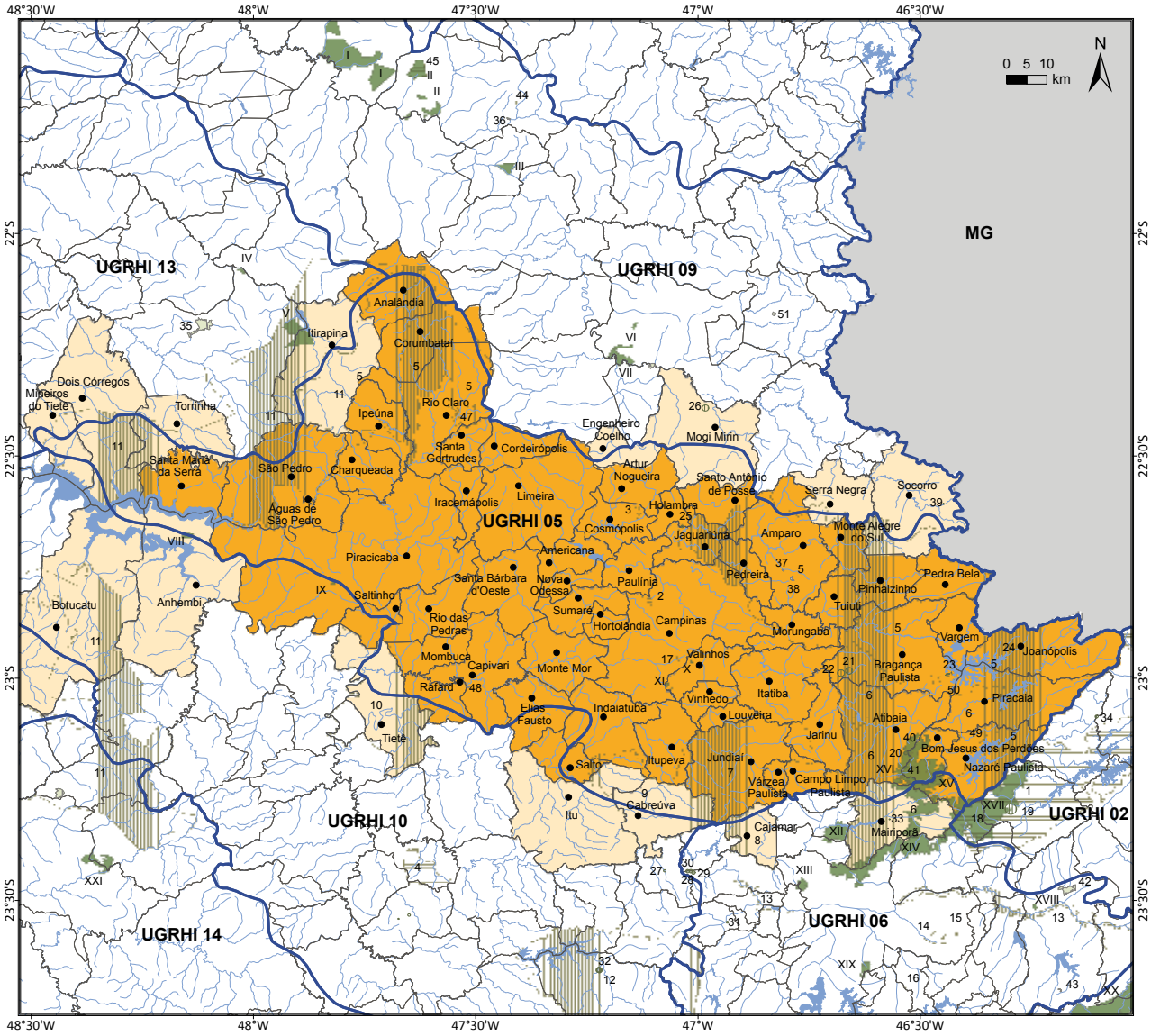
Estância Turística: Caconde

Municípios de Interesse Turístico: Altinópolis, Brodowski, São José do Rio Pardo, São Simão e Tambaú

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



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, Saltinho, Salto, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra, Santo Antônio de Posse, São Pedro, Sumaré, Tuiuti, Valinhos, Vargem, Várzea Paulista e Vinhedo

Número de municípios	Área de drenagem
57 (8,8% do estado)	14.178 km² (5,7% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
5.529.450 (12,7% do estado)	980,96 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 309.077.252,02 (15,9% do estado)	R$ 251.570.901,84 (15,5% do estado)
	Serviços 67,1%; Indústria 31,8%; Agropecuária 1,2%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí); APA Jundiaí; APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I); APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II); 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 Lafigueira Naturarte; RPPN Parque das Nascentes; RPPN Parque dos Pássaros; RPPN Sítio Caete; 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

Municípios de Interesse Turístico: Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Limeira, Nazaré Paulista, Pedreira e Piracaia

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

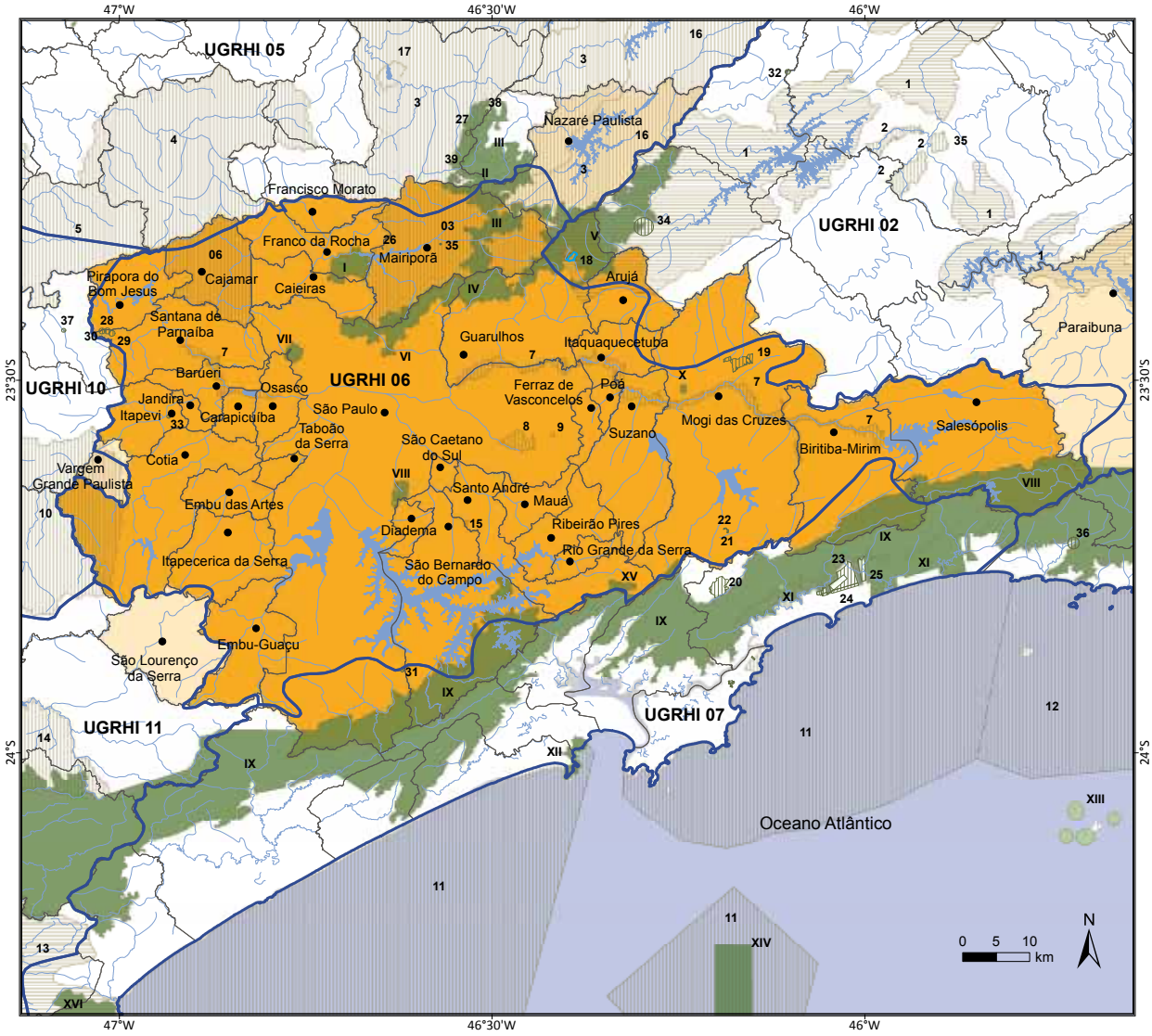
Circuito das Frutas: Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Valinhos e Vinhedo

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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 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

Número de municípios	Área de drenagem
34 (5,3 % do estado)	5.868 km² (2,4% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
20.540.641 (47% do estado)	128,97 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 1.051.285.966,74 (54,2% do estado)	R$ 861.954.798,96 (53% do estado)
	Serviços 84,3%; Indústria 15,6%; Agropecuária 0,1%

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 Turístico da 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

Municípios de Interesse Turístico: Mairiporã e Mogi das Cruzes

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

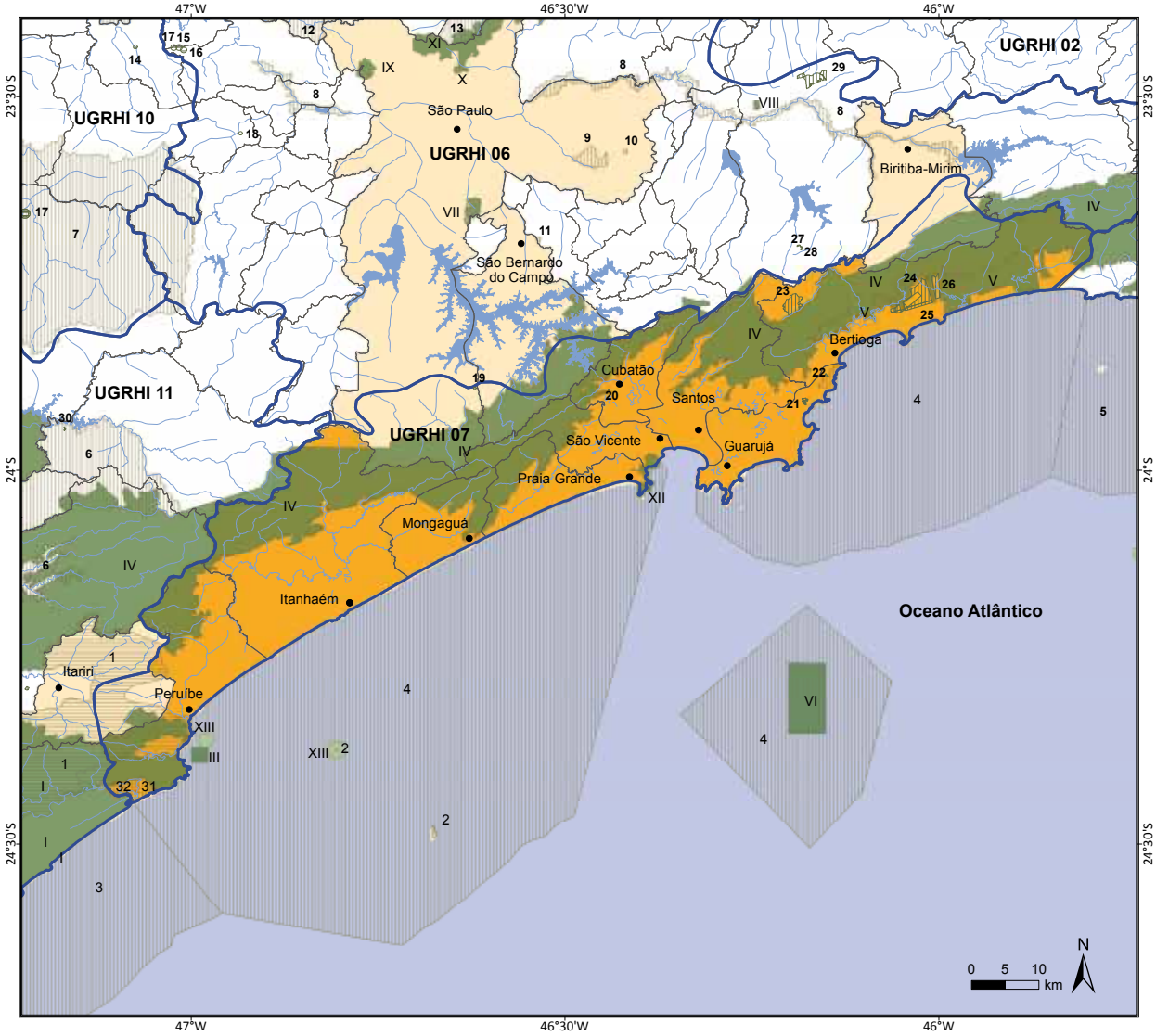
Circuito do Grande ABC: Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul

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



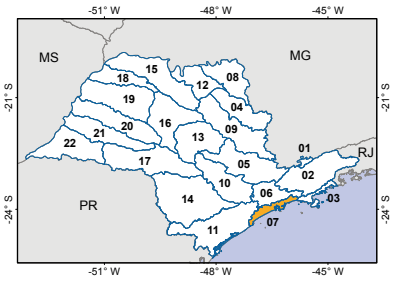
Legenda

- 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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, 31 - RDS Barra do Una, 32 - ARIE da Ilha do Ameixal.

Proteção Integral: I - EE Juréia-Itatins, II - PE Itinguçu, III - RVS Ilhas do Abrigo e Guaraitama, 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, XIII - EE Tupiniquins.



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 três Terras Indígenas da etnia Guarani em Itanhaém, Peruíbe 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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
9 (1,4% do estado)	2.818 km² (1,1% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
1.781.727 (4,1% do estado)	2.743,45 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 60.407.350,29 (3,1% do estado)	R$ 53.229.312,48 (3,3% do estado)
	Serviços 75,8%; Indústria 24%; Agropecuária 0,2%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Marinha Litoral Centro; RDS Barra do Una; 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

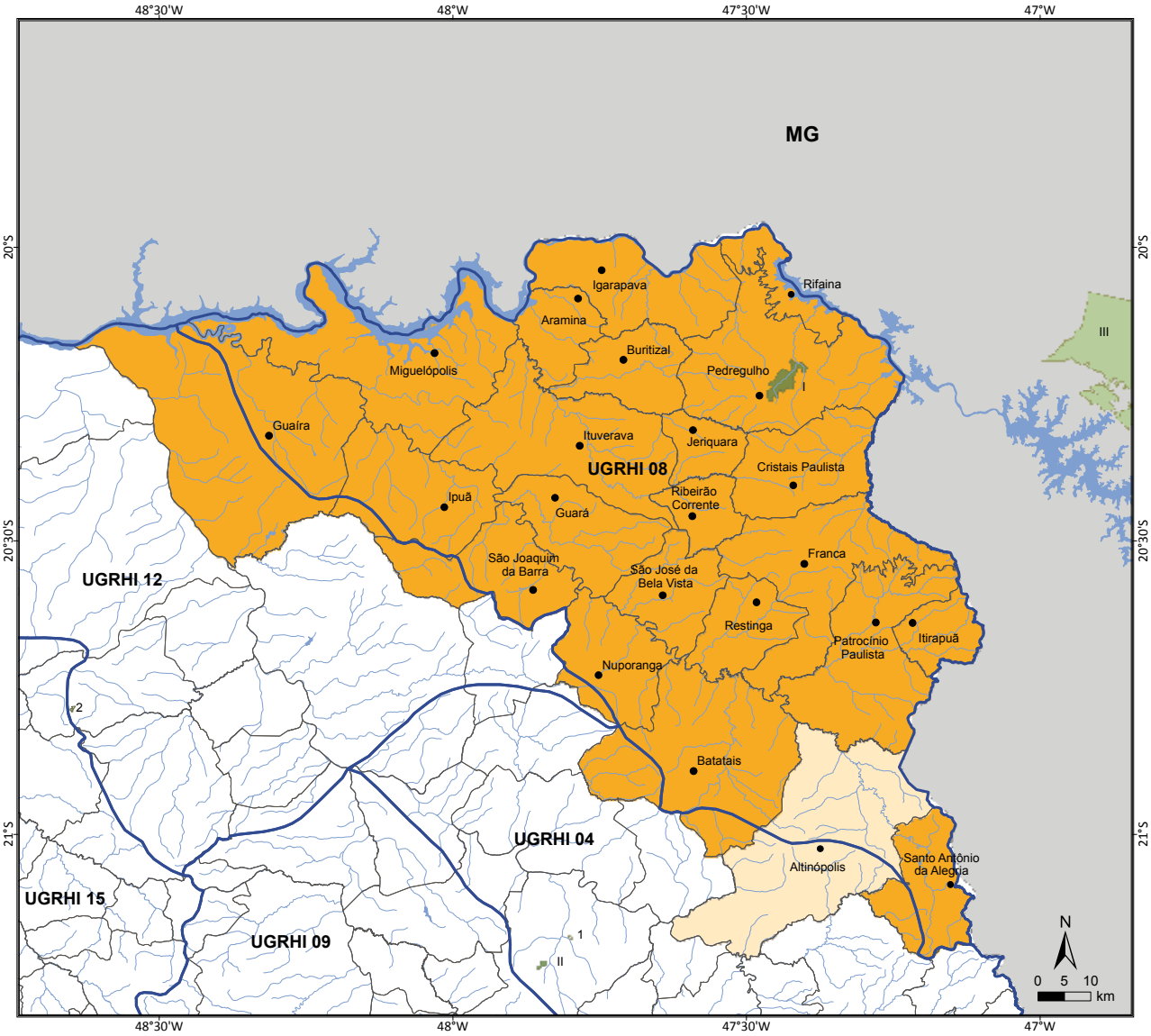
Turismo

Estâncias Turísticas: Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente

Município de Interesse Turístico: Cubatão

Circuito Costa da Mata Atlântica: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente

FIGURA 2.10
UGRHI 08

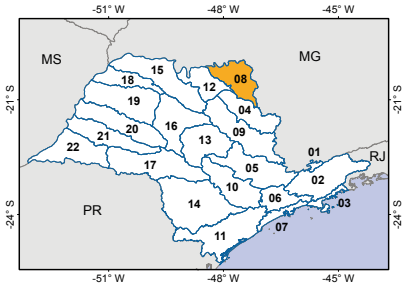


Legenda

- 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

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.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 quase 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

Número de municípios	Área de drenagem
22 (3,4% do estado)	9.125 km² (3,7% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
703.276 (1,6% do estado)	6.546,87 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 19.763.416,58 (1% do estado)	R$ 17.963.990,29 (1,1% do estado)
	Serviços 67,2%; Indústria 25,9%; Agropecuária 6,8%

Unidades de Conservação

Estadual: PE Furnas do Bom Jesus

Turismo

Estâncias Turísticas: Batatais e Nuporanga

Municípios de Interesse Turístico: Ituverava, Miguelópolis, Patrocínio Paulista, Rifaina e Santo Antônio da Alegria

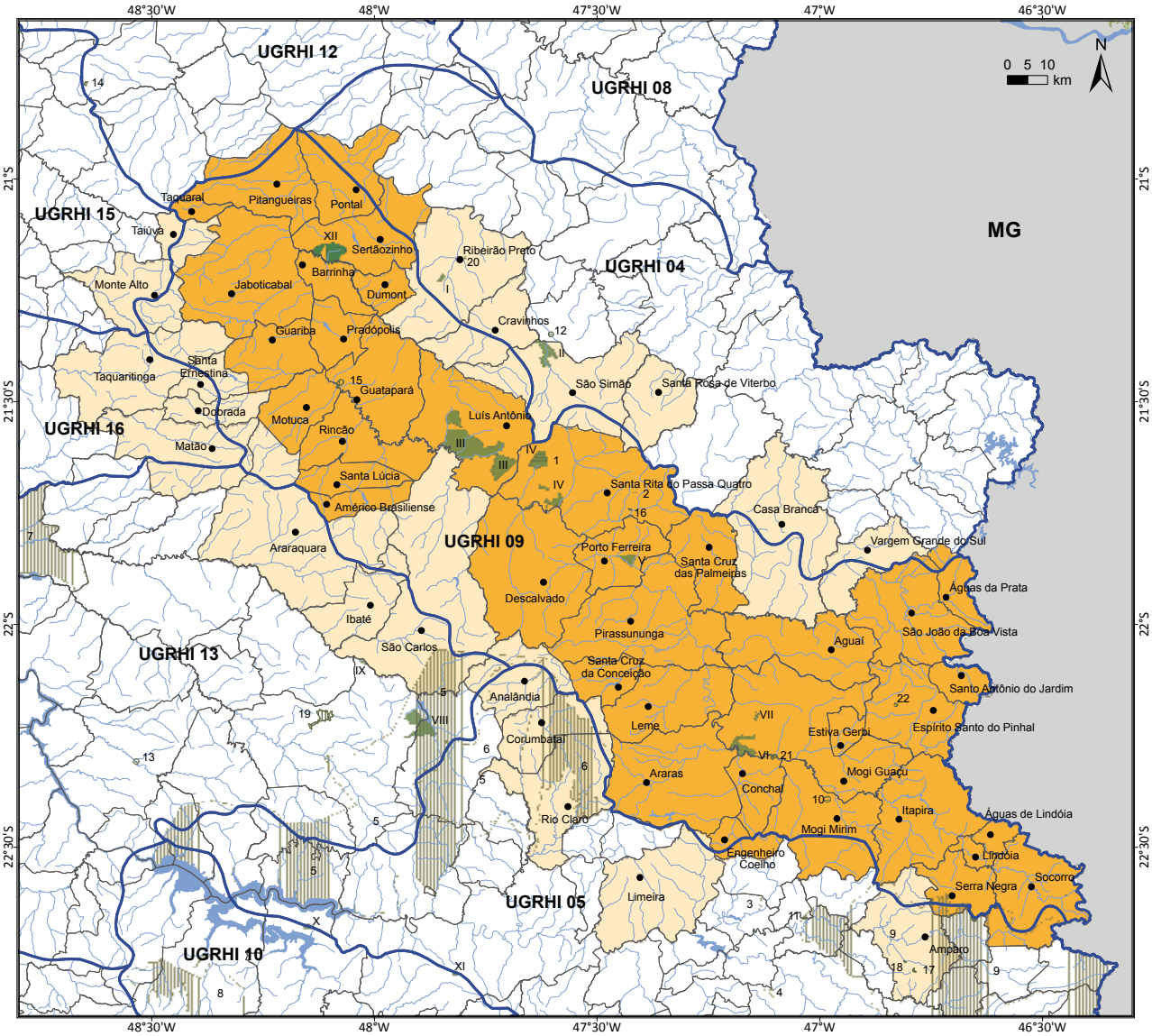
Circuito Uai Paulista: Buritizal, Igarapava, Miguelópolis, Pedregulho, Rifaina e Guaíra

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

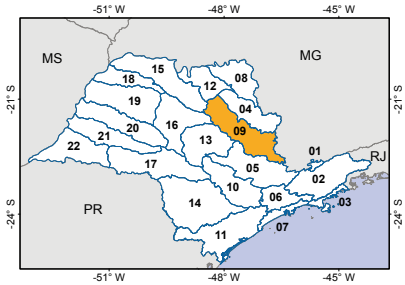


Legenda

- 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 Cerrado Pé-de-Gigante,
2 - ARIE Buriti de 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, 21 - RPPN Mata dos Macacos, 22 - RPPN Paineira.

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, XII - REBIO Sertãozinho.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018),
FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 9,5% 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 Lindoia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guatapará, Itapira, Jaboticabal, Leme, Lindoia, 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

Número de municípios	Área de drenagem
38 (5,9% do estado)	15.004 km² (6% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
1.537.840 (3,5% do estado)	4.080,83 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 47.608.152,61 (2,5% do estado)	R$ 42.019.203,65 (2,6% do estado)
	Serviços 65,9%; Indústria 29,9%; Agropecuária 4,2%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II); 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 Mata dos Macacos; 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 Lindoia, Lindoia, Santa Rita do Passa Quatro, Serra Negra e Socorro

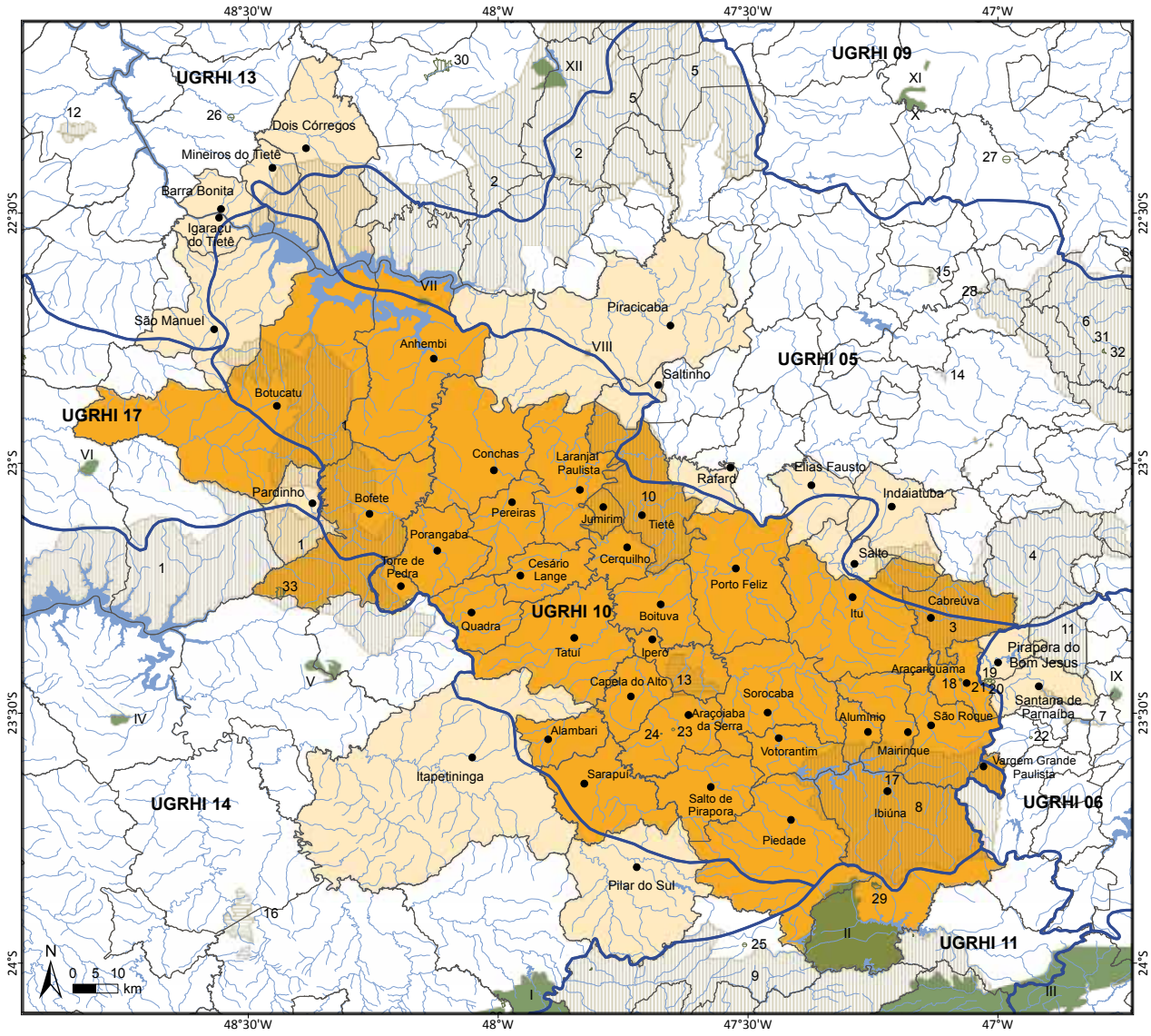
Municípios de Interesse Turístico: Araras, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Itapira e Sertãozinho

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 Lindoia, Lindoia, 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 Ituparanga, 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, RPPNs: 17 - Meandros, Meandros II e Meandros III, 18 - Sítio Pithon, 19 - Voturuna, 20 - Voturuna II, 21 - Voturuna V, 22 - Sítio Ryan, 23 - Centro de Vivência com a Natureza - CVN, 24 - Floresta Negra, Parque Natural para Estudos, Pesquisa e Educação Ambiental, 25 - Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves, 26 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 27 - Parque Florestal São Marcelo, 28 - Estância Jatobá, 29 - Cruz Preta, 30 - Águas Perenes, 31 - Duas Cachoeiras, 32 - Fazenda Boa Esperança, 33 - Entre Rios.

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, XII - EE Itirapina.



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. O Parque Tecnológico de Sorocaba também é um importante espaço para que empresas, universidades e institutos desenvolvam pesquisas em inovações tecnológicas. Na produção agropecuária, predominam a avicultura, suinocultura e os cultivos de cana-de-açúcar, 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

Número de municípios	Área de drenagem
33 (5,1% do estado)	11.829 km² (4,8% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
2.001.262 (4,6% do estado)	1.686,11 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 78.824.869,59 (4,1% do estado)	R$ 65.578.212,42 (4% do estado) Serviços 63,7%; Indústria 33,7%; Agropecuária 2,6%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Itupararanga; APA Tietê; EE Barreiro Rico; 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

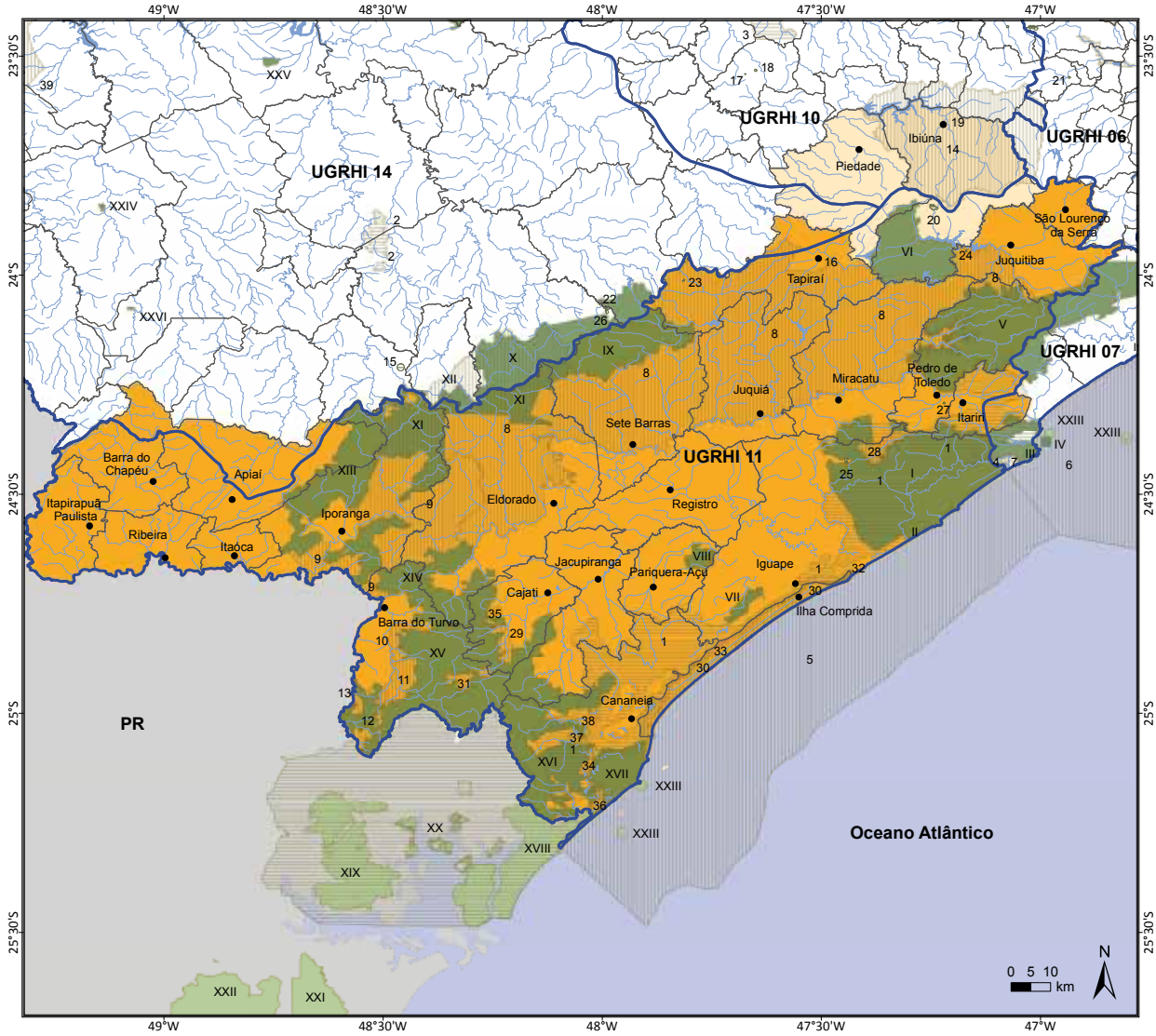
Municípios de Interesse Turístico: Bofete, Boituva, Cabreúva, Cesário Lange, Laranjal Paulista, Piedade e Tatuí

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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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, Meandros II e Meandros III, 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, 29 - APA de Cajati, 30 - APA da Ilha Comprida, 31 - APA do Planalto do Turvo, 32 - ARIE do Guará, 33 - ARIE da ZVS da APA Ilha Comprida, 34 - RDS Itapanhapima, 35 - RDS Lavras, 36 - Resex Ilha do Tumba, 37 - Resex Taquari, 38 - Resex do Mandira, 39 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá).

Proteção Integral: I - EE Jureia-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, XXIV - EE Itaberá, XXV - EE Paranapanema, XXVI - EE Itapeva.



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-Cananeia 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, Cananeia, Eldorado, Iguape, Iporanga, Itaóca, Jacupiranga e Registro. Eldorado e Itariri também contam com duas Terras 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, Cananeia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí

Número de municípios	Área de drenagem
23 (3,6% do estado)	17.068 km² (6,9% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
369.743 (0,8% do estado)	44.863,42 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 10.104.686,73 (0,5% do estado)	R$ 9.488.322,51 (0,6% do estado)
	Serviços 58,3%; Indústria 30,8%; Agropecuária 10,9%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Cajati; APA Ilha Comprida; APA Marinha Litoral Sul; APA Planalto do Turvo; APA Quilombos do Médio Ribeira; APA Rio Vermelho e Pardinho; APA Serra do Mar; ARIE do Guará; ARIE da Zona de Vida Silvestre da APA de Ilha Comprida; RDS Barra do Una; RDS Barreiro/Anhemas; RDS Despraiado; RDS Itapanhapima; RDS Lavras; RDS Pinheirinhos; RDS Quilombos de 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 Jureia; 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: Cananeia, Eldorado, Iguape e Ilha Comprida

Municípios de Interesse Turístico: Apiaí, Iporanga, Itaóca, Jacupiranga, Miracatu, Registro, Sete Barras e Tapiraí

Circuito Cavernas da Mata Atlântica: Apiaí, Barra do Turvo, Eldorado e Iporanga

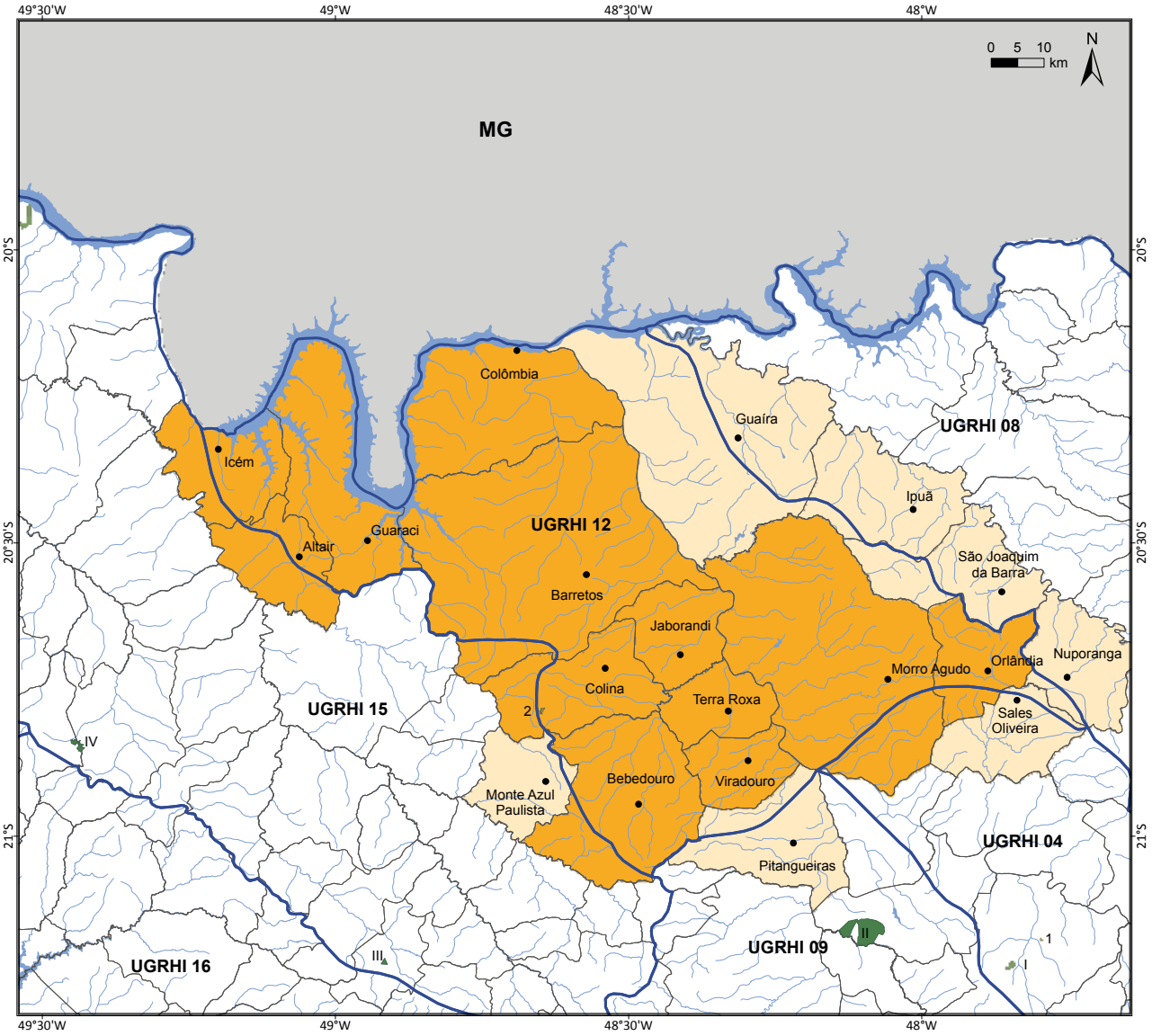
Roteiro Polo Cerâmico do Alto Vale do Ribeira: Apiaí

Circuito Eixo da BR: Jacupiranga, Juquiá, Miracatu e Registro

Roteiro Lagamar: Cananeia, Iguape, Ilha Comprida e Pariquera-Açu

Roteiro Polo Cerâmico do Alto Vale do Ribeira: Barra do Chapéu e Itaóca

FIGURA 2.14
UGRHI 12

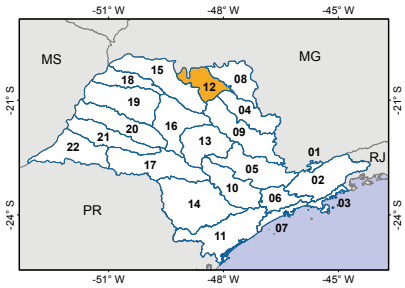


Legenda

- 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, II - REBIO Sertãozinho, III - REBIO Pindorama, IV - EE Noroeste Paulista.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

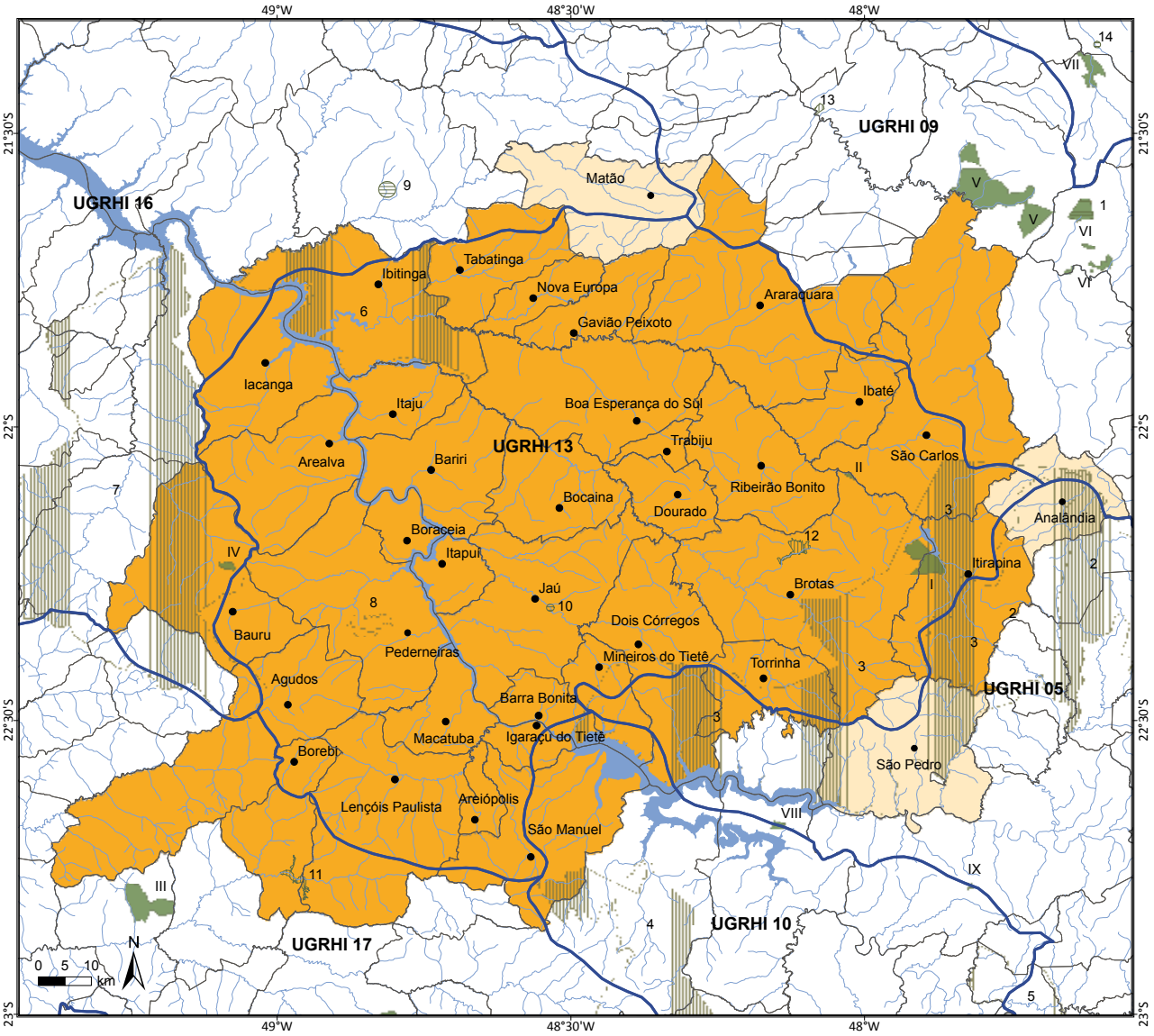
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
12 (1,9% do estado)	7.239 km² (2,9% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
343.630 (0,8% do estado)	7.984,26 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 11.426.084,38 (0,6% do estado)	R$ 10.368.641,63 (0,6% do estado)
	Serviços 66,9%; Indústria 26,2%; Agropecuária 6,8%
Unidades de Conservação	
Federal: RPPN Cava II	
Turismo	
Circuito Sertanejo: Barretos, Colina, Colômbia, Guaraci e Icém	
Municípios de Interesse Turístico: Barretos e Orlândia	

FIGURA 2.15
UGRHI 13

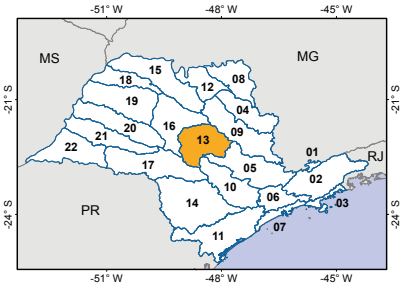


Legenda

- 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

Unidades 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 Reserva Natural Olavo Egydio 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 de cítricos, a produção de mel, a silvicultura, a suinocultura e a 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, Boraceia, 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

Número de municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	11.779 km² (4,7% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
1.566.306 (3,6% do estado)	1.953,00 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 53.596.373,44 (2,8% do estado)	R$ 47.589.362,33 (2,9% do estado)
	Serviços 70%; Indústria 27,4%; Agropecuária 2,6%

Unidades de Conservação

Estadual: APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí); APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Ibitinga; APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I); 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

Municípios de Interesse Turístico: Agudos, Araraquara, Iacanga, Itapuí, Jaú, Lençóis Paulista, Mineiros do Tietê, Tabatinga e Torrinha

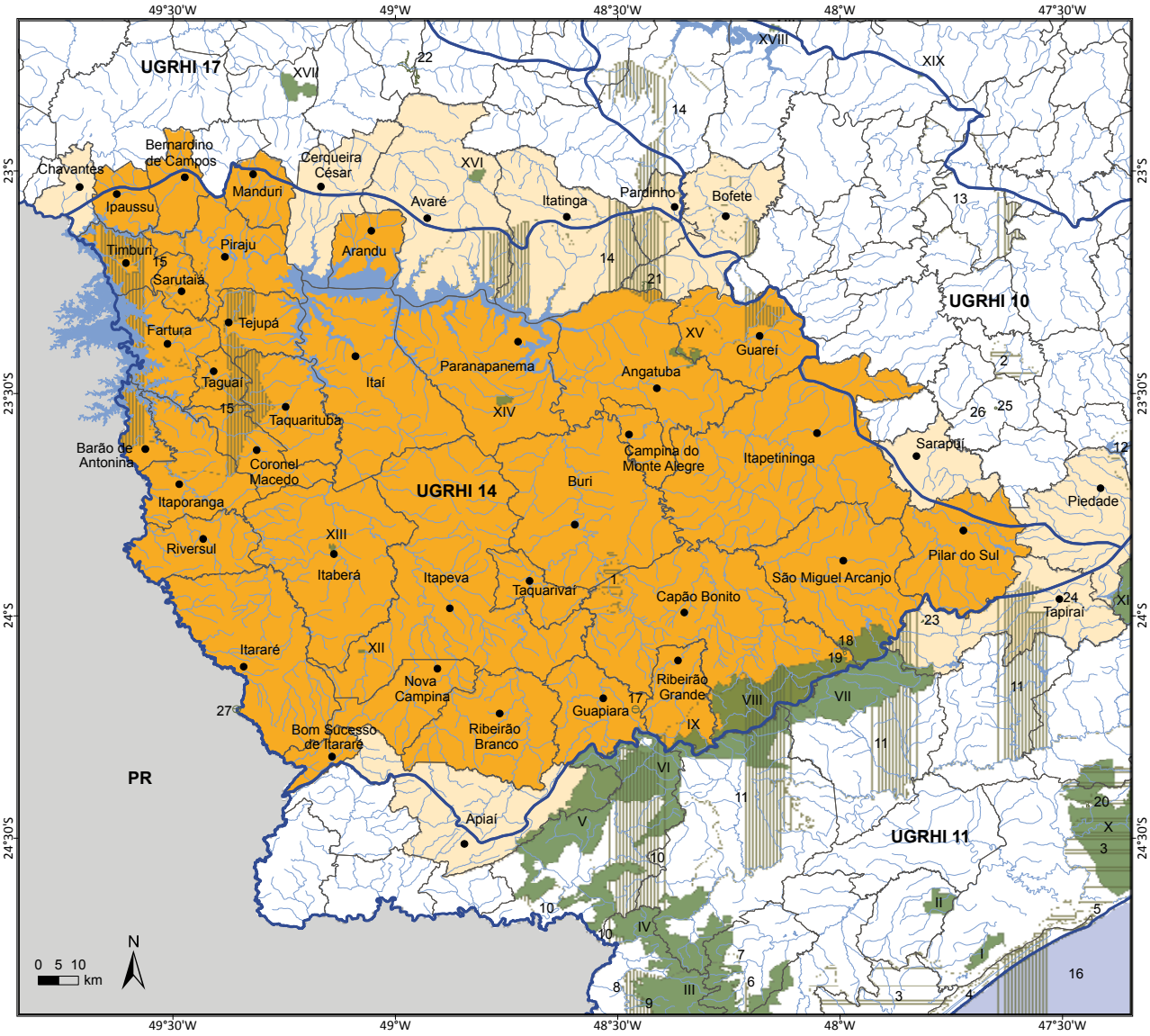
Caminhos do Centro Oeste Paulista: Agudos, Arealva, Bauru, Iacanga, Lençóis Paulista, Macatuba e Pederneiras

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



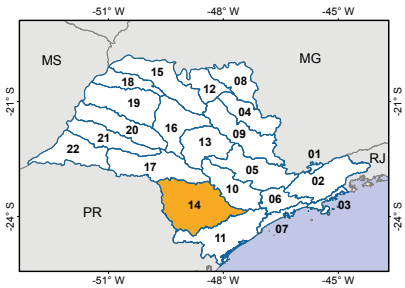
Legenda

- 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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, RPPNs - 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 Egydio Setúbal, 23 - Parque do Zizo, 24 - Fazenda Silvo Agro-Pastoril Gonçalves, 25 - Centro de Vivência com a Natureza - CVN, 26 - Floresta Negra, 27 - Vale do Corisco.

Proteção Integral: I - EE Chauás, II - 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 Xituê, X - EE Jureia-Itatins, XI - PE Jurupará, XII - EE Itapeva, XIII - EE 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

Número de municípios	Área de drenagem
34 (5,3% do estado)	22.689 km² (9,1% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
748.470 (1,7% do estado)	10.744,16 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 16.898.373,03 (0,9% do estado)	R$ 15.651.620,79 (1% do estado)
	Serviços 63,7%; Indústria 17,1%; Agropecuária 19,2%

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

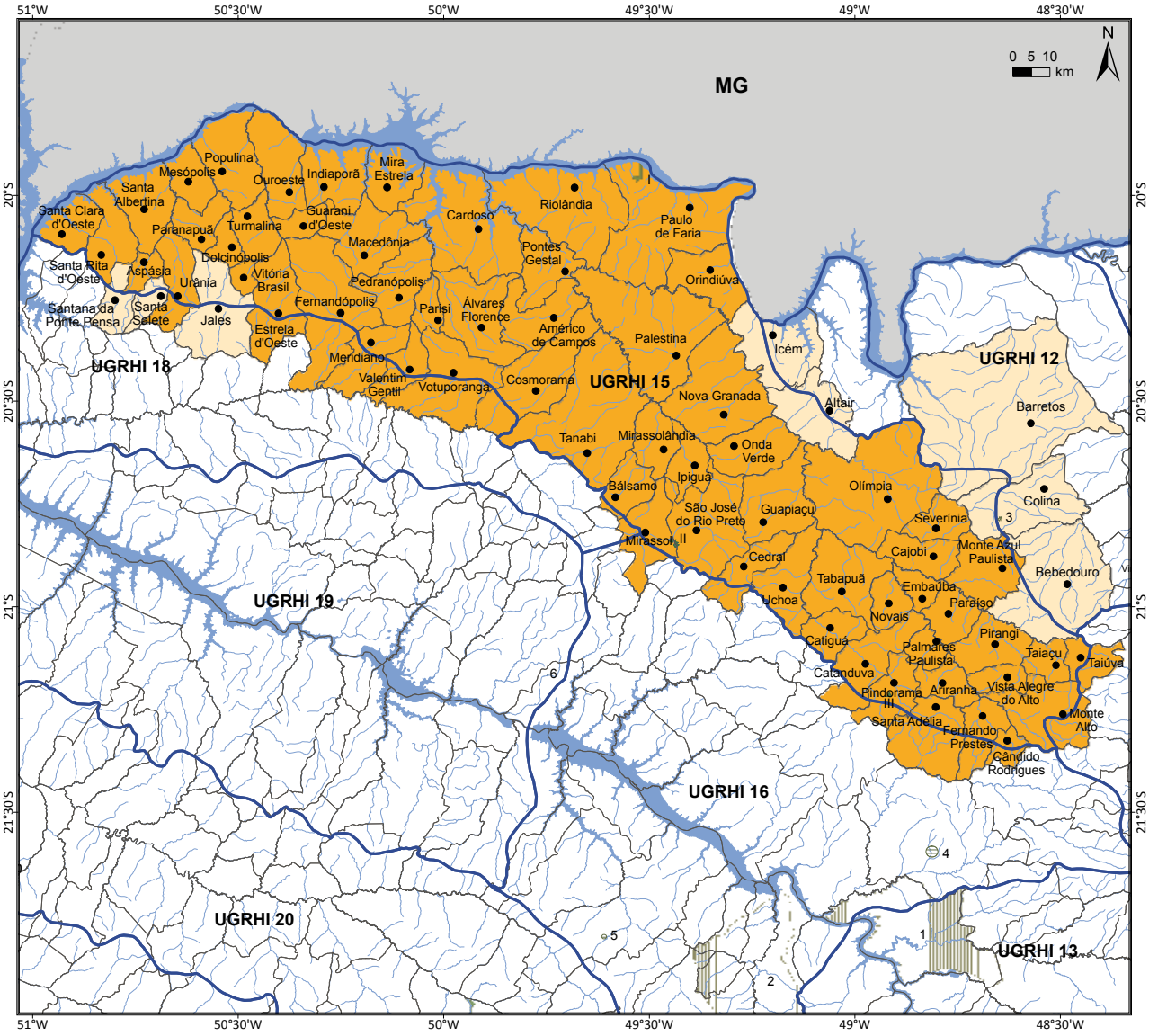
Estâncias Turísticas: Paranapanema e Piraju

Municípios de Interesse Turístico: Campina do Monte Alegre, Itararé, Ribeirão Grande e São Miguel Arcanjo

Circuito Turístico dos Cânions: Bom Sucesso de Itararé, Itapeva, Itararé e Nova Campina

Polo Cuesta: Paranapanema

FIGURA 2.17
UGRHI 15

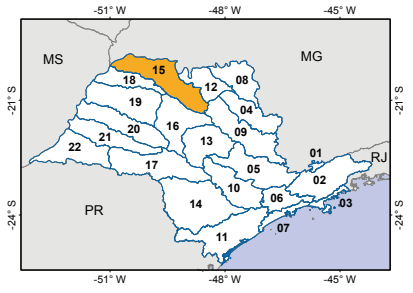


Legenda

- 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,
II - EE Noroeste Paulista, III - REBIO Pindorama.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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

Número de municípios	Área de drenagem
64 (9,9% do estado)	15.925 km² (6,4% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
1.295.609 (3% do estado)	2.945,22 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 37.843.750,66 (2% do estado)	R$ 34.364.063,13 (2,1% do estado)
	Serviços 75,7%; Indústria 19,1%; Agropecuária 5,2%

Unidades de Conservação

Estadual: EE Noroeste Paulista; EE Paulo de Faria; REBIO Pindorama

Turismo

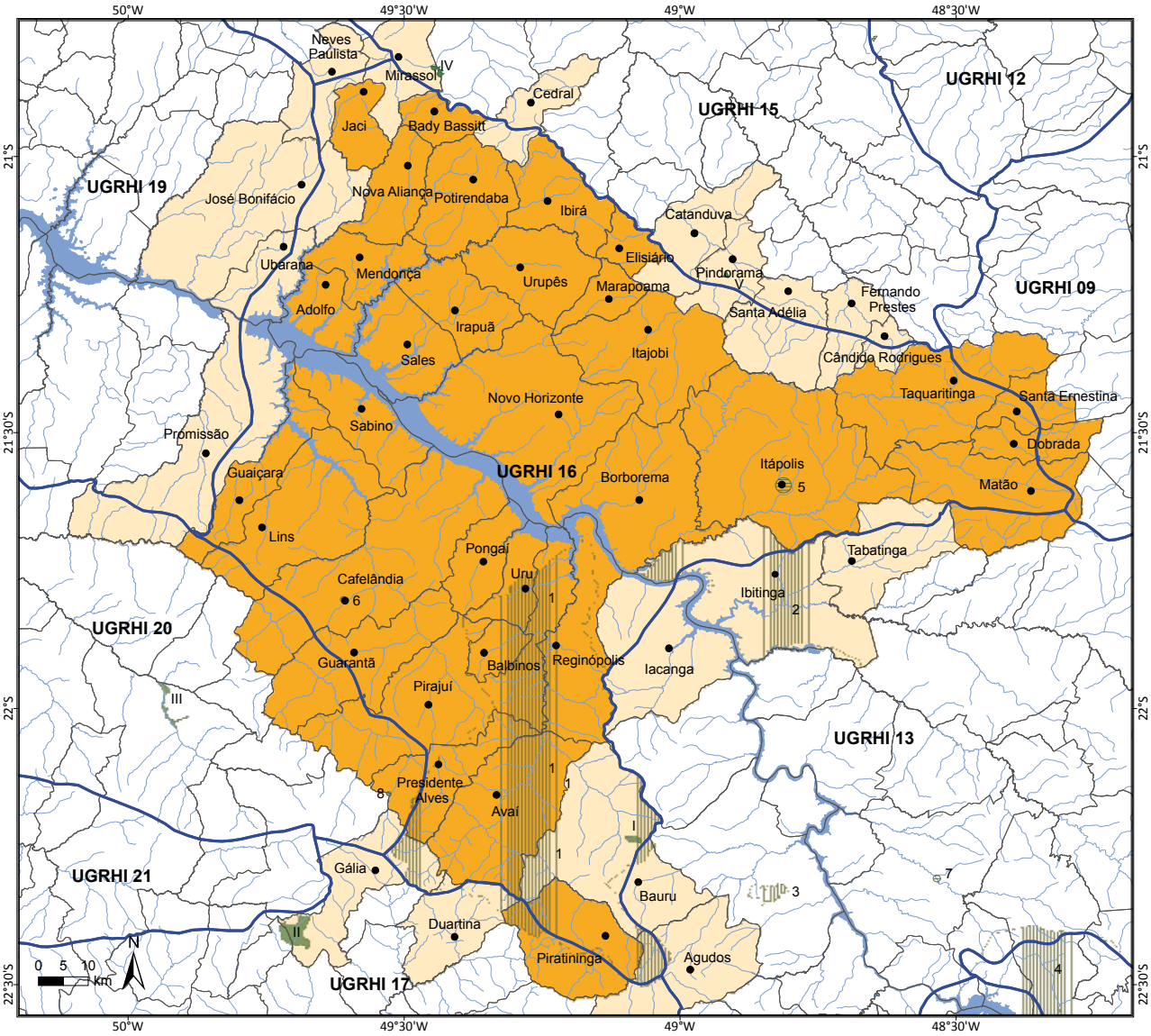
Estância Turística: Olímpia

Municípios de Interesse Turístico: Cardoso, Fernandópolis, Mira Estrela, Monte Alto, Ouroeste, Paulo de Faria, Riolândia, Uchoa e Votuporanga

Circuito Sertanejo: Olímpia

Circuito Espelho D'Agua: Santa Clara d'Oeste e Santa Rita d'Oeste

FIGURA 2.18
UGRHI 16

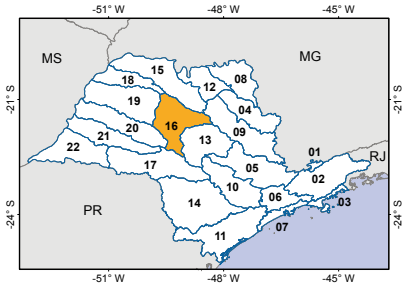


Legenda

- 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,
8 - RPPN Trilha Coroados.

Proteção Integral: I - EE de Bauru, II - EE Caetetus,
III - EE Marília, IV - EE Noroeste Paulista, V - REBIO Pindorama.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018),
FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

UGRHI 16 - Tietê/Batalha

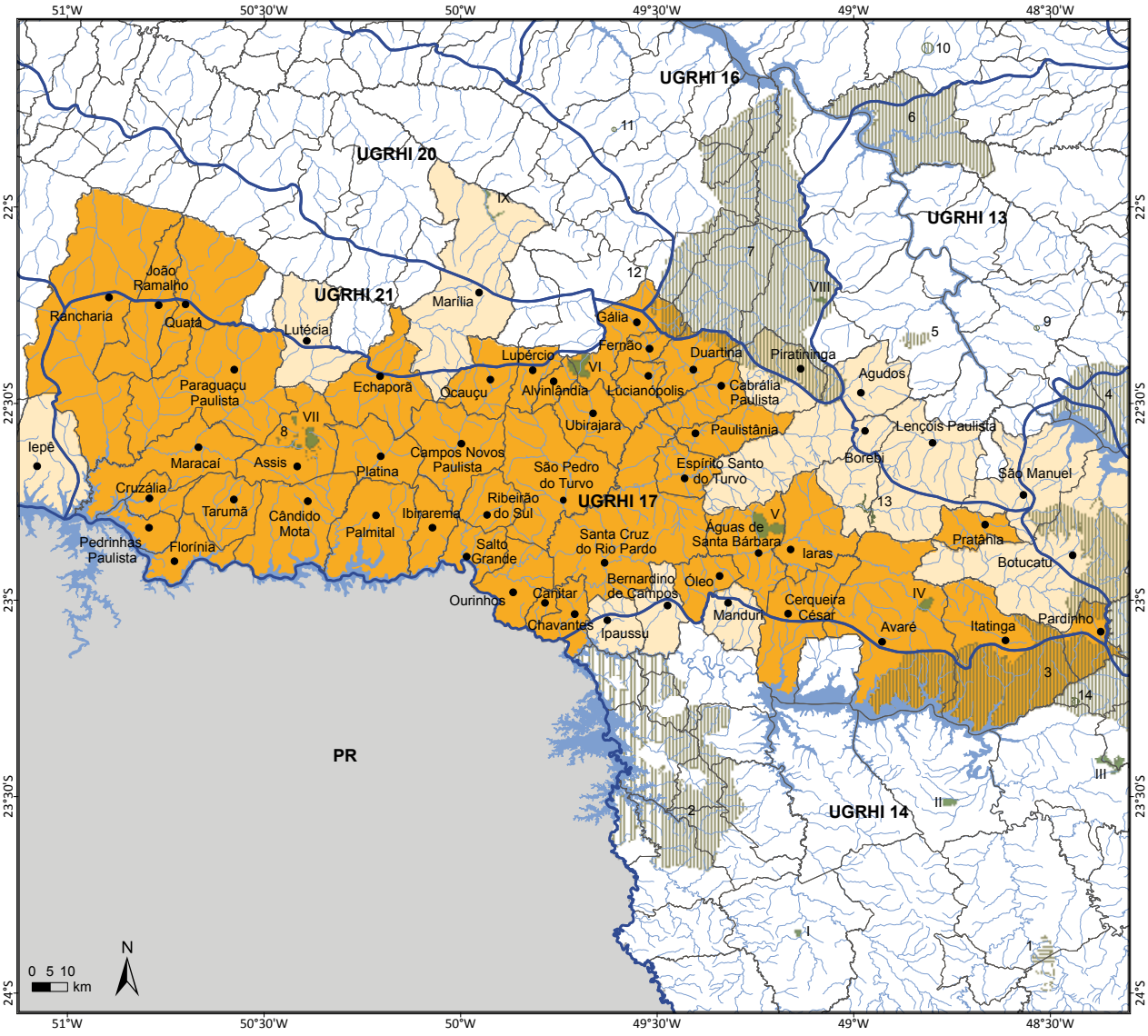
O município de Matão faz parte da Aglomeração Urbana de Araraquara/São Carlos, o de Piratininga da Aglomeração Urbana de Bauru e o de Bady Bassitt da Aglomeração Urbana de São José do Rio Preto. Parte dos municípios da UGRHI apresenta perfil agropecuário com relevância no estado, com predominância dos 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, as etnias Guarani-Kaiowá e Terena tiveram Terras Indígenas regularizadas pela Funai.

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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
33 (5,1% do estado)	13.149 km² (5,3% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
690.692 (1,6% do estado)	5.829,45 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 18.379.942,42 (0,9% do estado)	R$ 16.772.942,15 (1% do estado)
	Serviços 70,4%; Indústria 20,2%; Agropecuária 9,4%
Unidades de Conservação	
Estadual: APA Rio Batalha	
Federal: RPPN Fazenda Relógio Queimado; RPPN Sítio Palmital; RPPN Trilha Coroados	
Turismo	
Estância Turística: Ibirá	
Municípios de Interesse Turístico: Itápolis, Lins, Mendonça, Novo Horizonte, Piratininga, Sabino e Sales	
Circuito Coração do Tietê: Cafelândia, Guaiçara, Lins, Pongaí, Sabino e Uru	
Caminhos do Centro Oeste Paulista: Avaí e Piratininga	

FIGURA 2.19
UGRHI 17

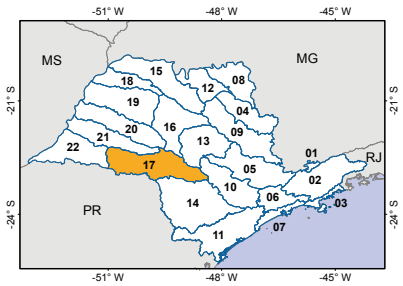


Legenda

- 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

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.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17

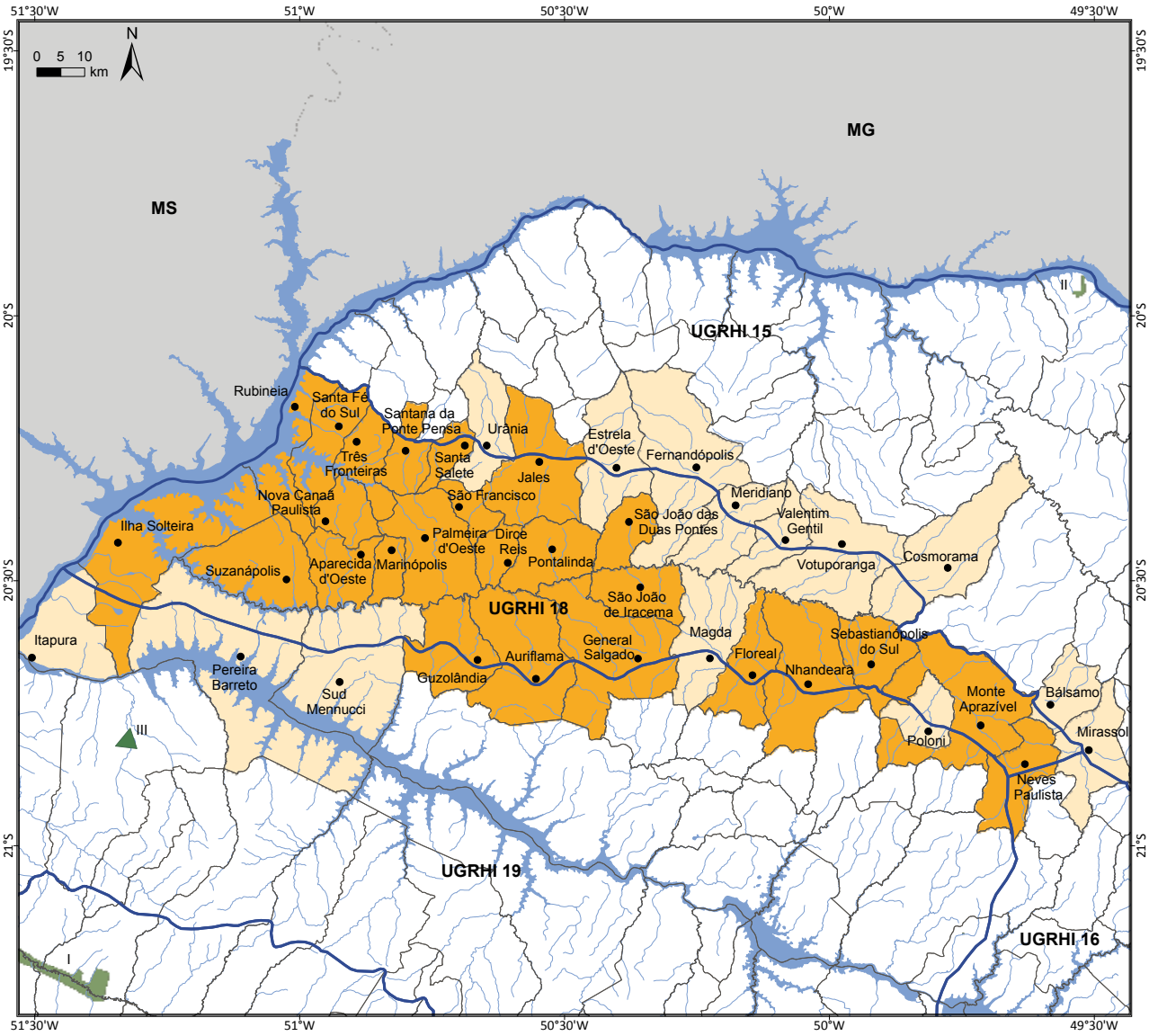
UGRHI 17 - Médio Paranapanema

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	
Número de municípios	**Área de drenagem**
42 (6,5% do estado)	16.749 km² (6,7% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
690.692 (1,6% do estado)	7.077,08 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 18.379.942,42 (0,9% do estado)	R$ 16.772.942,15 (1% do estado) Serviços 70,4%; Indústria 20,2%; Agropecuária 9,4%
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 Municípios de Interesse Turístico: Pardinho, Pedrinhas Paulista, Rancharia e Santa Cruz do Rio Pardo Circuito Oeste Rios: Rancharia Caminhos do Centro Oeste Paulista: Duartina Polo Cuesta: Avaré, Itatinga, Pardinho e Pratânia	

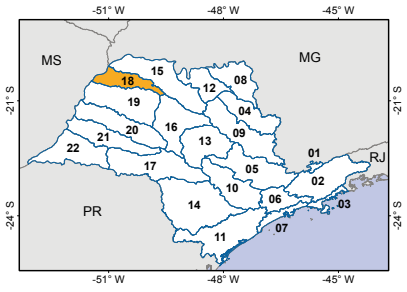
FIGURA 2.20
UGRHI 18



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,
III - REBIO Andradina.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 2017, 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, Rubineia, 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

Número de municípios	Área de drenagem
25 (3,9% do estado)	6.783 km² (2,7% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
227.791 (0,5% do estado)	7.060,58 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 5.444.290,45 (0,3% do estado)	R$ 3.629.042,89 (0,3% do estado)
	Serviços 71,6%; Indústria 18,3%; Agropecuária 10,1%

Unidades de Conservação

Não há

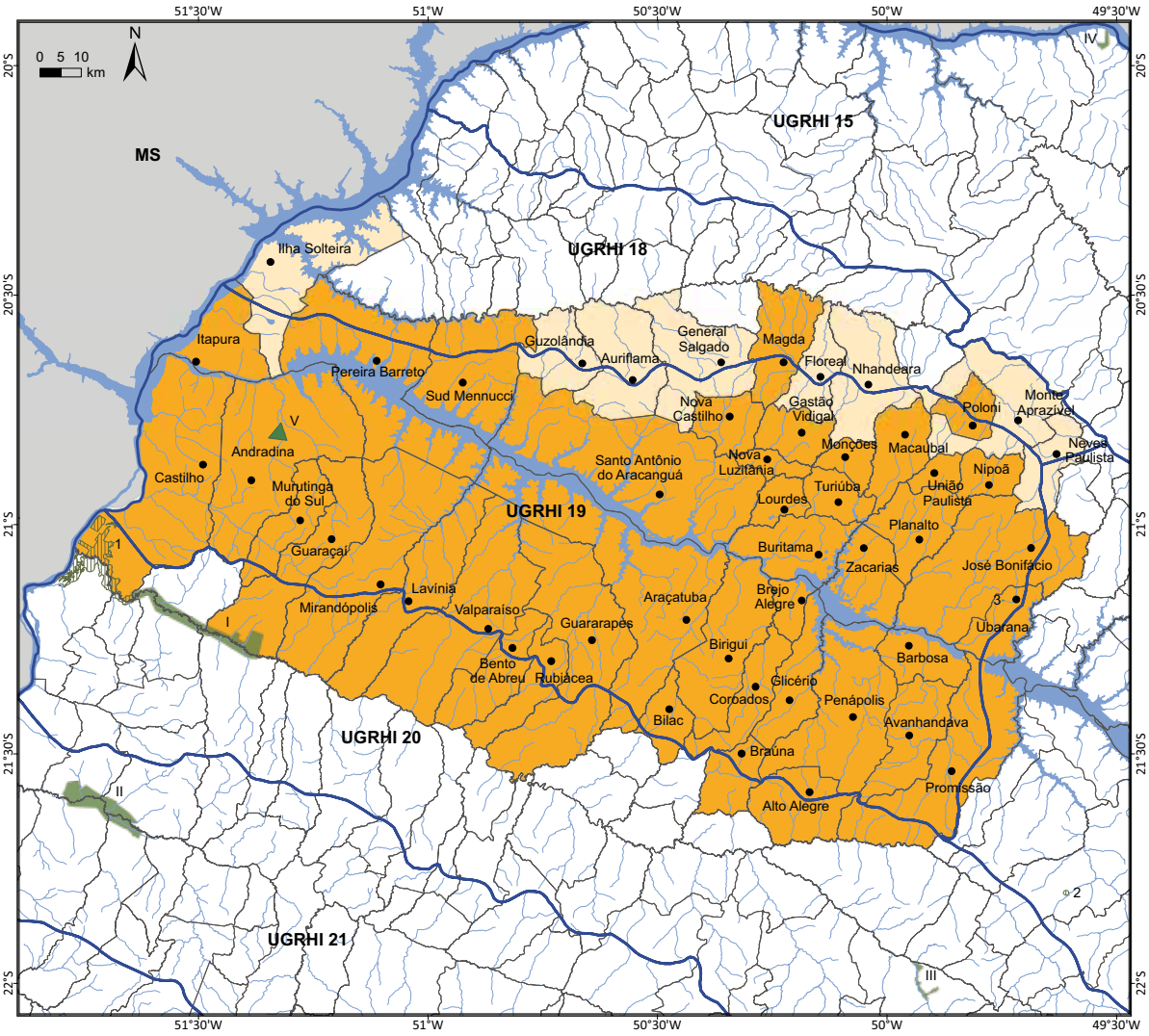
Turismo

Estâncias Turísticas: Ilha Solteira e Santa Fé do Sul

Municípios de Interesse Turístico: Jales e Rubineia

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

FIGURA 2.21
UGRHI 19

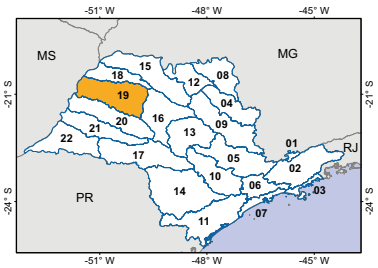


Legenda

- 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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - RPPN Foz do Rio Aguapeí,
2 - RPPN Fazenda Relógio Queimado, 3 - RPPN Vale Verdejante.

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



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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 Terras Indígenas regularizadas 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 da 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

Número de municípios	Área de drenagem
42 (6,5% do estado)	15.588 km² (6,3% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
789.404 (1,8% do estado)	4.514,25 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 22.450.617,56 (1,2% do estado)	R$ 20.582.010,76 (1,3% do estado)
	Serviços 67,3%; Indústria 25,3%; Agropecuária 7,5%

Unidades de Conservação

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

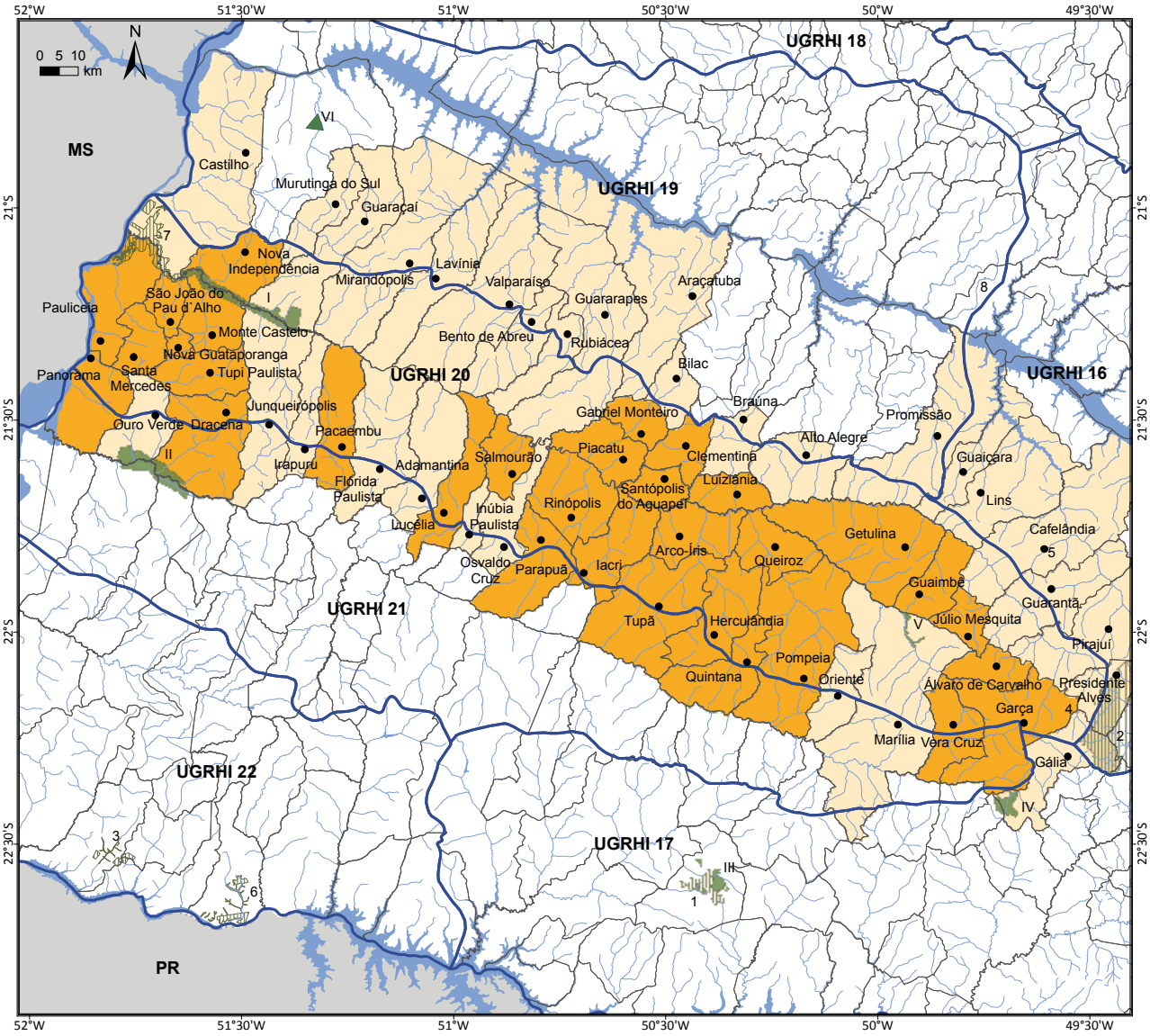
Turismo

Estância Turística: Pereira Barreto

Municípios de Interesse Turístico: Barbosa, Buritama, Itapura, Sud Mennucci e Ubarana

Circuito Coração do Tietê: Promissão

FIGURA 2.22
UGRHI 20

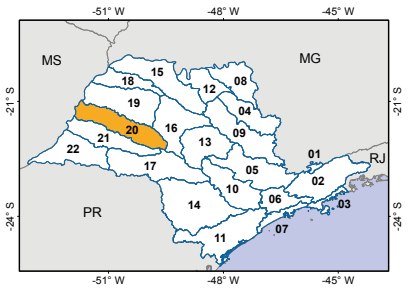


Legenda

- 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, VI - REBIO Andradina.



Fonte: SMA/IF (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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, Júlio Mesquita, Lucélia, Luiziânia, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Nova Independência, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Pauliceia, Piacatu, Pompeia, Queiroz, Quintana, Rinópolis, Salmourão, Santa Mercedes, Santópolis do Aguapeí, São João do Pau D'Alho, Tupã, Tupi Paulista e Vera Cruz

Número de municípios	Área de drenagem
32 (5,0% do estado)	13.196 km² (5,3% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
371.211 (0,8% do estado)	8.240,57 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 8.620.110,11 (0,4% do estado)	R$ 7.939.062,44 (0,5% do estado) Serviços 68,9%; Indústria 18,4%; Agropecuária 12,7%

Unidades de Conservação

Estadual: PE Aguapeí; PE Rio do Peixe; RPPN Foz do Rio Aguapeí

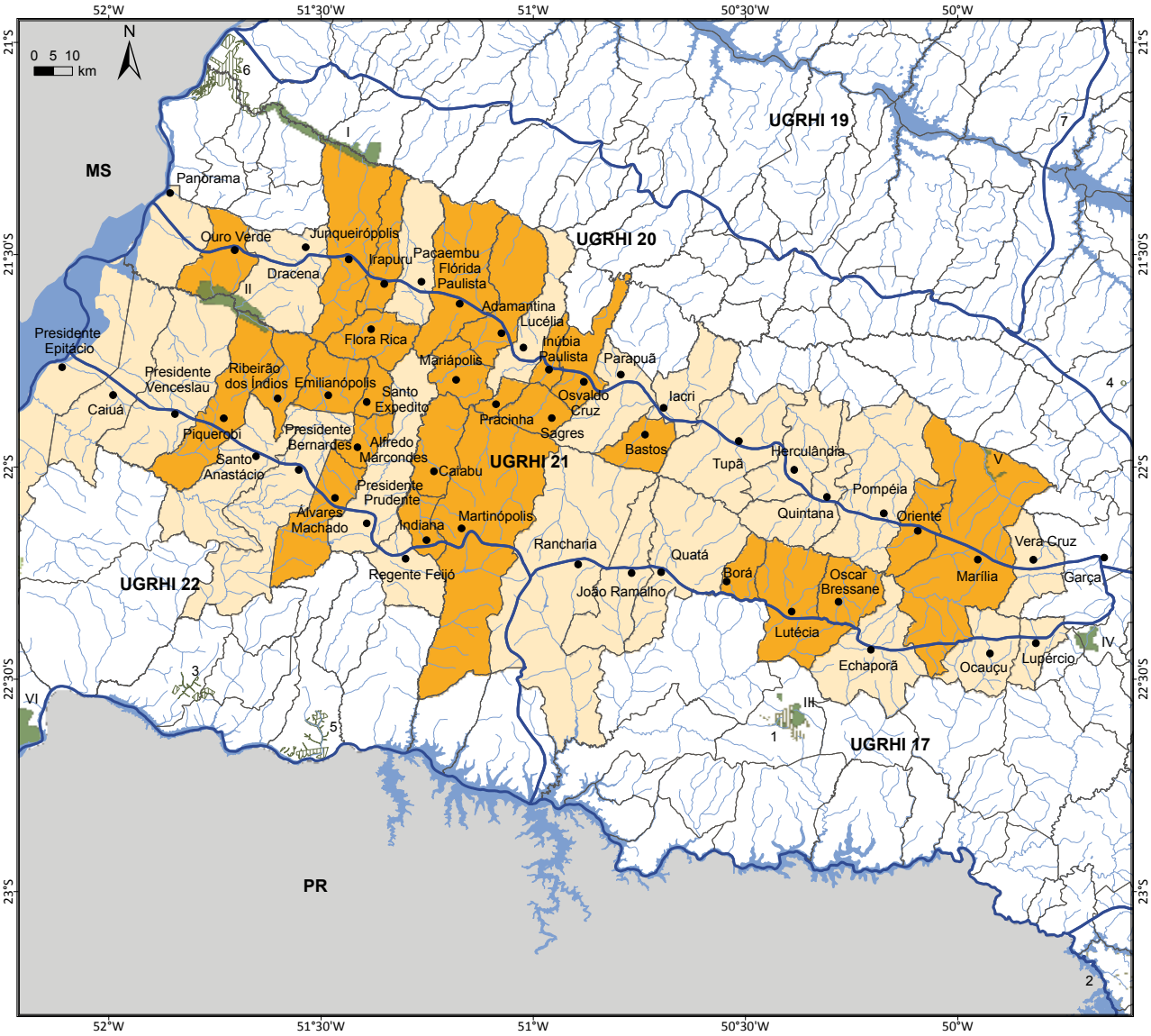
Turismo

Estância Turística: Tupã

Município de Interesse Turístico: Panorama

Circuito Oeste Rios: Panorama e Pauliceia

FIGURA 2.23
UGRHI 21



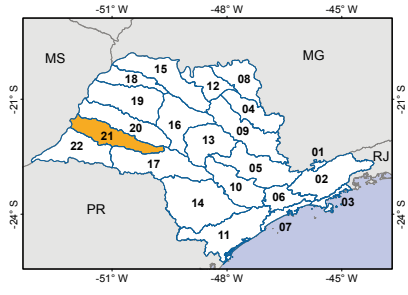
Legenda

- 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

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

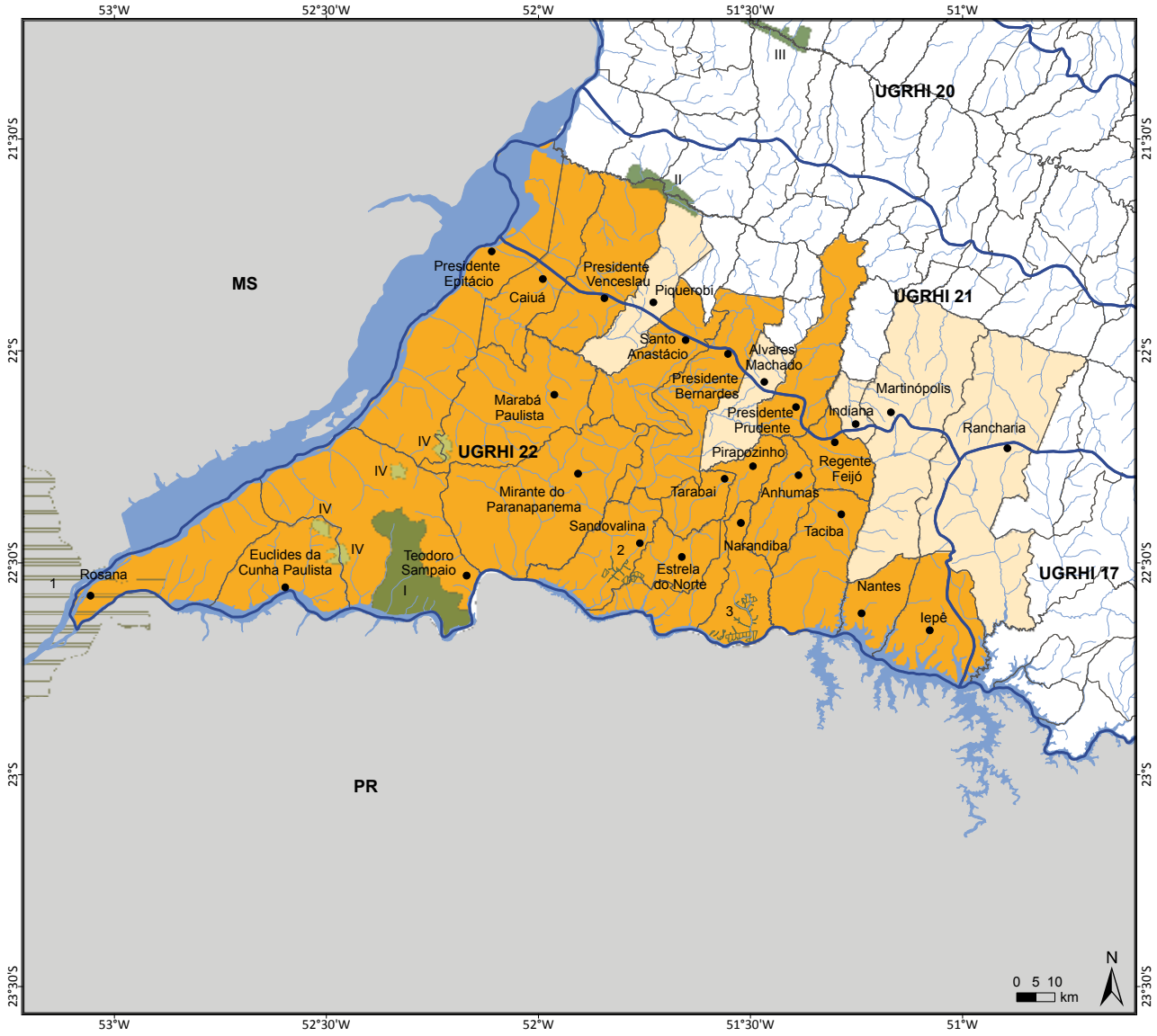
Marília é um Centro Regional e possui a maior população da UGRHI, abrigando, em 2017, cerca de 49% de seus habitantes. O município também concentra as atividades industriais da bacia. No setor agropecuário, predominam a avicultura, a bovinocultura e o cultivo de cana-de-açúcar, com destaque também para 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

Número de municípios	Área de drenagem
26 (4,0% do estado)	10.769 km² (4,3% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
460.545 (1,1% do estado)	5.614,98 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 12.315.338,23 (0,6% do estado)	R$ 11.244.506,82 (0,7% do estado)
	Serviços 72,9%; Indústria 17,1%; Agropecuária 10%
Unidades de Conservação	
Estadual: EE Marília; PE Aguapeí; PE Rio do Peixe	
Turismo	
Municípios de Interesse Turístico: Martinópolis e Santo Expedito	
Circuito Oeste Rios: Martinópolis e Santo Expedito	

FIGURA 2.24
UGRHI 22

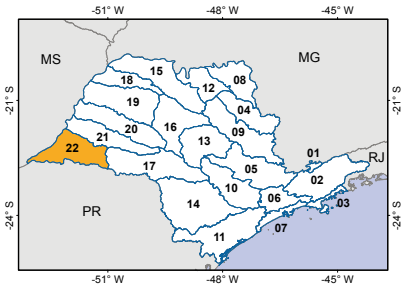


Legenda

- 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 (2018), SMA/IBt (2018), FF (2018), MMA (2018) e DER (2010)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 22

UGRHI 22 - Pontal do Paranapanema

Presidente Prudente é um Centro Regional e município polo da UGRHI, com 217 mil habitantes em 2017, 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

Número de municípios	Área de drenagem
21 (3,3% do estado)	12.395 km² (5,0% do estado)
População 2017	**Disponibilidade Hídrica per capita 2017**
494.227 (1,1% do estado)	5.870,40 m³/ano/hab.
PIB 2015 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2015 (em mil reais)**
R$ 14.570.814,00 (0,8% do estado)	R$ 13.534.106,95 (0,8% do estado)
	Serviços 67,2%; Indústria 26,9%; Agropecuária 5,9%

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

Município de Interesse Turístico: Rosana

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 levaram 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.

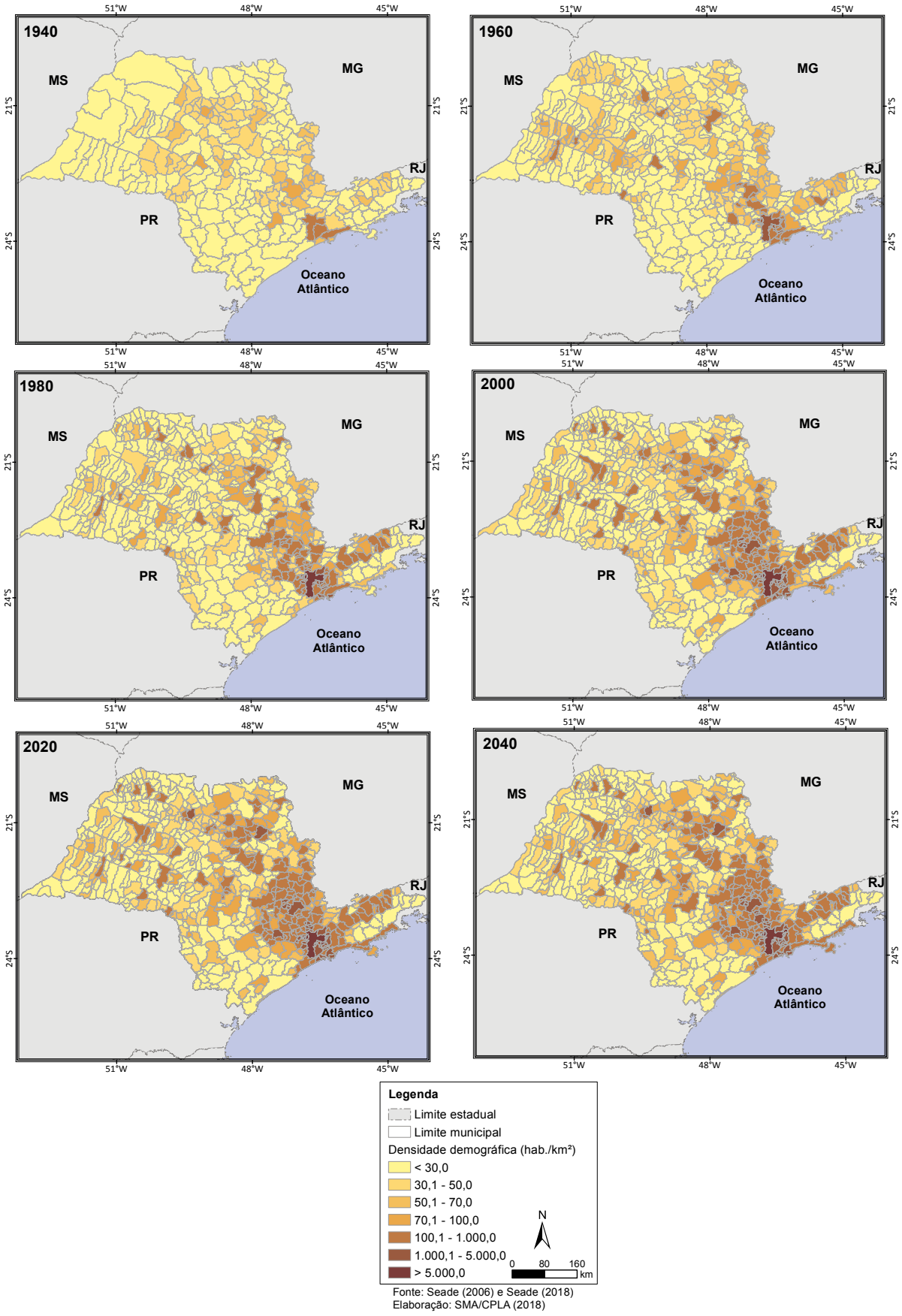
O setor primário da economia, ou seja, o setor ligado diretamente às atividades rurais, participa de modo importante na economia do estado de São Paulo. Para a maioria dos municípios paulistas, as atividades ligadas à agropecuária e à silvicultura são as principais. Esses municípios, embora espalhados 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 2040 (projeção), ilustrando a desigualdade no processo de ocupação territorial.

FIGURA 2.25
PROCESSO DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO ESTADO: 1940 A 2040 (PROJEÇÃO)



Fonte: Seade (2006) e Seade (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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). A tendência para o ano de 2040 é de consolidação deste adensamento na porção centro-leste do estado, e de estabilização do crescimento demográfico do estado como um todo.

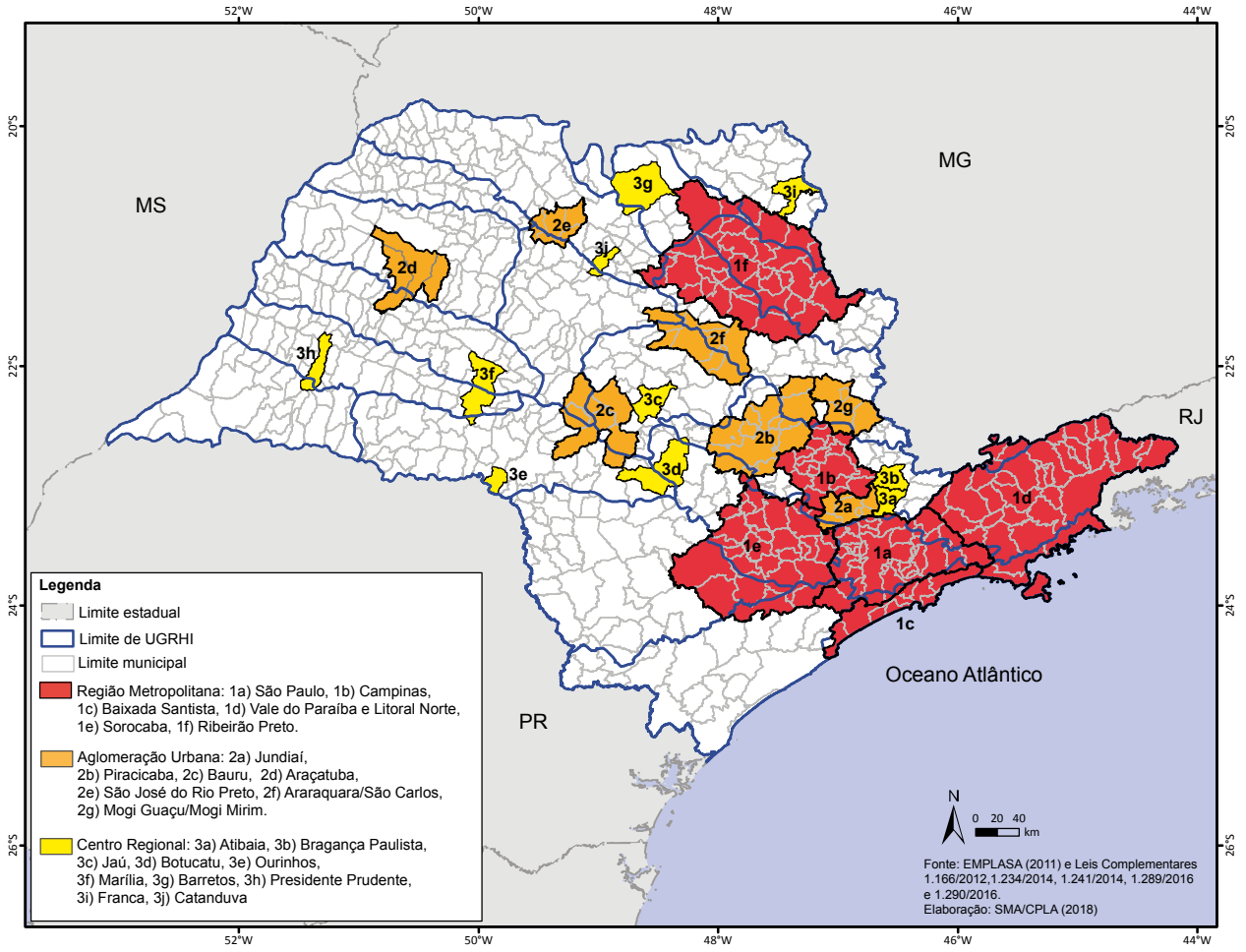
Atualmente, existem no estado de São Paulo as Regiões Metropolitanas de São Paulo, de Campinas, da Baixada Santista, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Sorocaba e de Ribeirão Preto. Além destas, segundo estudo de Rede Urbana da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2011), há ainda 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 47,43% 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, AGLOMERAÇÕES URBANAS E CENTROS REGIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Unidade Regional Regiões Metropolitanas	População (hab.)	% do estado	Área (km²)	% do estado
São Paulo	20.717.505	47,43	7.946,84	3,2
Campinas	3.088.783	7,07	3.645,16	1,47
Vale do Paraíba e Litoral Norte	2.425.293	5,55	16.192,77	6,52
Sorocaba	2.018.102	4,62	11.612,33	4,67
Baixada Santista	1.781.727	4,07	2.419,93	0,97
Ribeirão Preto	1.625.752	3,72	14.787,93	5,95
Aglomerações Urbanas				
Piracicaba	1.417.597	3,24	7.367,88	2,96
Jundiaí	769.695	1,76	1.269,51	0,51
Araraquara/São Carlos	624.091	1,42	3.477,06	1,4
São José do Rio Preto	538.464	1,23	1.308,22	0,53
Bauru	516.546	1,18	3.574,74	1,44
Araçatuba	337.586	0,77	2.654,70	1,07
Mogi Guaçu/Mogi Mirim	316.118	0,72	1.902,56	0,77
Centros Regionais				
Barretos, Botucatu, Catanduva, Franca, Jaú, Marília, Ourinhos e Presidente Prudente	1.409.676	3,22	6.659,63	2,68
Subtotal	**37.586.935**	**86,06**	**87.773,02**	**35,3**
Estado de São Paulo	**43.674.533**	**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 (2018a) e IBGE (2013), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018).

As relações de complementaridade 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.

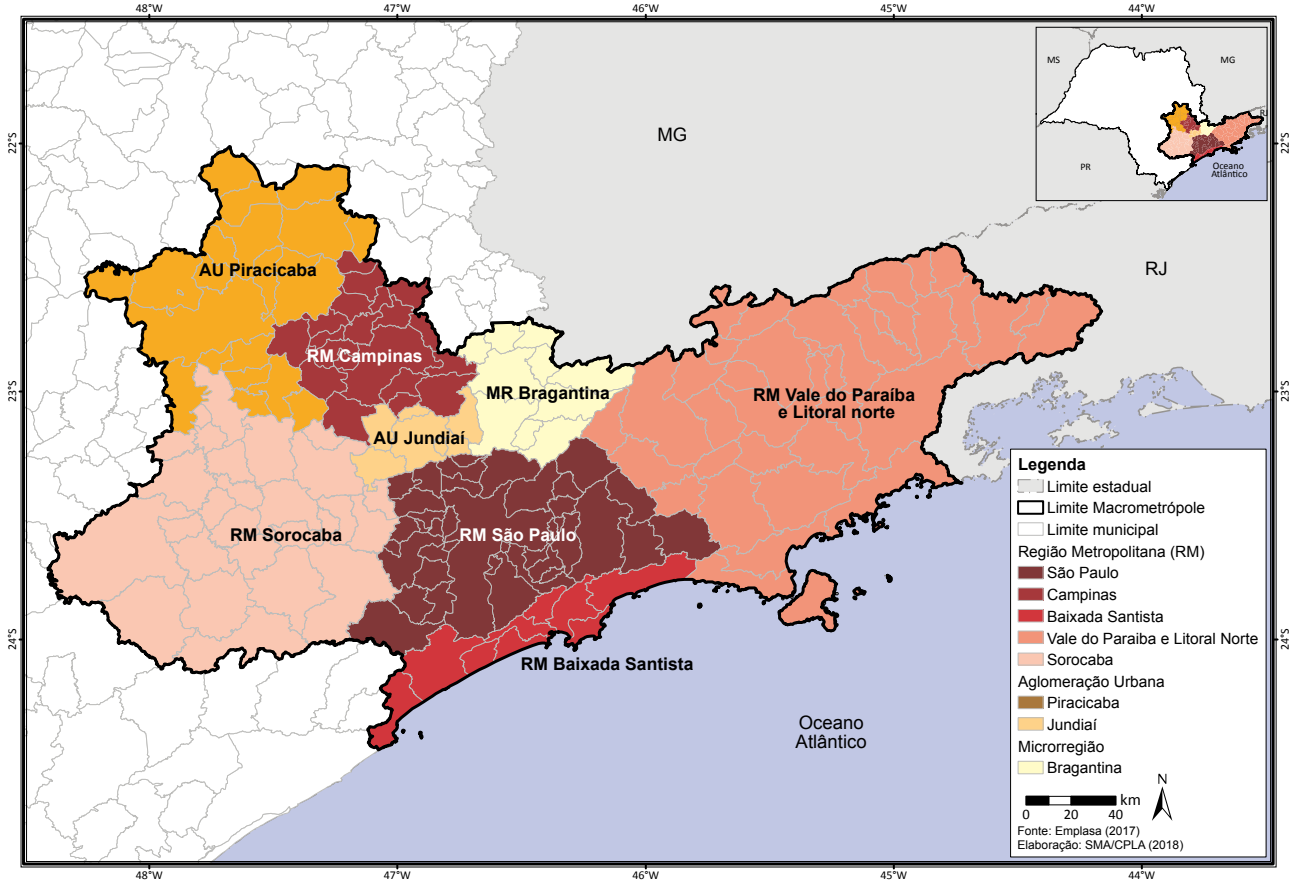
Há, portanto, no estado de São Paulo, uma dinâmica ainda muito diferenciada da maior parte do território brasileiro: há um avanço da industrialização, que ocorre de acordo com novas formas de produção em relação aos processos anteriores, simultaneamente a uma difusão de novos sistemas técnicos – de comunicações, 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 (2018).

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		
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.
Microrregião		
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 (2018).

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 a mesma é definida como uma unidade regional, constituída não só pelo núcleo da aglomeração urbana propriamente dita, mas também pelos municípios situados em sua área de influência.

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

A importância desta Macrometrópole é confirmada quando se observa que a mesma abrigou em 2017 uma população de 33.652.991 habitantes, aproximadamente 74% da população paulista, em uma área de 53.368,31 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 na escala regional, entre os quais se destacam o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e o Zoneamento Ecológico-Econômico.

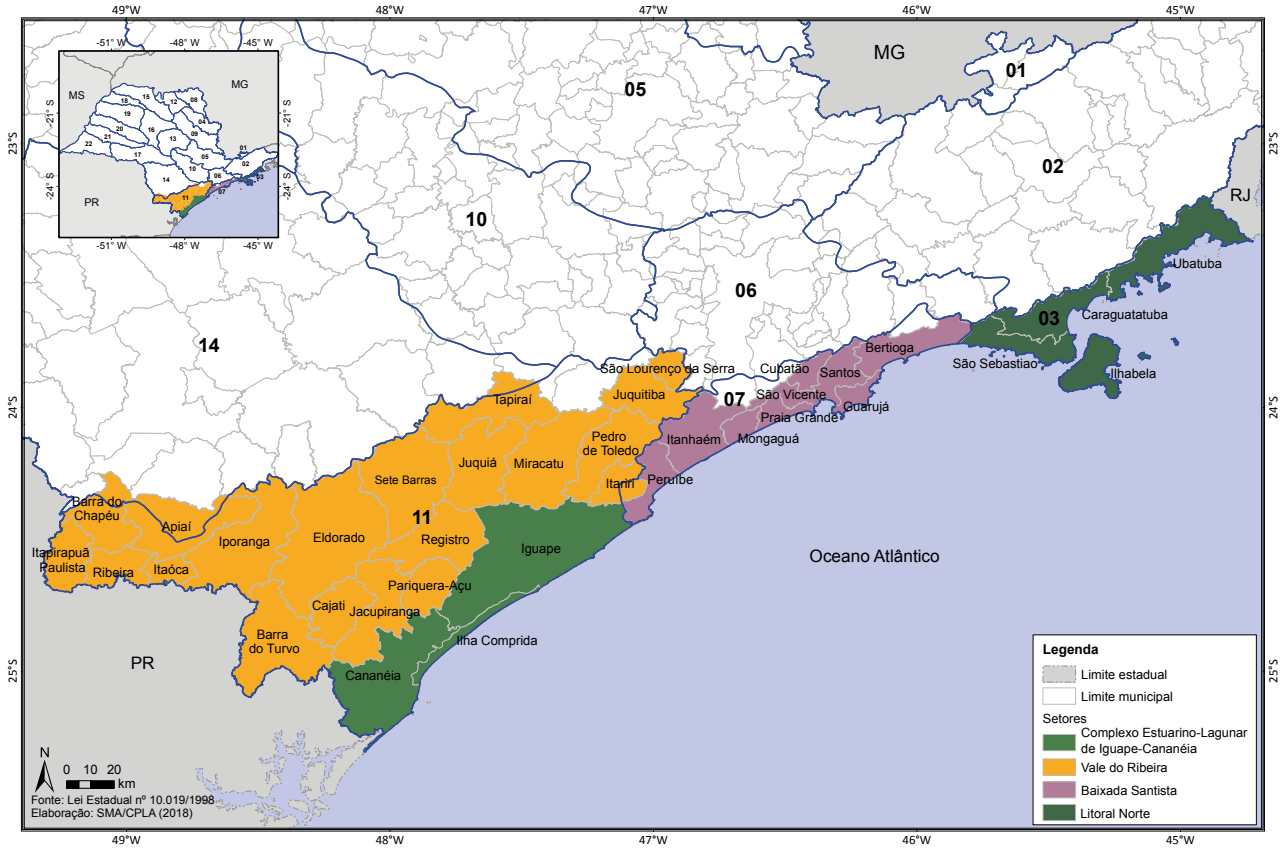
Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC)

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.

Adicionalmente, delimitou e subdividiu a zona costeira em quatro setores distintos (Figura 2.28), para os quais devem ser propostos instrumentos específicos.

FIGURA 2.28
SETORIZAÇÃO DO LITORAL PAULISTA



Fonte: Lei Estadual nº 10.019/1998, elaborado por SMA/CPLA (2018).

Os principais instrumentos do PEGC são o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o Sistema de Informações, os Planos de Ação e Gestão, o Controle e o 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: a Baixada Santista, com ZEE instituído pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013 e o Litoral Norte, cujo ZEE foi instituído inicialmente por meio do Decreto Estadual nº 49.215/2004, e revisado pela publicação do Decreto Estadual nº 62.913, em 08 de novembro de 2017, após um extenso período de discussões públicas no âmbito do Grupo Setorial e conforme os ritos legais estabelecidos para sua revisão, visando adequação às dinâmicas territoriais atuais e planejadas no horizonte dos próximos dez anos.

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 implementação do ZEE para todo o estado.

Nesse contexto territorial 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 e o planejamento de investimentos em consonância com diretrizes estratégicas de desenvolvimento sustentável, bem como apoiar o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos de forma coerente com esses objetivos. O instrumento delimita porções do território que apresentam vulnerabilidades e potencialidades naturais e socioeconômicas comuns, para as quais são estabelecidas diretrizes e metas pactuadas na sociedade.

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.

O processo de construção do ZEE-SP está em andamento, com a instituição da Resolução SMA nº 14/2016, que criou Grupo de Trabalho responsável pela coordenação e o desenvolvimento de atividades relativas à formulação do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo e com a realização das oficinas regionais de construção participativa do instrumento.

2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social

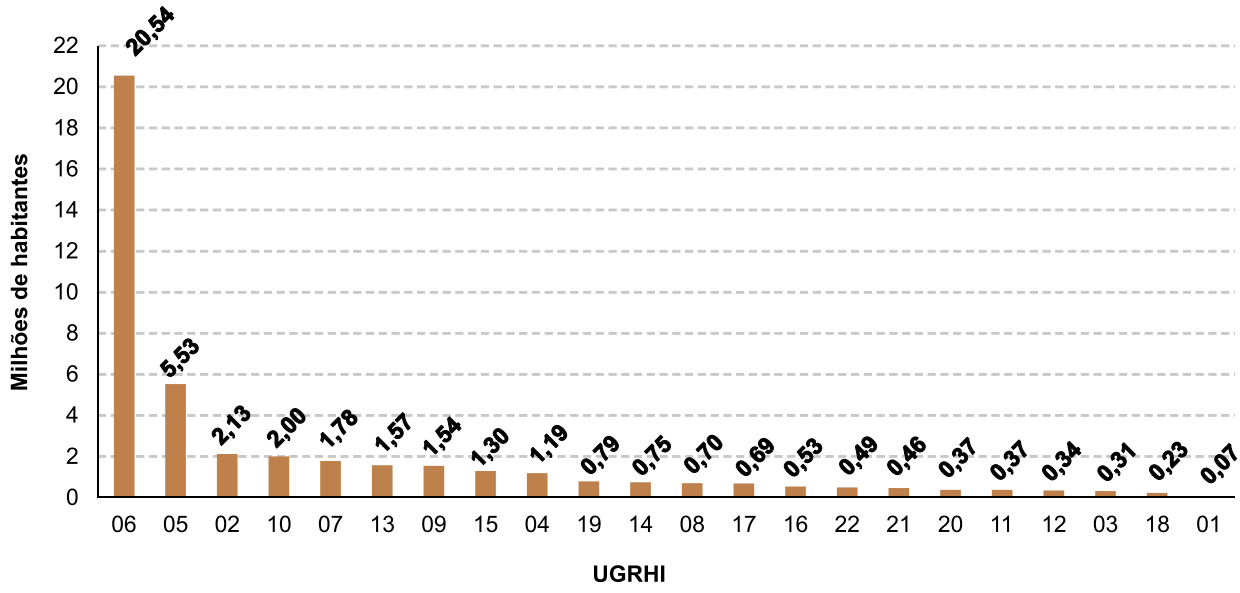
Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo, com 645 municípios, ocupa 248.223 km² ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades da federação, é aquela com a maior população, somando 43.674.533 de habitantes em 2017, conforme estimativa da Fundação Seade (2018a). Isso representou, no mesmo ano, 21% da população total do Brasil, estimada em mais de 207,6 milhões de pessoas (IBGE, 2018b).

O município de São Paulo, capital do estado, é o mais populoso do país, com 11,7 milhões de habitantes, sendo também o núcleo da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), composta por 39 municípios e ocupada por 20,7 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. A população estimada destas Regiões Metropolitanas é de 3,1 milhões (RMC), 1,8 milhão (RMBS), 2,4 milhões (RMVLPN), 2,0 milhões (RMS) e 1,6 milhão de habitantes (RMRP), respectivamente (SEADE, 2018a).

A UGRHI 06 (Alto Tietê), da qual o município de São Paulo faz parte, abriga 20,5 milhões de habitantes, ou seja, 47% da população total do estado. Além desta, merecem também destaque as UGRHIs 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 02 (Paraíba do Sul), 10 (Tietê/Sorocaba) e 07 (Baixada Santista), todas vizinhas da bacia do Alto Tietê e que também contam com população expressiva. A população por UGRHI pode ser observada na Figura 2.29.

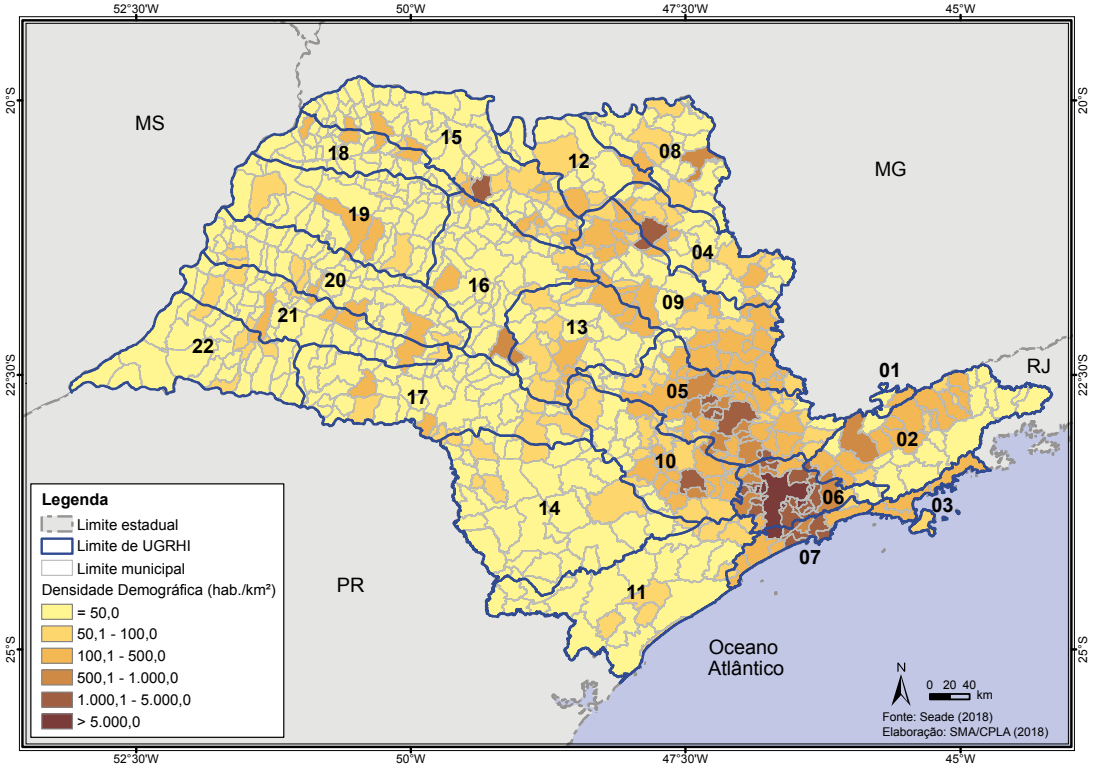
FIGURA 2.29
POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2017



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

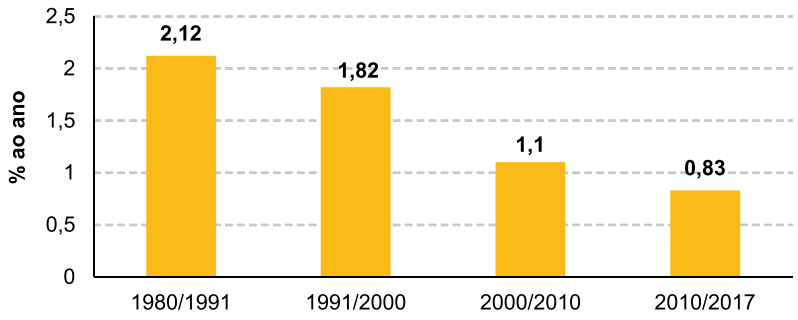
FIGURA 2.30
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 últimas décadas, como visto na Figura 2.31.

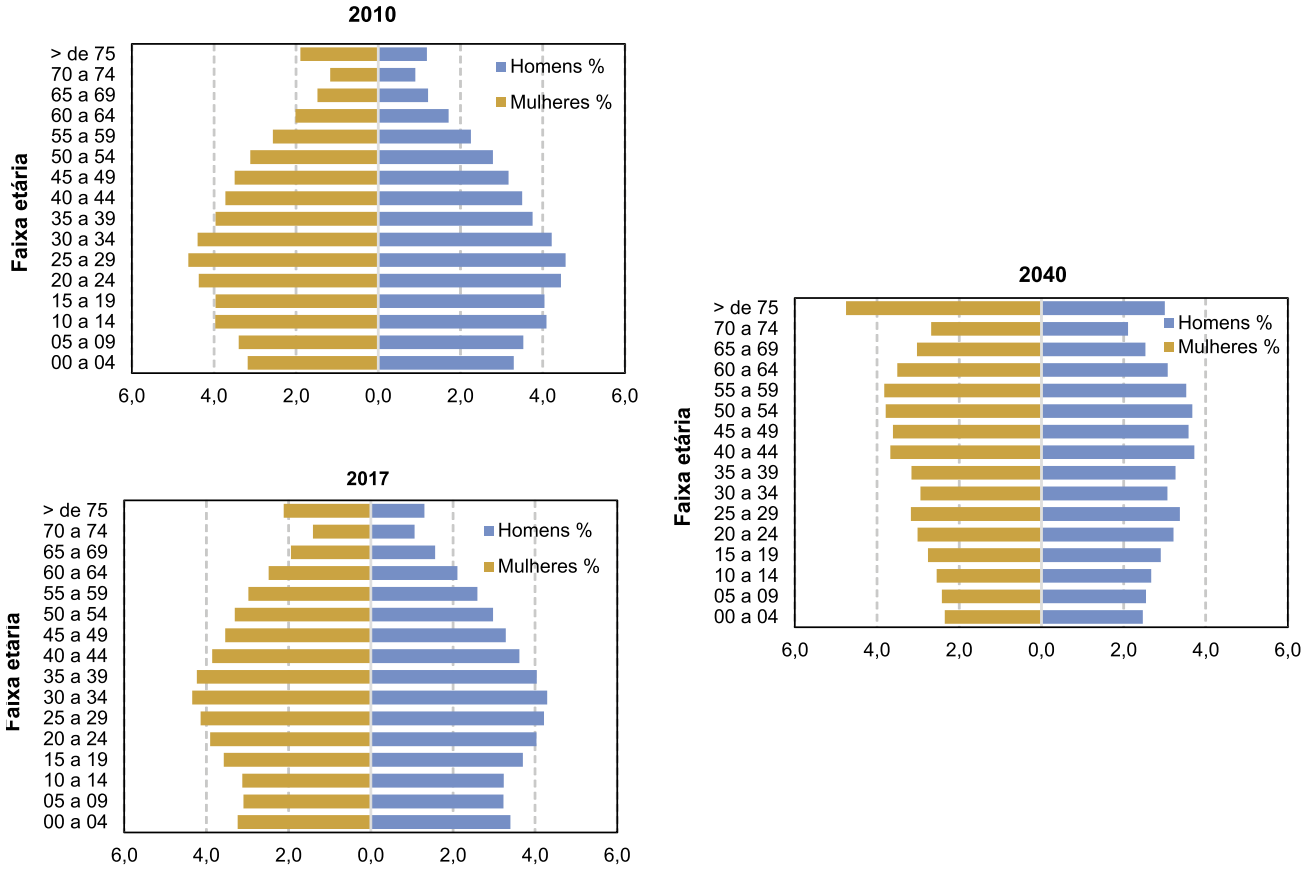
FIGURA 2.31
TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010 E 2010/2017



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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. A Figura 2.32 apresenta as pirâmides etárias da população paulista no ano de 2010, de 2017 e a projeção para o ano de 2040 (SEADE, 2018c).

FIGURA 2.32
PIRÂMIDES ETÁRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 2010, 2017 E 2040



Fonte: Seade (2018a; 2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 de energia elétrica residencial	25%
		Rendimento médio do emprego formal	25%
	Riqueza Municipal	Consumo 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 (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Com início de divulgação no ano 2000, o indicador já conta com o total de oito 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 SOCIAL (IPRS)

Dimensão	Categoria	2008	2010	2012	2014
Riqueza	Baixa	Até 36	Até 39	Até 40	Até 41
	Alta	≥ 37	≥ 40	≥ 41	≥ 42
Longevidade	Baixa	Até 64	Até 65	Até 66	Até 66
	Média	65 a 67	66 a 68	67 a 69	67 a 69
	Alta	≥ 68	≥ 69	≥ 70	≥ 70
Escolaridade	Baixa	Até 40	Até 49	Até 53	Até 53
	Média	41 a 45	50 a 53	54 a 56	54 a 58
	Alta	≥ 46	≥ 54	≥ 57	≥ 59

Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Tabela 2.6 mostra os indicadores sintéticos das três dimensões do IPRS para os anos de 2008, 2010, 2012 e 2014 no estado de São Paulo. Os resultados da edição de 2014, divulgados em 2017, apontam para desempenhos semelhantes aos anos anteriores dos municípios.

TABELA 2.6
INDICADORES SINTÉTICOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008, 2010, 2012 E 2014

Dimensão	2008	2010	2012	2014
Riqueza	42 (alto)	45 (alto)	46 (alto)	47 (alto)
Longevidade	68 (alto)	69 (alto)	70 (alto)	70 (alto)
Escolaridade	40 (baixo)	48 (baixo)	52 (baixo)	54 (médio)

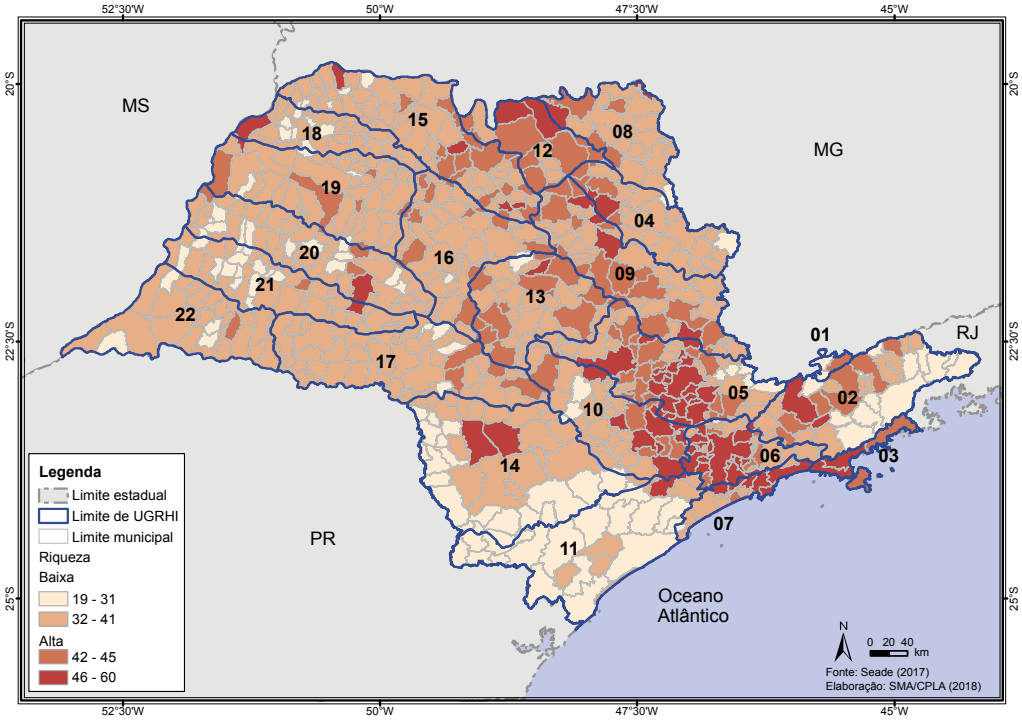
Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Na dimensão riqueza o avanço foi de um ponto, reflexo da baixa dinâmica da economia do estado no período. Vale também salientar que o indicador ainda teve no componente "consumo de energia elétrica residencial" variação negativa, pois houve diminuição no consumo por conta da alta das tarifas ocasionadas pela crise hídrica paulista no ano, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo. Em longevidade, a pouca variação nas taxas de mortalidade que compõem a dimensão fez com que a pontuação se mantivesse. A dimensão escolaridade teve o melhor desempenho em pontos, possibilitando a troca de categoria de baixo para médio, e os resultados dos seus componentes apontam melhoras principalmente na "taxa de distorção idade-série no ensino médio" (SEADE, 2017).

As Figuras 2.33, 2.34 e 2.35 mostram a distribuição desses indicadores nos municípios paulistas para o ano de 2014. As faixas das dimensões foram subdivididas para propiciar melhores análises no recorte territorial das UGRHIs.

As regiões em torno das rodovias que partem da UGRHI 06, em direção ao Rio de Janeiro e Litoral Norte (UGRHIs 02 e 03), em direção à Ribeirão Preto (UGRHIs 05, 09 e 04), em direção à Sorocaba (UGRHI 10) e para a Baixada Santista (UGRHI 07) concentram a riqueza do estado por serem mais industrializadas, desenvolvidas e populosas. Foram 167 municípios classificados com alta riqueza em 2014 (Figura 2.33).

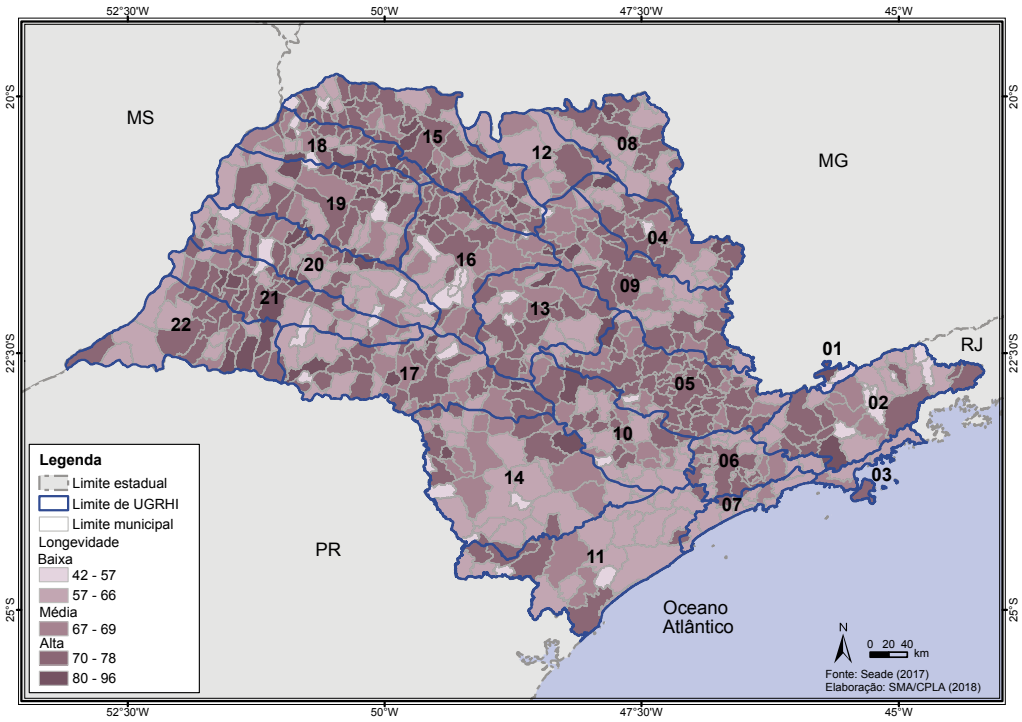
FIGURA 2.33
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Os 310 municípios classificados na categoria alta de longevidade estão localizados, em sua maioria, nas UGRHIs da região noroeste e no centro do estado (Figura 2.34). Interessante notar que tais índices coincidem com regiões com menor densidade demográfica, conforme visto na Figura 2.30, com exceção da UGRHI 05, que tem alta densidade e 72% dos seus municípios classificados nessa categoria.

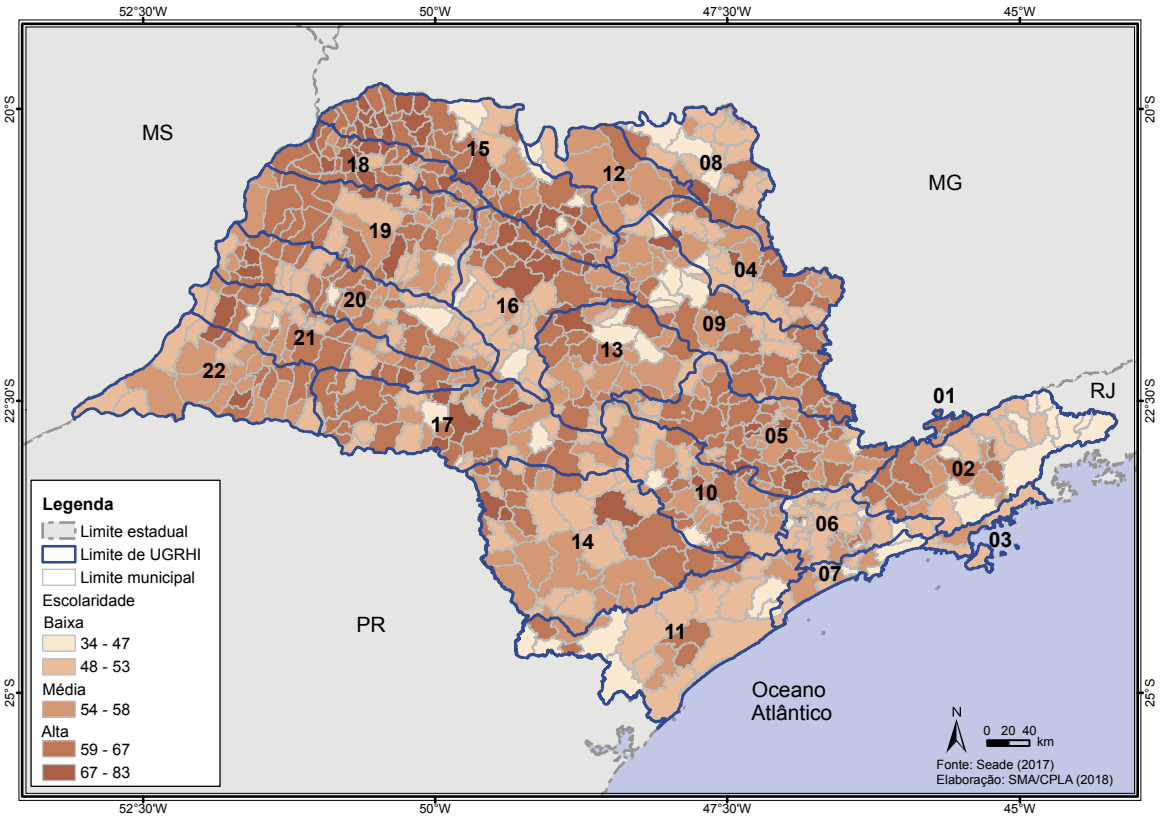
FIGURA 2.34
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Na Figura 2.35 pode-se observar que os melhores índices de escolaridade têm uma distribuição semelhante aos de longevidade, com uma maior concentração nas regiões noroeste e centro do estado, com destaque para as UGRHIs 15 e 18, que tiveram 71% e 87% de municípios com alta escolaridade, respectivamente.

FIGURA 2.35
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

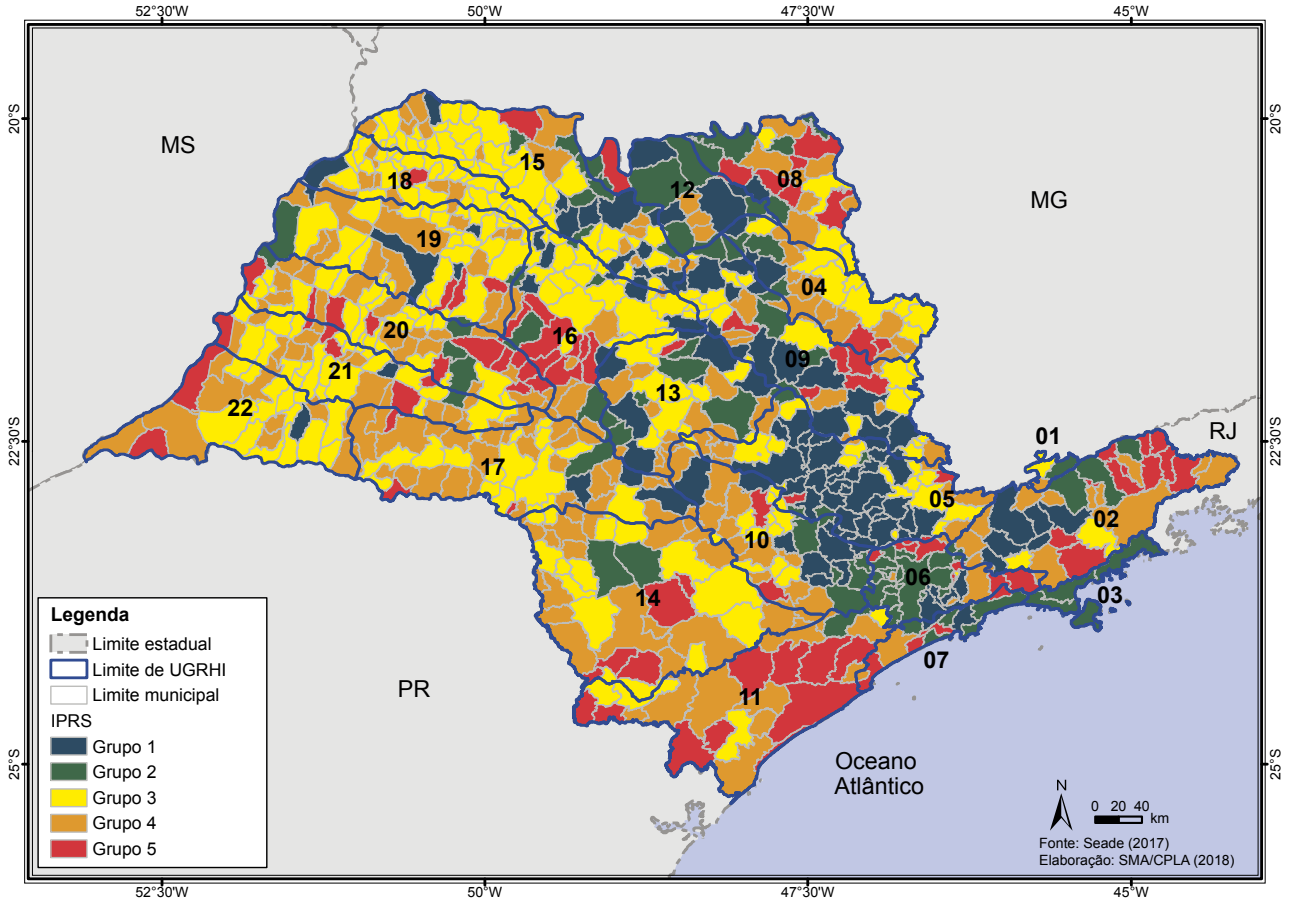
Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados, gerando uma tipologia de cinco grupos que sintetizam as três dimensões:

- 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 2.36 observa-se a distribuição dos Grupos do IPRS por município em 2014. O sul do estado é a região paulista mais desfavorecida. A UGRHI 11 conta com 19 municípios nos Grupos 4 ou 5. Já a UGRHI 05 destaca-se com a predominância de municípios classificados em grupos de nível elevado de riqueza e 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 2.36
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) POR MUNICÍPIO EM 2014



Fonte: Seade (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018).

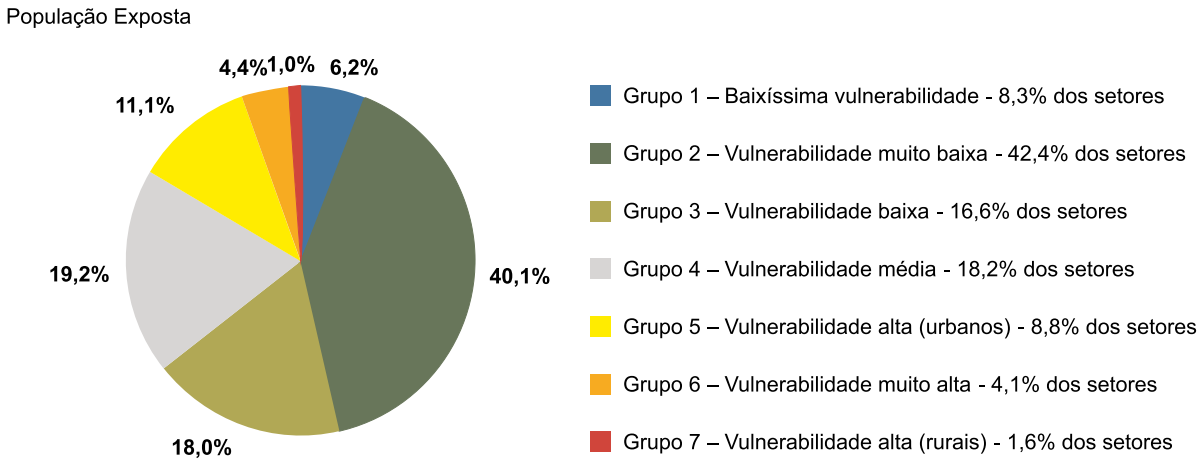
O IPVS classificou os setores censitários[1] nos seguintes grupos:

- 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 2.37 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.

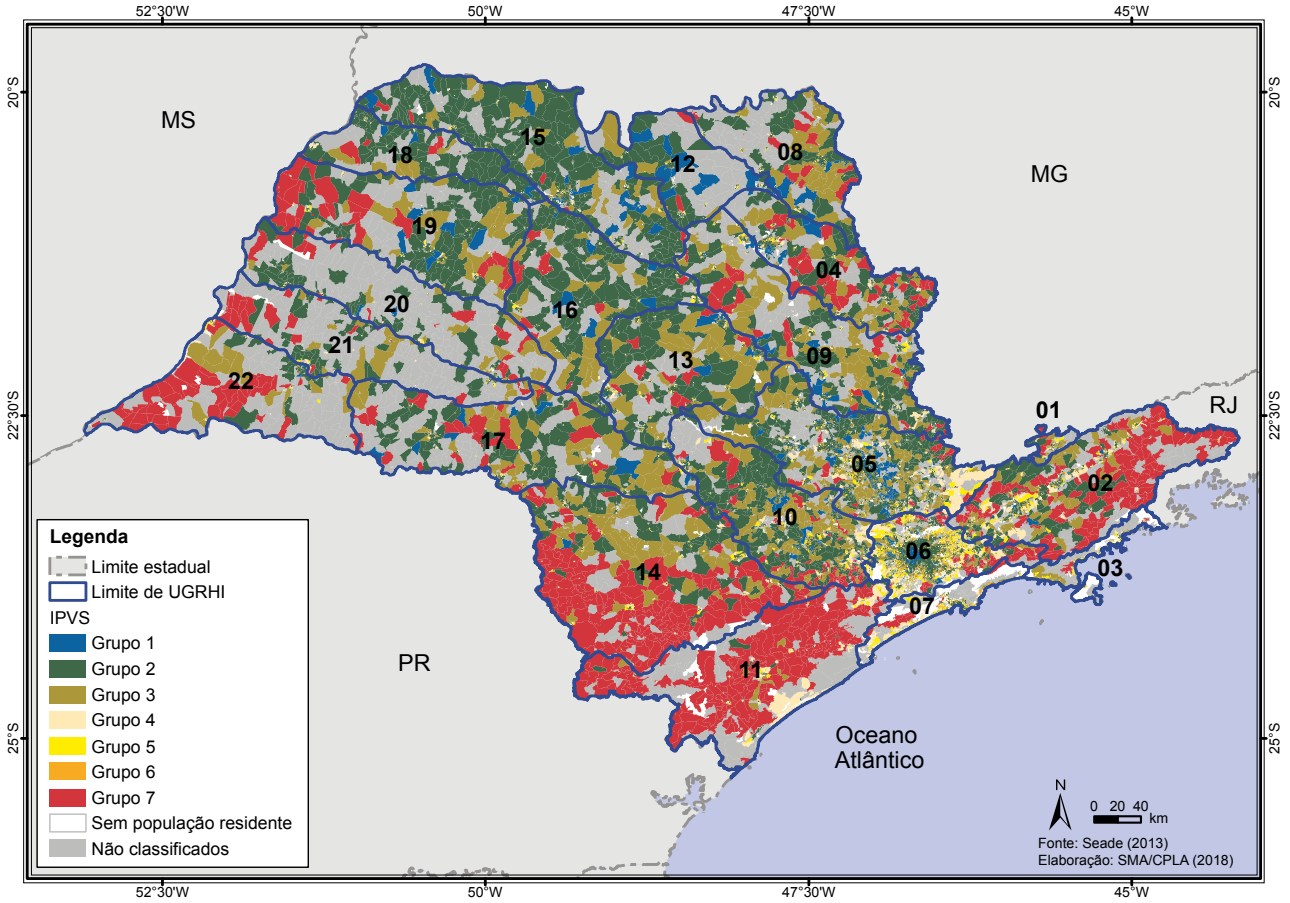
FIGURA 2.37
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA, SEGUNDO OS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 2.38 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 pelo 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 2.38
GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 compõem 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 (2018).

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 compõem 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

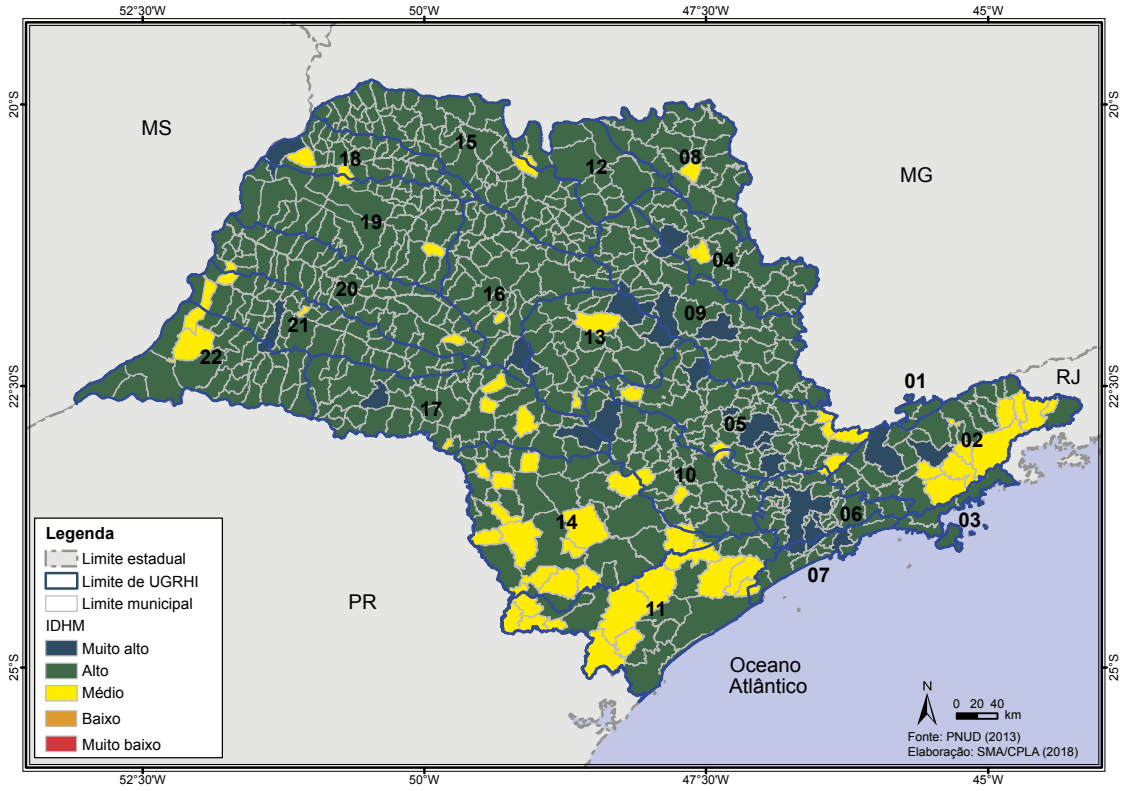
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0,578	0,729	0,730	0,363	2º
2000	0,702	0,756	0,783	0,581	2º
2010	0,783	0,789	0,845	0,719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

Na Figura 2.39 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.

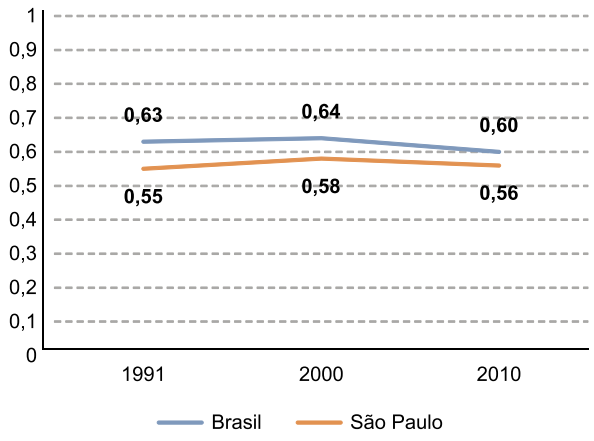
FIGURA 2.39
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010



Fonte: PNUD (2013), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2.40.

FIGURA 2.40
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 (2018).

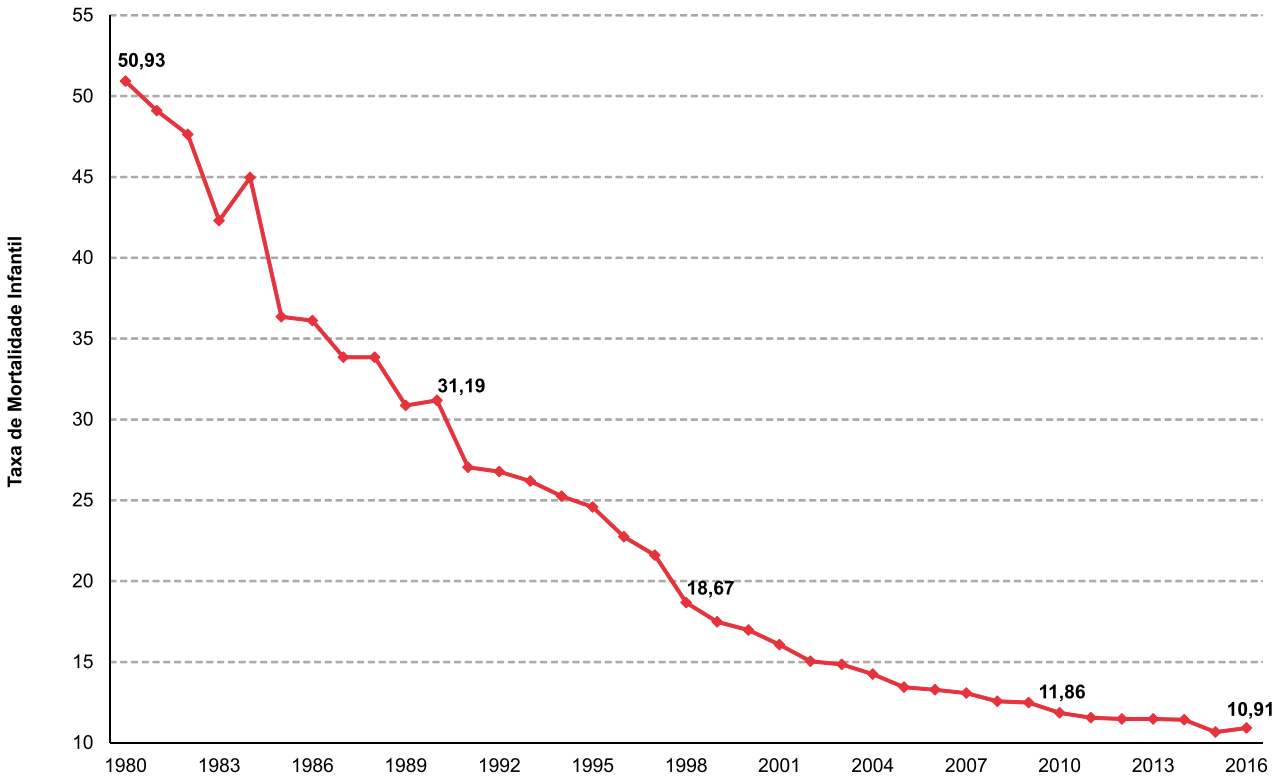
Um reconhecido indicador das condições socioeconômicas e de saúde da população é a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) – óbitos de menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos. Mede o risco que tem um nascido vivo de morrer antes de completar um ano de vida, fato que está ligado às condições de habitação, 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).

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).

Na Figura 2.41, pode-se observar a TMI de 1980 a 2016 no estado de São Paulo. A tendência de queda do indicador persiste na última década, porém com menor velocidade nos últimos anos, atingindo 10,91 óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos em 2016, valor ligeiramente maior que o de 2015, 10,66 óbitos por mil nascidos vivos, mas menor que o de 2014, mantendo a tendência de queda verificada em toda a década (MENDES, 2017).

FIGURA 2.41
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1980 A 2016



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O número de óbitos de menores de um ano em 2016 foi 2,7% menor em relação a 2015, mas devido à redução ainda maior do número de nascidos vivos no estado de São Paulo, passando de 633 mil para 600 mil nascidos vivos (uma queda de 5,2%), verificou-se discreta elevação do indicador entre estes dois anos, após queda significativa no ano anterior. A TMI diminuiu 34,7% e o número de óbitos de menores de um ano caiu 43,9% nos últimos anos (MENDES, 2017).

Dos 645 municípios paulistas, 186 não registraram óbitos de crianças de até 1 ano de idade. A Tabela 2.10 apresenta os valores da TMI para as 22 UGRHIs em 2016 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 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), que apresentou a menor taxa entre todas as bacias (9,14 mortes por mil nascidos vivos). Entre as que apresentaram as maiores taxas, merecem atenção as UGRHIs 14 (Alto Paranapanema), 20 (Aguapeí) e 07 (Baixada Santista), com 14,58, 14,35 e 13,84 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 2016

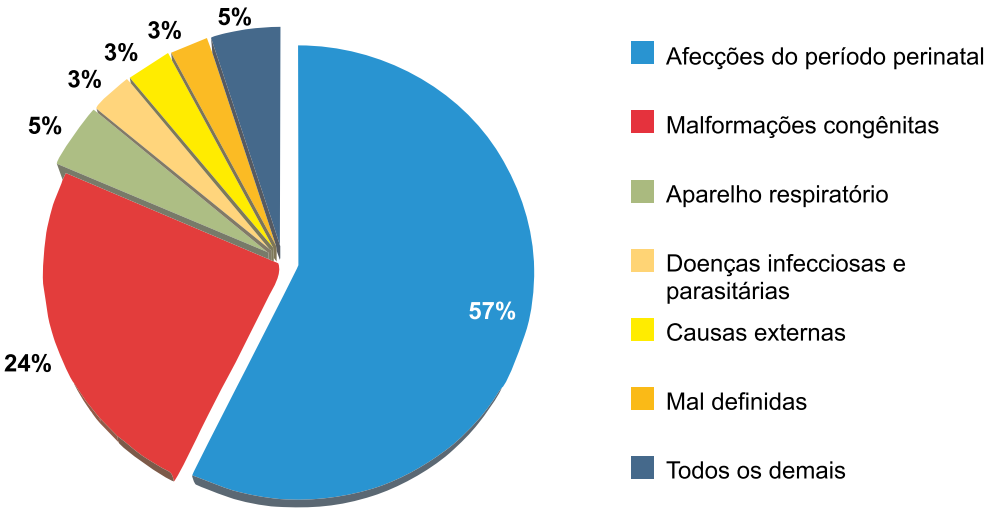
UGRHI	População	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI (1)
01 – Mantiqueira	66.275	964	11	11,41
02 – Paraíba do Sul	2.110.441	28.251	280	9,91
03 – Litoral Norte	308.843	4.688	58	12,37
04 – Pardo	1.175.406	14.330	146	10,19
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.473.874	72.854	666	9,14
06 – Alto Tietê	20.404.925	302.560	3.405	11,25
07 – Baixada Santista	1.765.431	23.844	330	13,84
08 – Sapucaí/Grande	699.044	9.136	85	9,30
09 – Mogi-Guaçu	1.526.699	18.358	176	9,59
10 – Tietê/Sorocaba	1.980.443	27.696	291	10,51
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	368.598	5.330	73	13,70
12 – Baixo Pardo/Grande	342.313	4.102	44	10,73
13 – Tietê/Jacaré	1.555.463	19.568	180	9,20
14 – Alto Paranapanema	744.429	10.287	150	14,58
15 – Turvo/Grande	1.288.184	14.882	139	9,34
16 – Tietê/Batalha	527.869	6.138	66	10.75
17 – Médio Paranapanema	687.269	8.915	103	11,55
18 – São José dos Dourados	227.403	2.398	27	11,26
19 – Baixo Tietê	784.839	9.298	108	11,62
20 – Aguapeí	370.308	4.320	62	14,35
21 – Peixe	458.835	5.486	73	13,31
22 – Pontal do Paranapanema	492.114	6.242	68	10,89
Estado de São Paulo	**43.359.005**	**599.647**	**6.541**	**10,91**

Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

A Figura 2.42 apresenta as principais causas de óbitos de menores de 1 ano no estado de São Paulo.

FIGURA 2.42
CAUSAS DOS ÓBITOS DE MENORES DE 1 ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Mendes (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Com relação ao tipo de causa dos óbitos em menores de um ano no estado em 2016, as doenças perinatais (57%) e malformações congênitas e anomalias cromossômicas (24%) mantiveram-se como as principais causas de mortalidade infantil, destacando-se a redução nas doenças infecciosas como causas de óbito neste grupo etário (3%). Este quadro persiste há muitos anos, o que indica a menor importância de causas infecciosas como as infecções intestinais (diarreias) e desidratações, devido à melhoria das condições de saneamento e habitação e o aumento da importância de causas relativas ao atendimento à gestação, ao parto e ao recém-nascido de risco (MENDES, 2017).

O principal grupo de óbitos por afecções do período perinatal em menores de um ano tem como causas mais frequentes os transtornos respiratórios e cardiovasculares (32,3%), dos quais a asfixia ao nascer e o desconforto respiratório do recém-nascido representam 17%. As infecções específicas do período perinatal representam 17,9% (das quais a septicemia do recém-nascido responde por 15,5%), e finalmente os fatores maternos e outras complicações da gravidez representam cerca de 30,4% (MENDES, 2017).

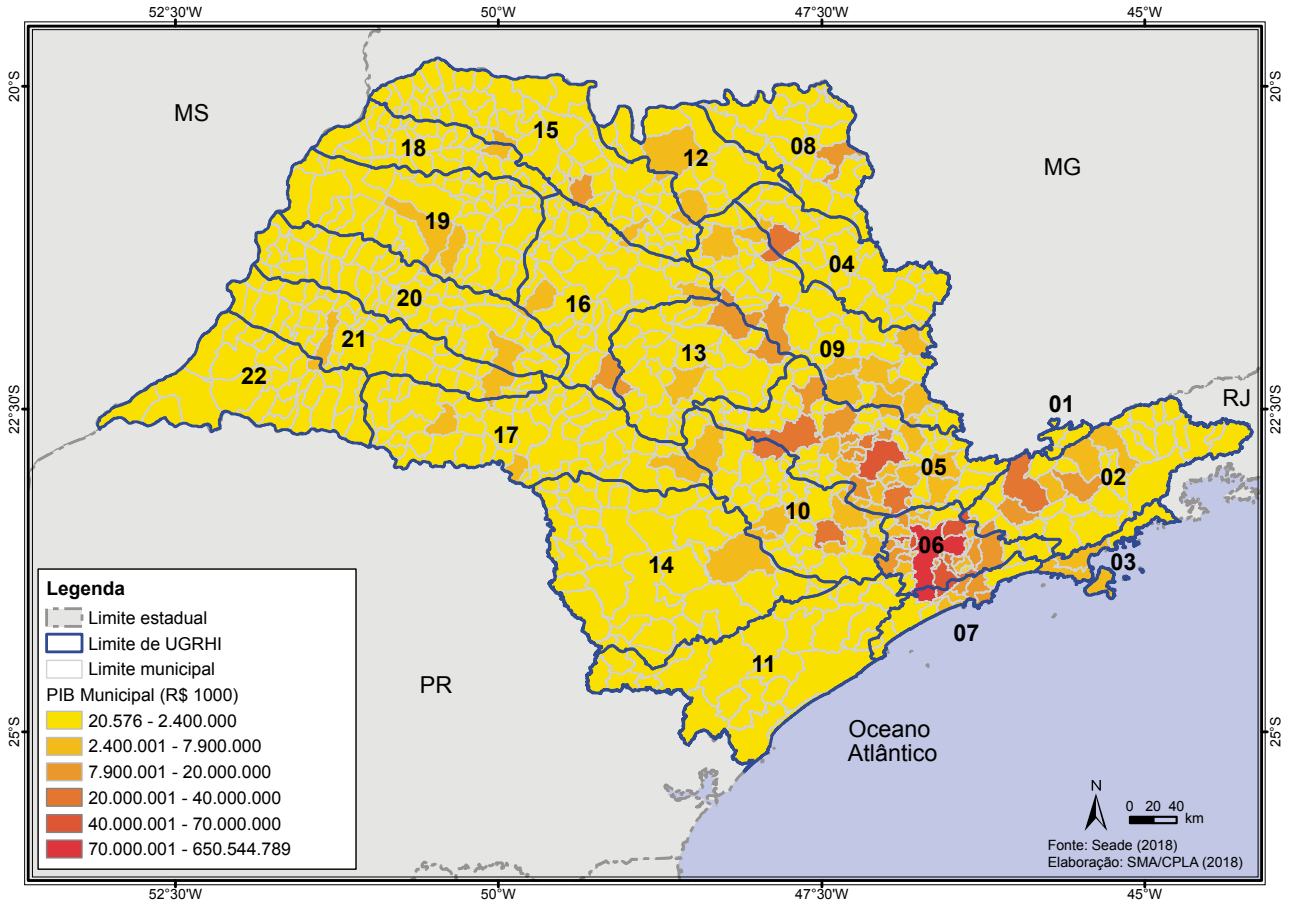
Nos óbitos causados pelas malformações congênitas, 39,1% são por malformações do aparelho circulatório e 13,9% do aparelho nervoso. Em ambos os casos confirma-se que o atendimento de qualidade à gestante, ao parto e ao recém-nascido de risco (prematuro ou com problemas congênitos) deve ser a preocupação atual do sistema, para reduzir ainda mais a taxa de mortalidade infantil.

Ações para reduzir a TMI estadual para menos de um dígito, exigem atenção especial para determinadas regiões e municípios com maior número de eventos, 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, 2017).

2.2.3 Dinâmica Econômica

Em 2015, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi estimado em R$ 1,939 trilhão o que representou 32,4% dos R$ 5,995 trilhões do PIB nacional (IBGE, 2018a). Na Figura 2.43 pode se observar a distribuição do PIB no território paulista e sua alta concentração no município de São Paulo que responde por 33,5% do PIB paulista.

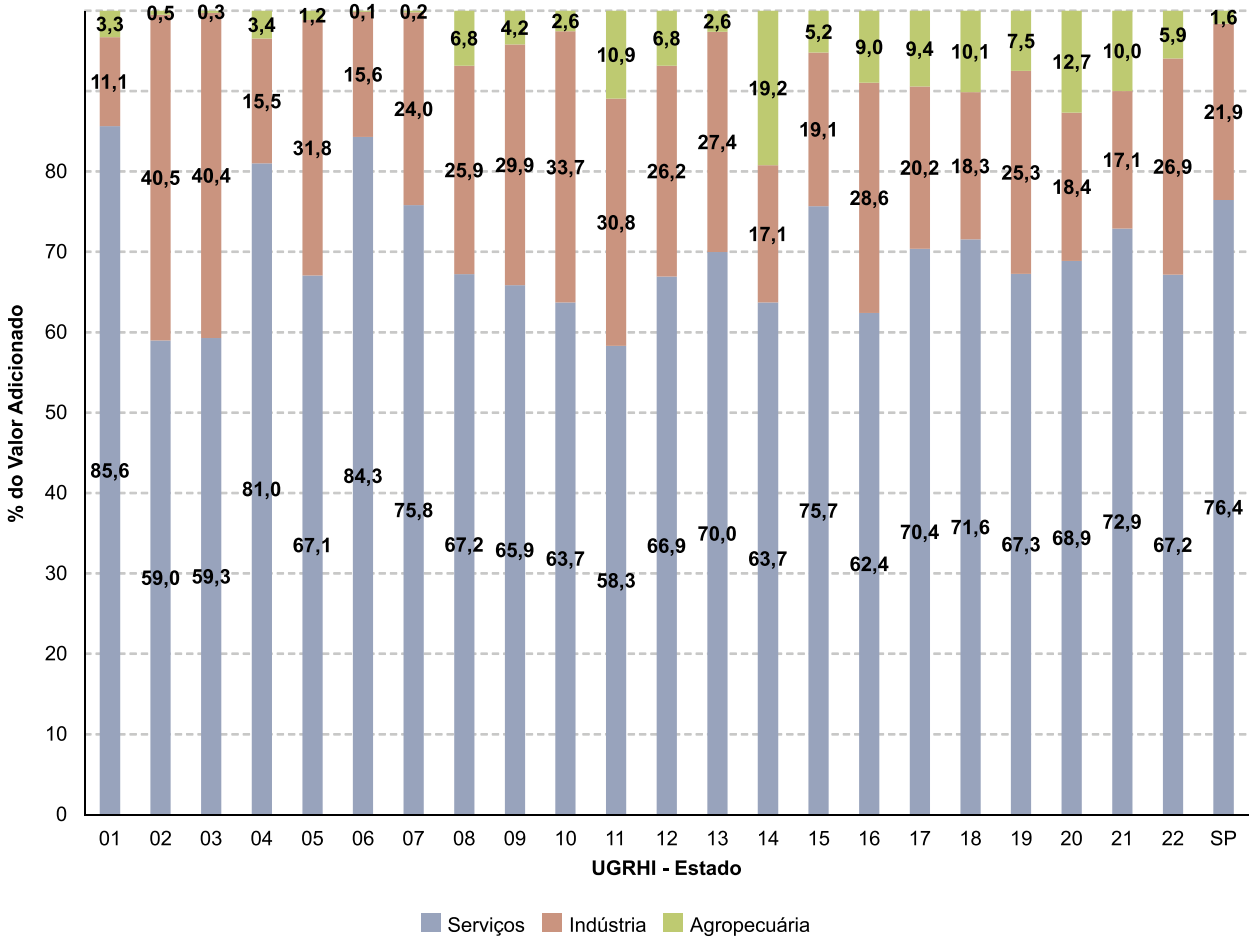
FIGURA 2.43
PIB DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2018a) 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 2.44 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2015, que totalizou R$ 1,625 trilhão, por setor da economia, para o estado e para as UGRHIs.

FIGURA 2.44
DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA POR UGRHI E NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015

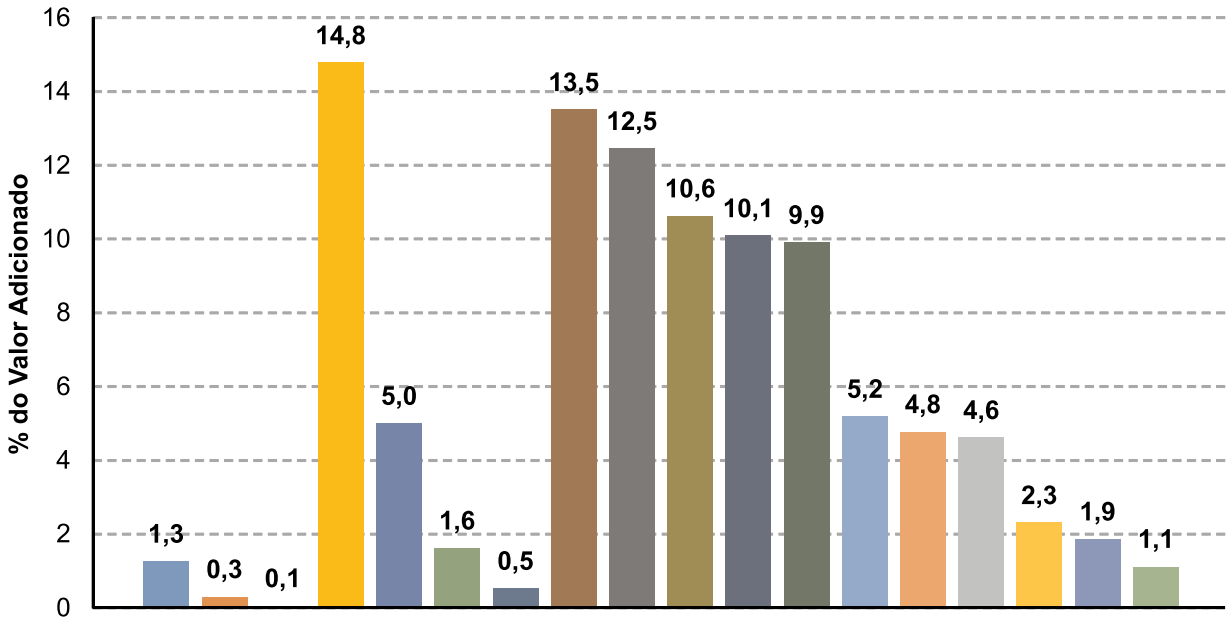


Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 76,4% de participação. Na Figura 2.45 é possível verificar a contribuição das diferentes atividades dos setores ao valor adicionado do estado.

FIGURA 2.45
DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO NAS ATIVIDADES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2015



- (Agropecuária) Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
- (Agropecuária) Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
- (Agropecuária) Produção florestal, pesca e aquicultura
- (Indústria) Indústrias de transformação
- (Indústria) Construção
- (Indústria) Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
- (Indústria) Indústria extrativa
- (Serviços) Comércio, manutenção e reparação de veículos automotores e motocicletas
- (Serviços) Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
- (Serviços) Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares
- (Serviços) Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicas, defesa, seguridad
- (Serviços) Atividades imobiliárias
- (Serviços) Serviços de informação e comunicação
- (Serviços) Transporte, armazenagem e correio
- (Serviços) Educação e saúde privadas
- (Serviços) Serviços de alojamento e alimentação
- (Serviços) Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços
- (Serviços) Serviços domésticos

Fonte: IBGE (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Na distribuição do emprego formal no estado em 2016 (Tabela 2.11), o percentual do setor de serviços, somado ao de comércio (75,33%), 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 2016

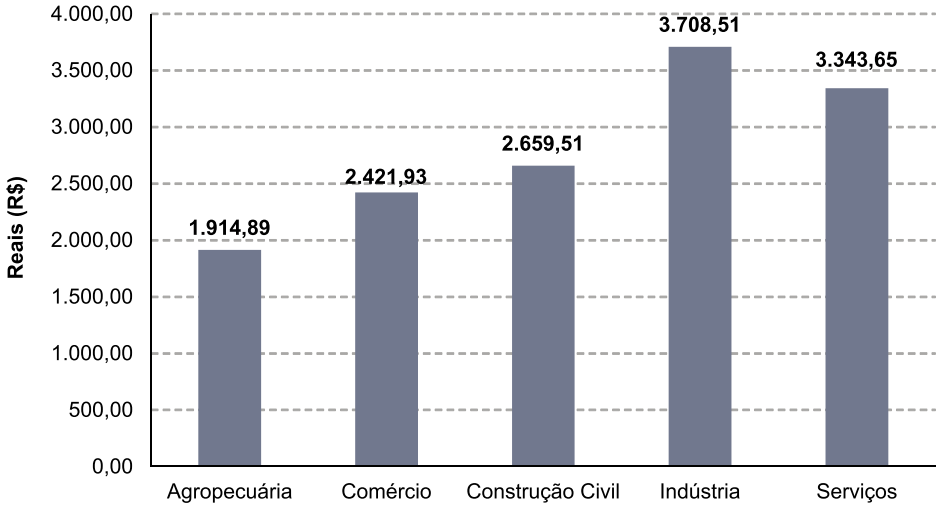
Emprego Formal	Agropecuária	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Total
Número de empregos	308.437	2.650.420	580.783	2.365.531	7.288.949	13.194.120
Participação no total	2,34%	20,09%	4,40%	17,93%	55,24%	100%

Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2016 foi de R$ 3.160,48. A Figura 2.46 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 2.46
RENDIMENTO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017 foram captados e confirmados 474 anúncios de empreendimentos com a informação de valor, totalizando US$ 18,7 bilhões a serem investidos no território paulista. A distribuição desses recursos segundo os setores foi: 45,3% para empreendimentos de infraestrutura, 38,8% na indústria, 11,9% nos serviços, 2,4% no setor de comércio e 1,7% em outros setores (SEADE, 2018b).

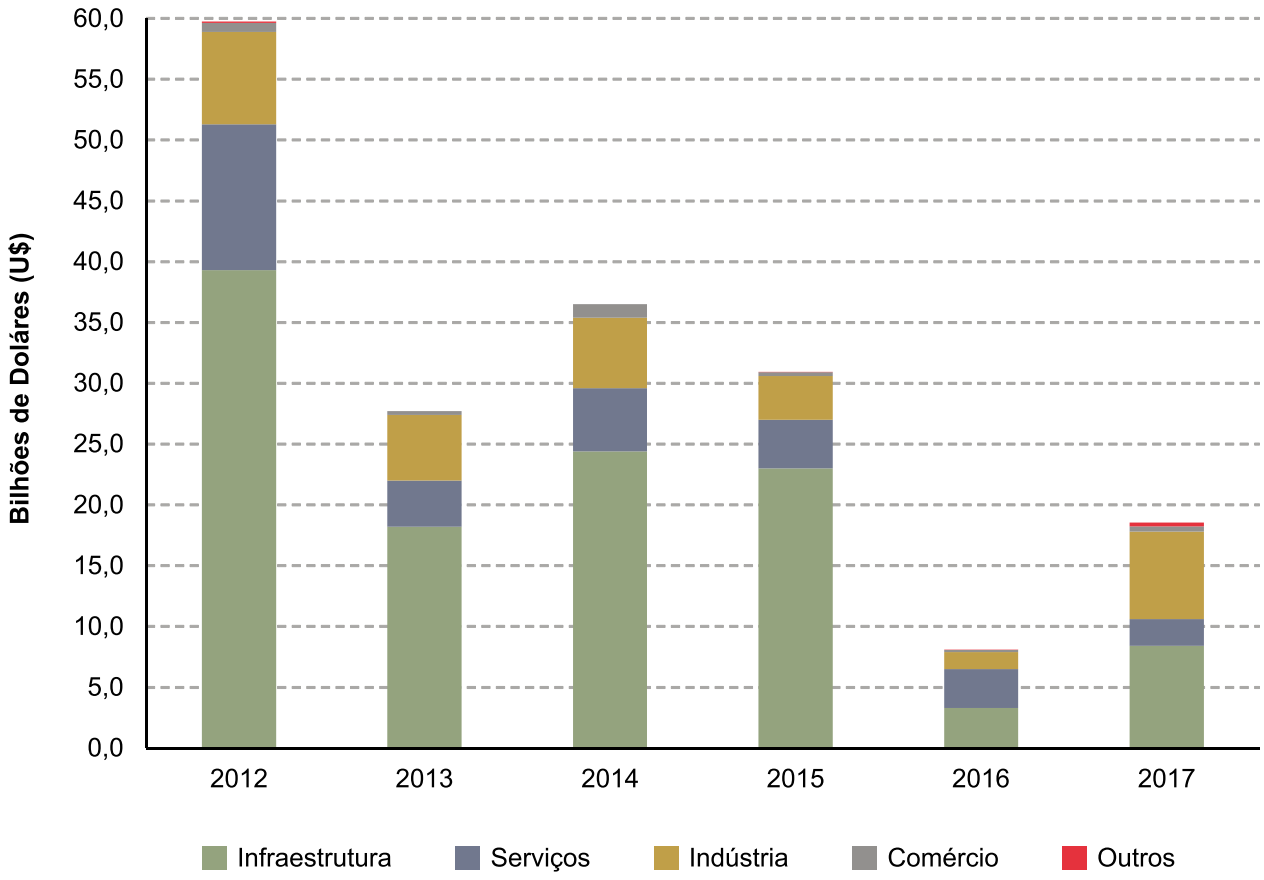
O segmento de transporte se destacou (74,7%) no setor de infraestrutura. A indústria automotiva concentrou 74,6% dos investimentos anunciados no setor industrial. No setor de serviços, as atividades imobiliárias (24,3%) e os aluguéis não imobiliários (23,7%) responderam por metade dos investimentos do setor. No comércio, o percentual maior de investimentos anunciados (66,5%) foi para o segmento de varejo (SEADE, 2018b).

Na distribuição dos investimentos, de acordo com as regiões do estado, 56% corresponderam a investimentos na Região Metropolitana de São Paulo (US$ 10,5 bilhões) e 13,4% na Região Administrativa de Campinas (US$ 2,5 bilhões). Demais regiões tiveram menos de 5% (SEADE, 2018b).

Cabe ressaltar que do ponto de vista ambiental, segundo o relatório da PIESP, "as atividades ligadas à cana-de-açúcar reassumem importância nas inversões dos diferentes setores, como a geração elétrica, produção de biocombustíveis, fabricação de açúcar, tratores, máquinas agrícolas, desenvolvimento e pesquisa de produtos, renovação de canaviais, com novas tecnologias e espécies da planta, e conectividade no campo".

Na Figura 2.47 é possível notar um crescimento expressivo de 133% em relação a 2016, quando houve queda de valores anunciados em investimentos, principalmente no setor de infraestrutura. 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.

FIGURA 2.47
VALORES TOTAIS DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2017



Fonte: Seade (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo



RQA 2018

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

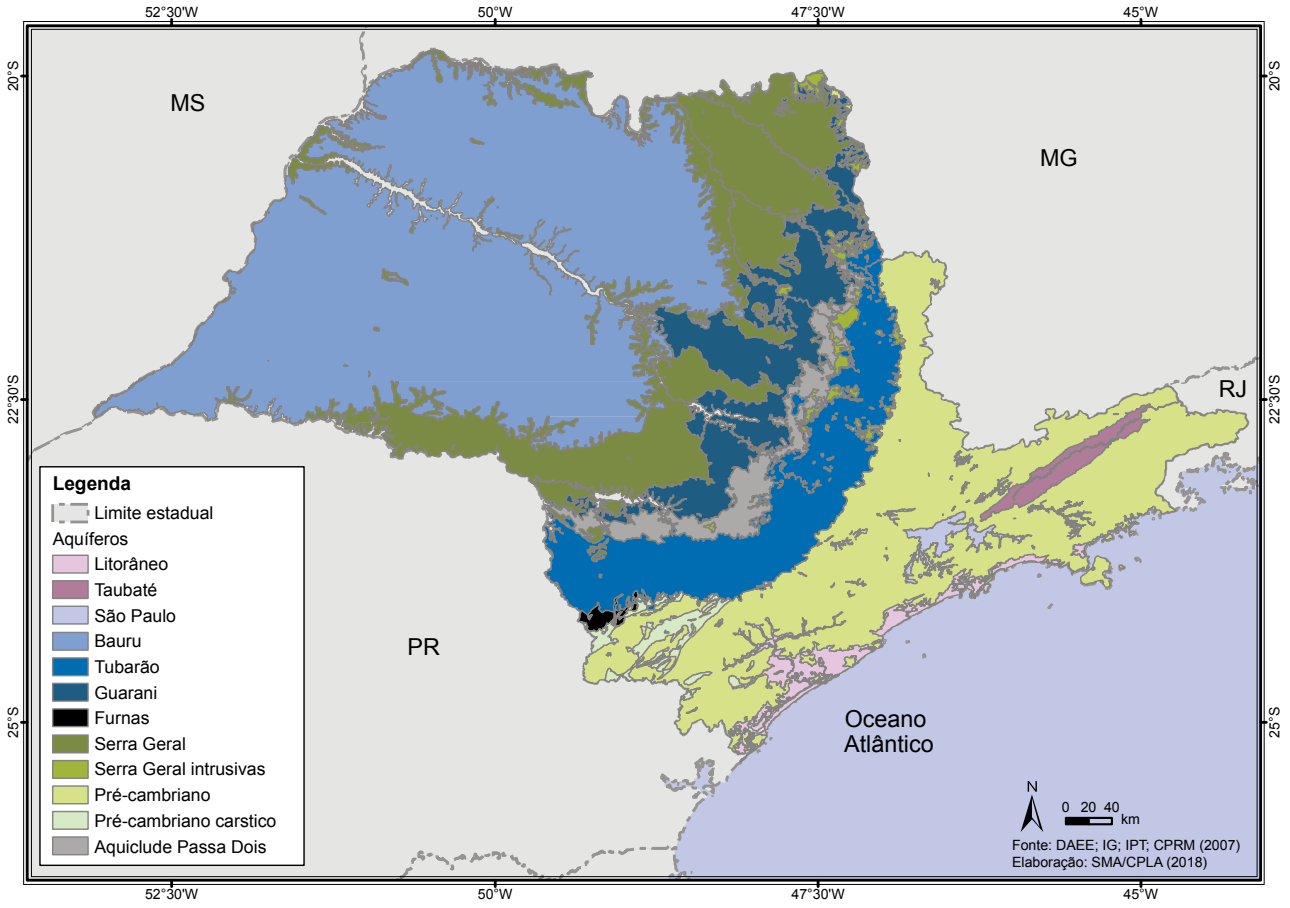
3.1 Recursos Hídricos

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, Bauru e Furnas (esse último, a partir de 2017). 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 AQUÍFERAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: DAEE, IG, IPT e CPRM (2007), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017, a Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas contava com 313 poços tubulares e nascentes, localizados na maioria das UGRHIs e dos sistemas aquíferos do estado de São Paulo. Apenas as UGRHIs 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista) não possuem pontos de monitoramento.

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 demonstram a qualidade das águas subterrâneas brutas: Boa (67,1 – 100%), Regular (33,1 – 67%) e Ruim (0 – 33%). O monitoramento de 2017 apontou 411 amostras em conformidade e 206 com alguma desconformidade, relativamente aos padrões de potabilidade, de um total de 617 amostras analisadas. A Tabela 3.1 mostra o IPAS por UGRHI de 2007 a 2017.

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 e 2017 ocorreu a diminuição do IPAS para 64,7% e 66,5% respectivamente, o que classificou o indicador como Regular. Observou-se que esse resultado foi preponderantemente decorrente da contaminação microbiológica por Coliformes Totais. Essa contaminação pode estar associada à falta de controle sanitário, indicando a necessidade de realização de manutenção preventiva nos poços e em seu perímetro imediato. Fontes de poluição localizadas no perímetro de alerta também podem estar contribuindo com essa contaminação. Como as águas destinadas ao consumo humano são tratadas pela adição de cloro para posterior distribuição pelos sistemas públicos de abastecimento, os riscos desses patógenos à saúde humana são eliminados (CETESB, 2018a).

Em 2017, 136 amostras apresentaram contaminação microbiológica, ou seja, 22% do total das amostras analisadas, sendo que coliformes totais estiveram presentes em 132 (21,4%). Os outros dois parâmetros microbiológicos determinados pela Cetesb, bactérias heterotróficas e *Escherichia coli*, foram observados em menor quantidade de amostras, respectivamente em 1,1% e 1,8% do total de amostras analisadas no período.

Comparativamente ao ano anterior, o número de amostras desconformes por parâmetros microbiológicos se manteve praticamente o mesmo: 22,8% em 2016 e 22% em 2017; o número de amostras com presença de bactérias heterotróficas e *Escherichia coli* diminuiu no ano de 2017 em relação ao anterior. O aumento mais significativo da contaminação microbiológica ocorreu entre 2015 e 2016.

As bacias hidrográficas que apresentaram proporcionalmente o maior número de desconformidades para os parâmetros microbiológicos foram a UGRHI 04 (34,4%), a UGRHI 08 (41,7%), a UGRHI 20 (36,7%), a UGRHI 21 (35,5%), e, principalmente, a UGRHI 11, com 45,5% das amostras desconformes. Ressalta-se que a presença dos Coliformes Totais não se estende pelo aquífero, uma vez que esse parâmetro possui tempo de vida relativamente curto em água. Desta forma, a contaminação das amostras de água dos poços deve estar associada, muito provavelmente, às condições de manutenção sanitária e do entorno do poço.

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 2017, onze UGRHIs apresentaram classificação Regular: 01, 02, 04, 06, 08, 11, 15, 18, 20, 21 e 22. Vale destacar que as UGRHIs 01, 02, 04, 11, 15, 18, 20 e 21 já estavam classificadas como Regulares em 2016. A UGRHI 11 apresentou o menor valor de IPAS em 2017, com 36,4%. Destaca-se ainda que as UGRHIs 04, 15 e 20, que foram classificadas como regular pela primeira vez em 2016, permaneceram nessa categoria em 2017, o que pode ser explicado pelas desconformidades com parâmetros microbiológicos.

Por outro lado, desde 2007 as UGRHIs 09 e 13 permanecem na classe Boa. Em 2017, nove bacias foram classificadas como Boa, a saber: UGRHIs 05, 09, 10, 12, 13, 14, 16, 17 e 19.

TABELA 3.1
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2007 A 2017*

UGRHI	IPAS (%)										Parâmetros em não conformidade em 2017
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
01	-		-	-	-	50,0	0,0	50,0	50,0	50	Coliformes totais
02	62,5	78,6	62,5	60,0	57,9	45,0	54,2	54,2	44,1	63,6	Chumbo, ferro, manganês, urânio, fluoreto, bactérias heterotróficas, coliformes totais
04	91,7	90,9	90,9	95,8	87,5	92,3	80,8	89,3	57,1	59,4	Alumínio, manganês, *E. coli*, bactérias heterotróficas, coliformes totais
05	79,2	70,8	75	66,7	87,9	80,6	92,1	81,6	75	75,6	Ferro, manganês, fluoreto, coliformes totais
06	62,2	56,3	79,5	76,0	62,2	76,0	70,0	66,0	71,9	61,4	Chumbo, ferro, manganês, fluoreto, coliformes totais, bactérias heterotróficas, *E. coli*
08	100,0	100,0	91,7	94,4	95,0	100,0	95,5	91,7	70,8	58,3	Coliformes totais, *E. coli*
09	82,6	83,3	87,5	87,5	80,6	92,9	90,0	84,4	83,9	75	Coliformes totais, *E. coli*, bactérias heterotróficas, fluoreto
10	65,0	78,9	65,0	85,0	65,0	90,9	80,8	64,3	71,4	67,7	Fluoreto, arsênio, sódio, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, *E. coli*, coliformes totais
11	-	-	-	71,4	50,0	60,0	44,4	44,4	36,4	36,4	Mercúrio, ferro, manganês, *E. coli*, coliformes totais, bactérias heterotróficas
12	100,0	100,0	87,5	100,0	100,0	100,0	88,9	85,0	60,0	80	Coliformes totais, *E. coli*
13	81,5	84,0	85,7	97,0	85,3	88,2	91,2	91,7	77,1	77,5	Alumínio, coliformes totais, *E. coli*, bactérias heterotróficas
14	62,5	85,7	100,0	88,9	88,9	96,4	92,9	92,9	100	88,9	Ferro, chumbo, cloreto, coliformes totais
15	80,0	100,0	100,0	90,6	93,8	90,6	85,3	73,5	51,5	64,7	Crômio, nitrato, selênio, coliformes totais, bactérias heterotróficas, *E. coli*
16	84,6	81,8	75,0	55,6	90,0	90,0	86,4	96,7	76,7	73,3	Crômio, coliformes totais, *E. coli*
17	100,0	83,3	100,0	95,0	94,4	90,0	86,7	90,6	63,9	67,6	Nitrato, coliformes totais
18	76,5	50,0	62,5	63,6	70,8	50,0	54,2	37,5	45,8	62,5	Crômio, coliformes totais, nitrato
19	83,3	75,0	58,3	83,3	58,3	66,7	85,7	80,0	54,3	67,6	Sódio, crômio, fluoreto, nitrogênio amoniacal, coliformes totais
20	71,4	92,9	81,5	82,1	85,7	82,1	86,7	76,7	46,7	63,3	Nitrato, coliformes totais
21	73,1	69,2	65,4	63,0	67,9	60,7	70,0	66,7	56,3	48,4	Crômio, coliformes totais
22	90,0	90,0	100,0	100,0	94,4	94,4	90,0	100,0	68,2	63,6	Coliformes totais, crômio
SP	**77,7**	**79,7**	**80,1**	**81,4**	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	

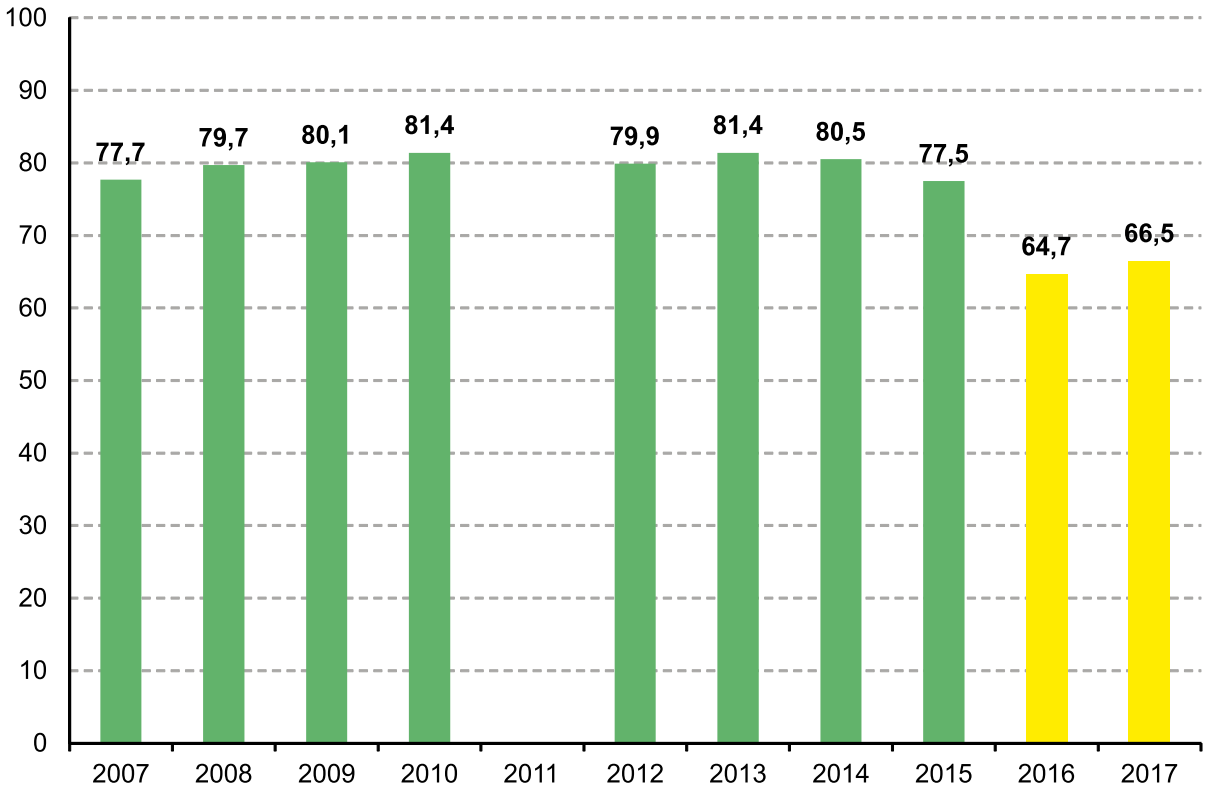
Boa Regular Ruim

Fonte: Cetesb (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

* 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 2017*



Fonte: Cetesb (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

* 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, em 2017 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 Aquiclude Passa Dois (50%) e o Aquífero São Paulo (55,6%) em 2017, ambos classificados como Regular. O Aquiclude Passa Dois apresentou piora em relação a 2016, com 66,7%, principalmente por desconformidades em relação à presença de ferro, coliformes totais, fluoreto e sódio. Por outro lado, o Aquífero São Paulo se destacou por apresentar uma melhora em relação a 2016, quando registrou IPAS de 50%. Em 2017, os parâmetros desconformes no aquífero São Paulo foram manganês, ferro, coliformes totais, *E. coli.* Vale destacar que as desconformidades em relação ao padrão de potabilidade por ferro e manganês representam características organolépticas indesejáveis para o consumo da água in natura.

O Aquífero Bauru, assim como em 2016, foi classificado como Regular, com desconformidades para nitrito, nitrato, crômio, nitrogênio amoniacal, coliformes totais e *E. coli.* Esse aquífero apresenta a maior área de afloramento do estado, abrangendo diversas UGRHIs no centro e no oeste, e com condições de qualidade diferenciadas.

Os Aquíferos Serra Geral, Guarani e Tubarão são classificados como Bom desde 2007. Merece destaque positivo o Aquífero Taubaté, que desde 2015 vem sendo classificado com boas condições de potabilidade, registrando IPAS de 84,6% em 2017. Por outro lado, o Aquífero Pré-Cambriano registrou IPAS de 61,1%, com desconformidades para ferro, manganês, bactérias heterotróficas, *E. coli*, urânio, fluoreto, chumbo, coliformes totais, cobre, arsênio e mercúrio.

A partir de 2017, a Cetesb passou a monitorar o Aquífero Furnas, que apresentou 100% das amostras classificadas como boas.

TABELA 3.2
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2007 A 2017*, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)										Parâmetros Desconformes em 2017
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Bauru	76,7	80	77,6	78	78,5	71,3	76,5	76,5	54,3	61,7	Coliformes totais, *E. coli*, nitrito, nitrato, crômio, nitrogênio amoniacal
Serra Geral	91,7	92	89,3	94,3	96,4	90,3	93,5	95,1	69,0	72,2	Coliformes totais, bactérias heterotróficas, sódio, fluoreto
Guarani	92,3	91,9	90,2	95,5	92,1	96,3	93,3	90,7	74,3	69,4	Coliformes totais, alumínio, manganês, ferro, *E. coli*, selênio, mercúrio
Tubarão	67,9	85,2	82,1	68,4	71,1	91,3	80	74	83,7	82,7	Coliformes totais, manganês, fluoreto, bactérias heterotróficas, *E. coli*, ferro, sódio, cloreto
Pré-Cambriano	60	56,9	67,8	64,3	65,2	73,6	69,5	66,7	61,9	61,1	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas, *E. coli*, urânio, fluoreto, chumbo, coliformes totais, cobre, arsênio, mercúrio
Taubaté	66,7	90,9	66,7	75	72,7	50	58,3	75	71,4	84,6	Ferro
São Paulo	75	28,6	87,5	87,5	50	83,3	66,7	20	50,0	55,6	Manganês, ferro, coliformes totais, *E. coli*
Aquiclude Passa Dois	-	-	-	-	-	-	-	33,3	66,7	50	Ferro, Coliformes Totais, Fluoreto, Sódio
Furnas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
SP	**77,7**	**79,7**	**80,1**	**80,1**	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	

BOA REGULAR RUIM

Fonte: Cetesb (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

* 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 a localização municipal dos poços da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas que apresentaram concentração de nitrato em estado de alerta ou acima do valor permitido em 2017.

TABELA 3.3
PONTOS DE MONITORAMENTO COM NÍVEIS DE NITRATO EM ESTADO DE ALERTA OU ACIMA DO VALOR PERMITIDO EM 2017

UGRHI	Ponto	Aquíferos	Município	1º Semestre (mg N L^{-1})	2º Semestre (mg N L^{-1})
04	PC0390P	Pré-Cambriano	São José do Rio Pardo	5,93	5,96
05	PC0298P	Pré-Cambriano	Amparo	6,00	< 5,00
09	PC0328P	Pré-Cambriano	Itapira	6,85	6,79
10	GU0016P	Guarani	Botucatu	5,83	< 5,00
12	GU0086P	Guarani	Orlândia	7,05	< 5,00
13	BA0385P	Bauru	Bauru	9,37	7,64
13	GU0111P	Guarani	Ribeirão Bonito	7,13	7,13
15	BA0059P	Bauru	Jales	7,67	7,29
15	BA0265P	Bauru	Palestina	5,36	< 5,00
15	BA0332P	Bauru	Santa Adélia	< 5,00	5,79
15	BA0127P	Bauru	São José do Rio Preto	10,74	11,89
16	BA0010P	Bauru	Avaí	7,15	6,11
16	BA0336P	Bauru	Balbinos	5,54	< 5,00
16	BA0246P	Bauru	Ibirá	< 5,00	5,88
16	BA0103P	Bauru	Potirendaba	5,30	< 5,00
17	BA0377P	Bauru	Quatá - SABESP	21,90	20,47
18	BA0293P	Bauru	Guzolândia	5,83	6,18
18	BA0026P	Bauru	Dirce Reis	< 5,00	23,16
19	BA0076P	Bauru	Murutinga do Sul	5,90	6,93
20	BA0028P	Bauru	Clementina	8,40	8,31
20	BA0073P	Bauru	Monte Castelo	5,71	5,69
20	BA0079P	Bauru	Nova Independência	5,17	7,20
20	BA0203P	Bauru	Pompeia	7,05	7,27
20	BA0337P	Bauru	Rubiácea	6,31	< 5,00
20	BA0146P	Bauru	Tupã	8,33	7,62
20	BA0090P	Bauru	Parapuã	10,57	11,33
21	BA0339P	Bauru	Bastos	9,01	9,28
21	BA0040P	Bauru	Flórida Paulista	5,47	5,21
21	BA0052P	Bauru	Inúbia Paulista	6,60	6,49

Nível de Alerta Acima do Nível de Potabilidade

Fonte: Cetesb (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

Em 2017, foram observadas 41 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 sete amostras, com destaque para o ponto de Quatá, cujos resultados foram duas vezes superior ao limite de 10 mg N L^{-1}, com 21,9 e 20,47 mg N L^{-1} nas duas campanhas realizadas. Já o poço de Dirce Reis apresentou Nitrato em concentração superior ao padrão de potabilidade (10 mg N L^{-1}) em apenas uma campanha de amostragem, entretanto foi o maior valor obtido entre todas as amostras analisadas.

O número de amostras com resultados acima do padrão de potabilidade foi de 1% do total de amostras analisadas, enquanto concentrações entre 5 e 10 mg N L^{-1} foram verificadas em 7%. Esses percentuais são semelhantes aos dois últimos períodos trienais (2010-2012 e 2013-2015).
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 2018, a Cetesb publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2017". 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, 2018b). 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 domésticos)	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 (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

Em 2017, a rede básica da Cetesb operou com 461 pontos, perfazendo uma densidade média de 1,86 pontos por 1.000 km². Incluindo-se os 12 pontos do monitoramento automático atingiu-se a densidade média de 1,91. Com os 35 pontos do programa de balneabilidade de rios e reservatórios, alcançou-se uma densidade de 2,05 pontos por 1.000 km². Entre os 461 pontos da rede básica em atividade, 90 já possuem mais de 30 anos de monitoramento.

Portanto, os monitoramentos de água doce totalizaram 508 pontos. Nesse grupo, 101 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.

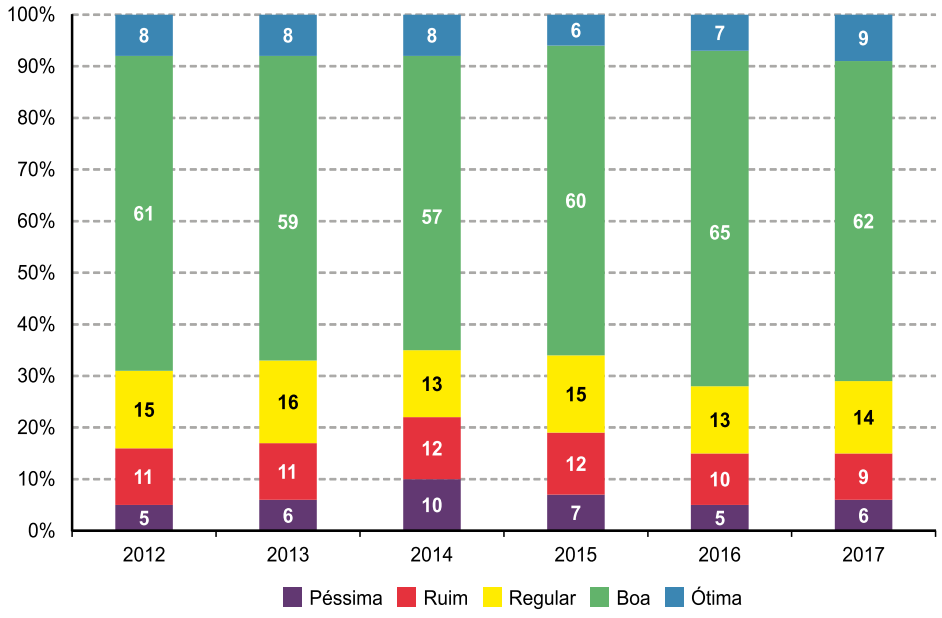
TABELA 3.5
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA)

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

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2012 a 2017. 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 356 pontos.

FIGURA 3.3
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

De acordo com a Cetesb (2017b), em 2017 houve maior porcentagem de pontos classificados na categoria Ótima (9%) que nos últimos 5 anos, porém a distribuição manteve-se similar ao ano anterior. É observada pequena redução das porcentagens de pontos nas categorias Ruim e Péssima em comparação com os anos anteriores a 2016.

O período que apresentou a pior qualidade (2014) coincidiu com o período da estiagem acima da média, que impactou negativamente a qualidade dos corpos hídricos do estado.

Quanto à mudança de categoria por ponto, verifica-se que 63% dos pontos foram classificados na mesma categoria nos últimos seis anos, sendo que 49% do total de pontos mantiveram-se na categoria Boa, 4% na categoria Ótima, 4% na categoria Péssima, 3% na categoria Regular e 3% na categoria Ruim.

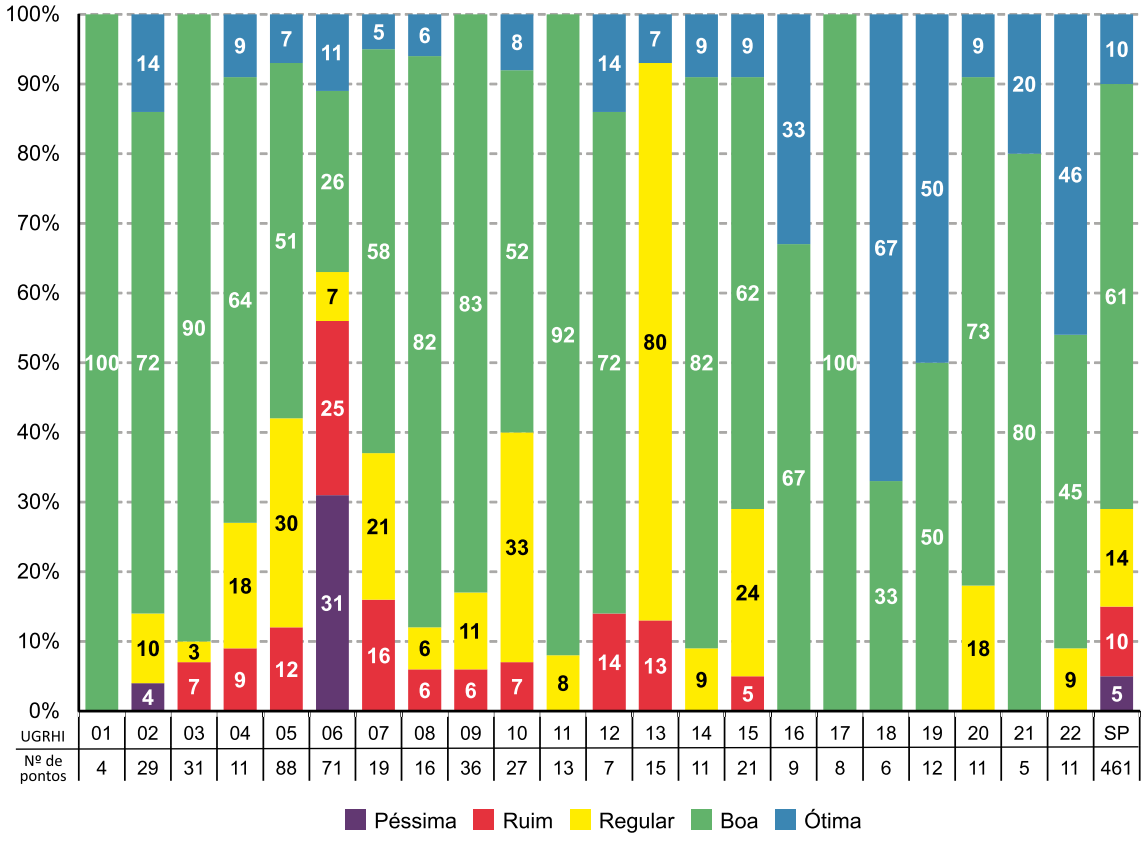
Dos 356 pontos onde foi possível realizar a análise histórica de 2012 a 2017, 10 pontos apresentaram tendência de melhora, enquanto 07 pontos tendência de piora. Nos pontos em que foi possível identificar o motivo provável da melhora, constatou-se um efeito positivo na qualidade da água relacionado principalmente ao incremento no sistema de saneamento básico, como implantação ou ampliação de estações de tratamento de esgoto (ETE) e redes coletoras de esgoto (CETESB, 2018b).

Aos pontos que revelaram tendência de piora, relacionou-se a influência da carga difusa, que acarreta maior influência negativa nos corpos hídricos quando da ocorrência de eventos de elevada pluviosidade e a problemas na operação de ETEs. Ressalta-se, dessa forma, a importância da coleta e tratamento de esgoto, a manutenção do controle industrial e a gestão integrada da qualidade e quantidade para preservação da qualidade dos corpos hídricos do estado.

Os pontos que apresentaram tendência de melhora estão na UGRHI 03 (2 pontos), UGRHI 05 (4 pontos), UGRHI 06 (2 pontos) e UGRHI 09 (2 pontos). Os pontos com tendência de piora foram identificados na UGRHI 03, UGRHI 05, UGRHI 11, UGRHI 16 e UGRHI 17, todas com 1 ponto e a UGRHI 15, com 2 pontos.

Considerando apenas o ano de 2017, o IQA pôde ser calculado nos 461 pontos de amostragem. A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2017.

FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) POR UGRHI EM 2017



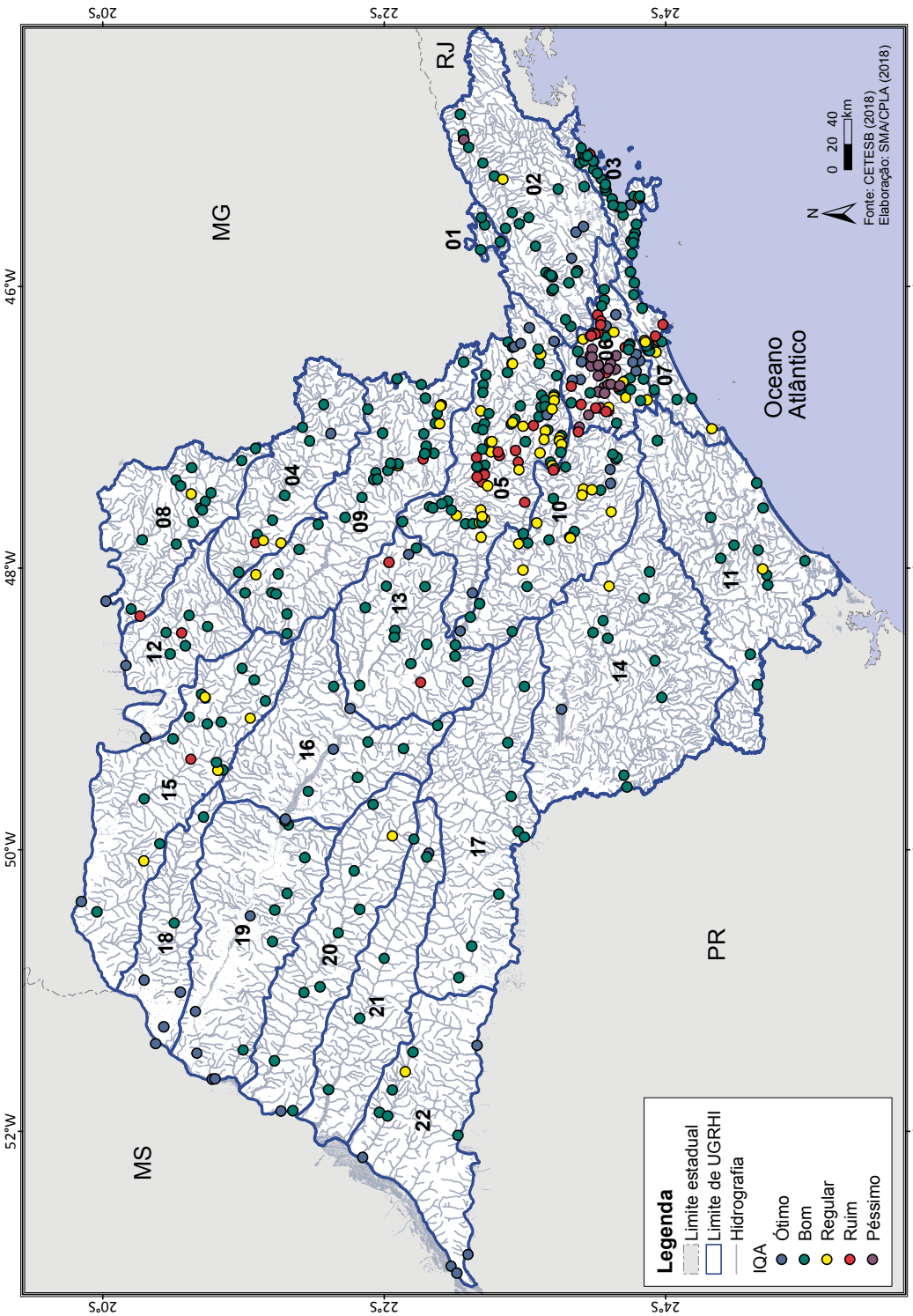
Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em 2017, as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 85% dos pontos monitorados, resultado semelhante ao ano de 2016, cujo somatório dessas categorias contabilizou 84%. Constatou-se que três pontos no rio Jundiaí (UGRHI 05), classificados na categoria Ruim em 2016, foram classificados na categoria Regular em 2017.

Destaca-se que todos os pontos das UGRHIs 01, 16, 17, 18, 19 e 21 foram classificados nas categorias Ótima ou Boa e nenhum ponto das UGRHIs 11, 14, 20 e 22 foi classificado nas categorias Ruim ou Péssima. Na UGRHI 06, 31% dos pontos foram classificados na categoria Péssima. Esses pontos estão localizados no rio Tietê e seus afluentes. Na UGRHI 02, um ponto foi classificado nessa categoria.

A Figura 3.5 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2017.

FIGURA 3.5
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

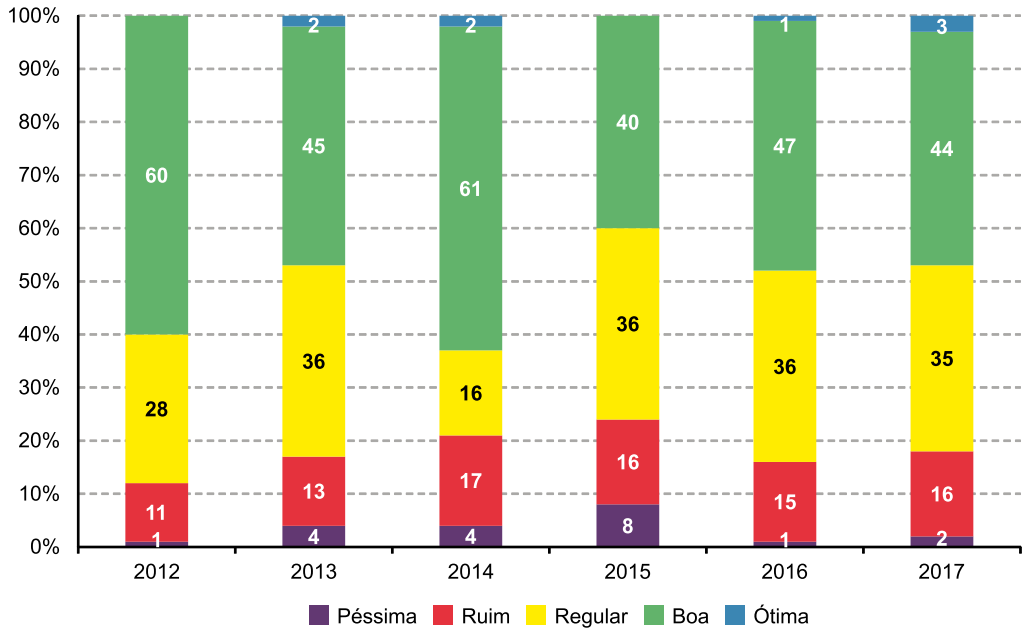
TABELA 3.6
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

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

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 75 pontos de captação em que foi possível o cálculo do índice para o período de 2012 a 2017.

FIGURA 3.6
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

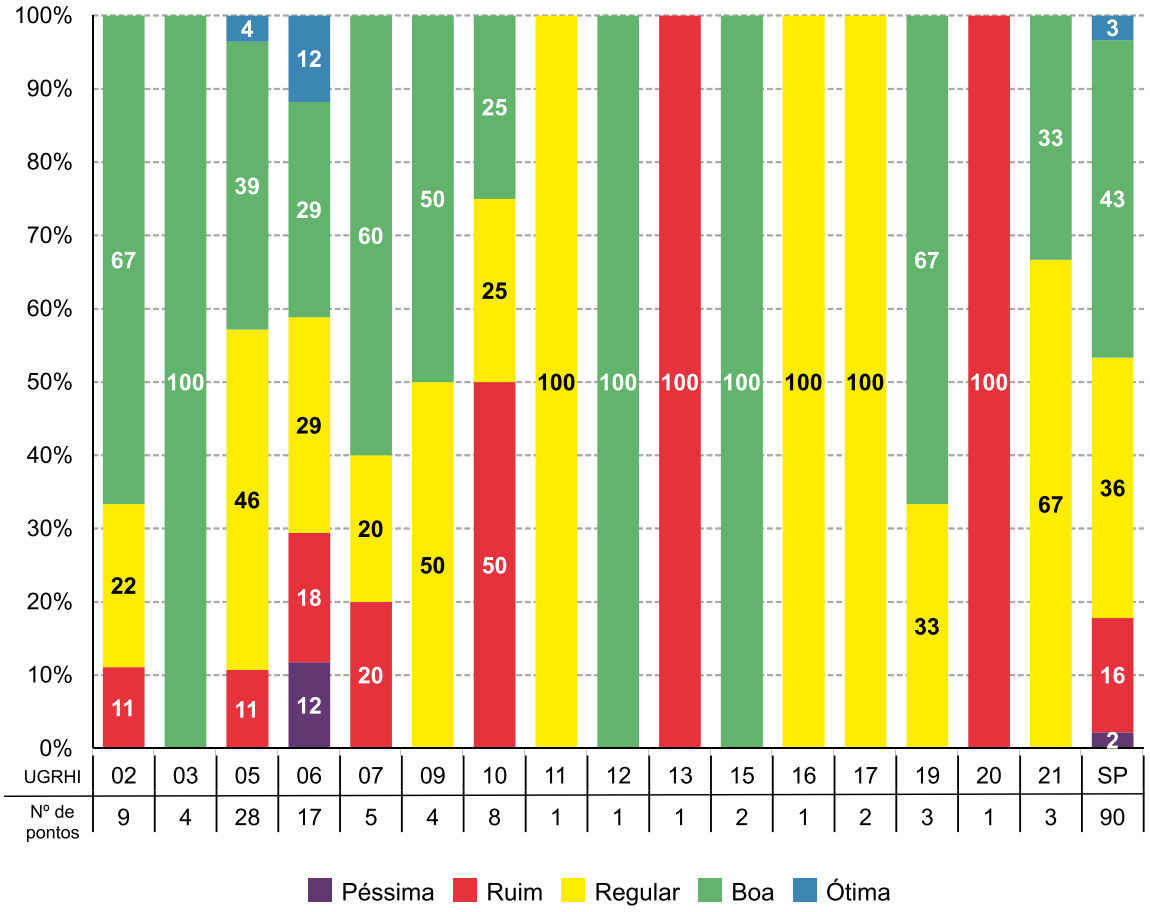
De acordo com a Cetesb (2018b), o IAP, que avalia a qualidade da água bruta de mananciais, não mostrou uma tendência definida ao longo dos últimos seis anos, mantendo-se em torno de 80% dos pontos nas categorias Ótima, Boa e Regular.

Dos 75 pontos que possuem resultado do IAP em todo o período, três apresentaram tendência de piora e nenhum de melhora. Os pontos que apresentaram piora foram: em Mogi das Cruzes, no rio Tietê – UGRHI 06 (TIET 02090), devido ao PFTHM, que apresentou resultados elevados ao longo dos dois últimos anos; em Jaguariúna, no rio Jaguari – UGRHI 05 (JAGR 02300) e em Ourinhos, no rio Pardo – UGRHI 04 (PADO 02600), ambos também devido aos valores elevados do PFTHM, principalmente nos meses mais chuvosos.

Destacam-se as captações em Cerquilho, no rio Sorocaba (SORO 02700) e em Taubaté, no rio Una – UGRHI 02 (UNNA 02800) que foram classificadas na categoria Boa em 2017, pela primeira vez nos últimos 5 anos. Em 2017, não foram registrados valores elevados para o PFTHM, e no UNNA 02800 também não houve influência negativa dos metais ferro, alumínio e manganês. Já as captações em Amparo, no rio Camanducaia (CMDC 02300), em São Roque, no rio Sorocamirim (SOMI 02850) e em Lençóis Paulista, no rio Lençóis (LENS 02500) foram classificadas na categoria Ruim em 2017, pela primeira vez nos últimos 5 anos. Nesses três pontos, a maior ocorrência de valores elevados de PFTHM foi responsável pela piora verificada.

Em 2017, o IAP foi calculado em 90 pontos de monitoramento da Rede Básica coincidentes com os pontos de captação para abastecimento público, ou em locais de transposição para reservatórios utilizados para abastecimento (Figura 3.7). Incluem-se os pontos nos braços formadores da represa Billings: braço do rio Pequeno, braço do rio Taquacetuba e do reservatório rio Grande, utilizados para reforço do abastecimento dos Sistemas Guarapiranga e Alto Tietê.

FIGURA 3.7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O IAP é composto pelos resultados do IQA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO), abrangendo os grupos das variáveis tóxicas e das organolépticas. Em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se em 2017 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 (NCC) 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 a maior parte dos valores mais elevados foi obtida nos meses mais chuvosos (de outubro a março). Em 2017, os índices pluviométricos em fevereiro foram abaixo da média e em maio foram acima da média, o que resultou em uma menor quantidade de resultados elevados para o PFTHM em fevereiro do que em maio. Ao longo de 2017, o PFTHM influenciou as classificações mensais Regular, Ruim ou Péssima em 53 das 64 captações localizadas em rios e em 14 das 26 captações localizadas em reservatórios.

As captações em rios que tiveram mais de 50% das campanhas influenciadas pelo PFTHM foram: em Amparo, no rio Camanducaia (CMDC 02300); em Mogi das Cruzes, no rio Tietê (TIET 02090); na ETA do Baixo Cotia (COTI 03900); em Bertioga, no rio Itapanhaú (IPAU 02600); em Iperó, no rio Sarapuí (SAUI 02900); e em São Roque, no rio Sorocamirim (SOMI 02850). Entre as captações em reservatórios que apresentaram 50% ou mais de resultados elevados de PFTHM nas campanhas de 2017, destacaram-se: no Capivari-Monos (CAMO 00900); no rio Grande, na transposição para o Taiaçupeba (RGDE 02030) e no reservatório Jundiaí do Sistema Alto Tietê (JNDI 00500).

Já o Número de Células de Cianobactérias (NCC) influenciou negativamente os resultados do IAP em 14 captações localizadas em reservatórios cujas classificações foram Regular, Ruim ou Péssima, sendo que, em três dessas captações, o NCC influenciou em 50% ou mais das campanhas: no braço do rio Pequeno, na transposição para o rio Grande (BIRP 00500), no reservatório Guarapiranga (GUAR 00900) e no reservatório Jaguari – UGRHI 05 (JARI 00500); e em duas captações em rios: rio Piracicaba, em Piracicaba (PCAB 02220) e no Canal de Fuga, em Cubatão (CFUG 02900), ambas em uma campanha. A constatação de valores elevados de células de cianobactérias foi independente do efeito da sazonalidade, pois foram registrados valores elevados tanto no período chuvoso como no período seco. O aumento da densidade destes organismos está relacionado a fatores abióticos (como os nutrientes fósforo e nitrogênio, temperatura e luminosidade) que atuam na sua proliferação.

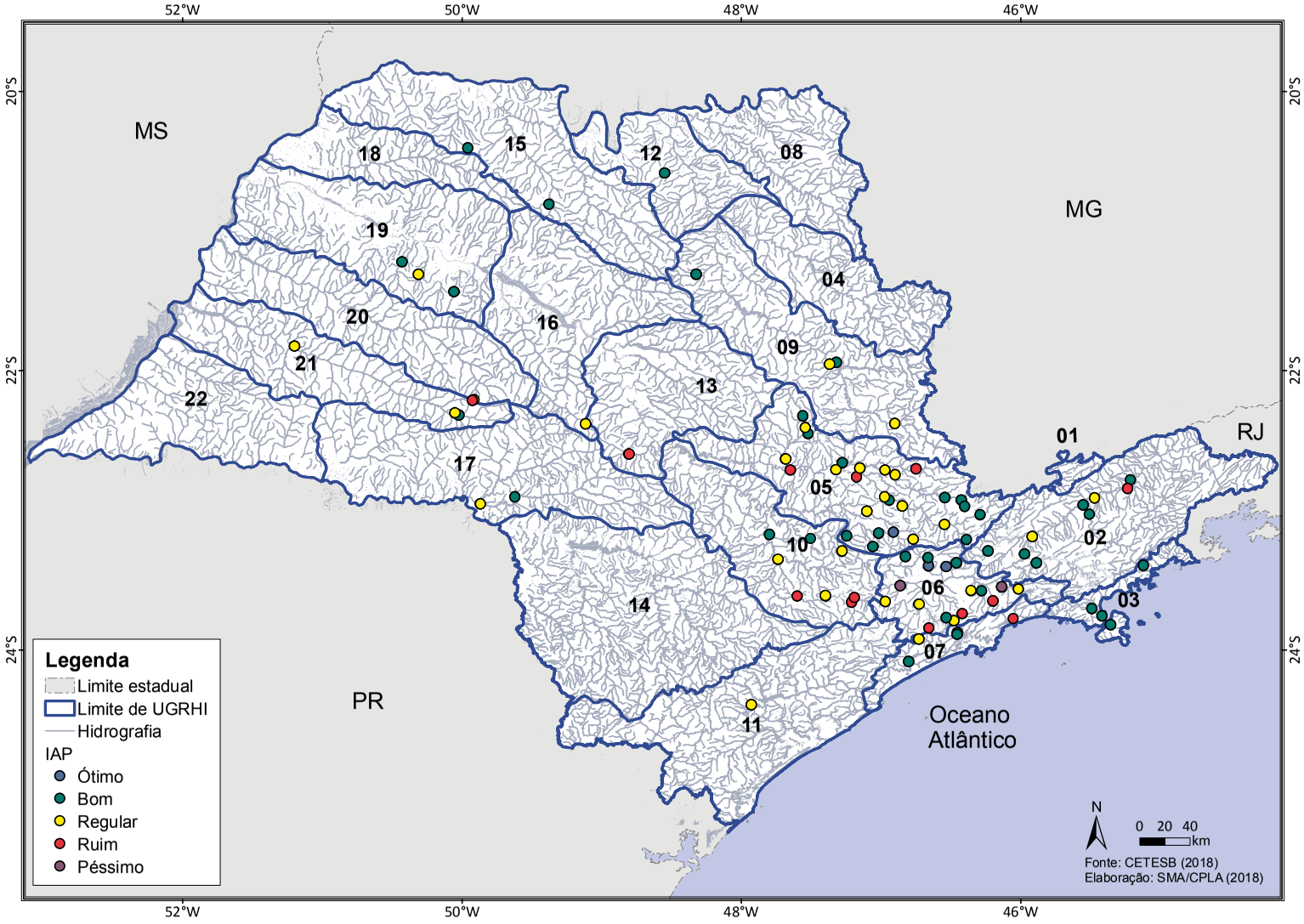
Quanto às substâncias organolépticas, 24 pontos tiveram a classificação do IAP influenciada devido a concentração dessas substâncias. A maioria desses pontos também foi influenciada pelo resultado do IQA.

Apenas quatro pontos, em uma campanha, foram influenciados somente pelas concentrações de ferro e alumínio: rio Claro – UGRHI 05 (LARO 02500) em janeiro; reservatório Tanque Grande, em Guarulhos – UGRHI 06 (TGDE 00900) também em janeiro; ribeirão Pirapitingui, em Itu – UGRHI 10 (PGUI 02700) no mês de novembro; e no rio Sorocabuçu, em Ibiúna – UGRHI 10 (SOBU 02800) em janeiro.

Finalmente, as classificações Regular, Ruim e Péssima para o IQA em 30 pontos também influenciaram negativamente o IAP desses pontos. Desses, cinco pontos tiveram o resultado do IAP influenciado apenas pelo resultado do IQA em uma campanha e o ribeirão dos Baixotes – UGRHI 19 (XOTE 02500) em duas campanhas.

A Figura 3.8 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2017.

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 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017 foi calculado em 364 pontos da rede básica. Foram priorizados os pontos enquadrados nas Classes Especial, 2 e 3 da Resolução Conama nº 357/2005, pois nessas classes é prevista a proteção da vida aquática. Entre os pontos monitorados, foram inseridos 15 pontos enquadrados na Classe 4, para a qual não há previsão para avaliação da toxicidade na legislação. No entanto, esses pontos têm apresentado classificação do IQA entre Regular e Bom e não exibiram efeito tóxico para *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®), podendo a avaliação do IVA ser útil em eventuais propostas de reenquadramento desses corpos d'água. 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 Classes 2 e 3 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 vida aquática.

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

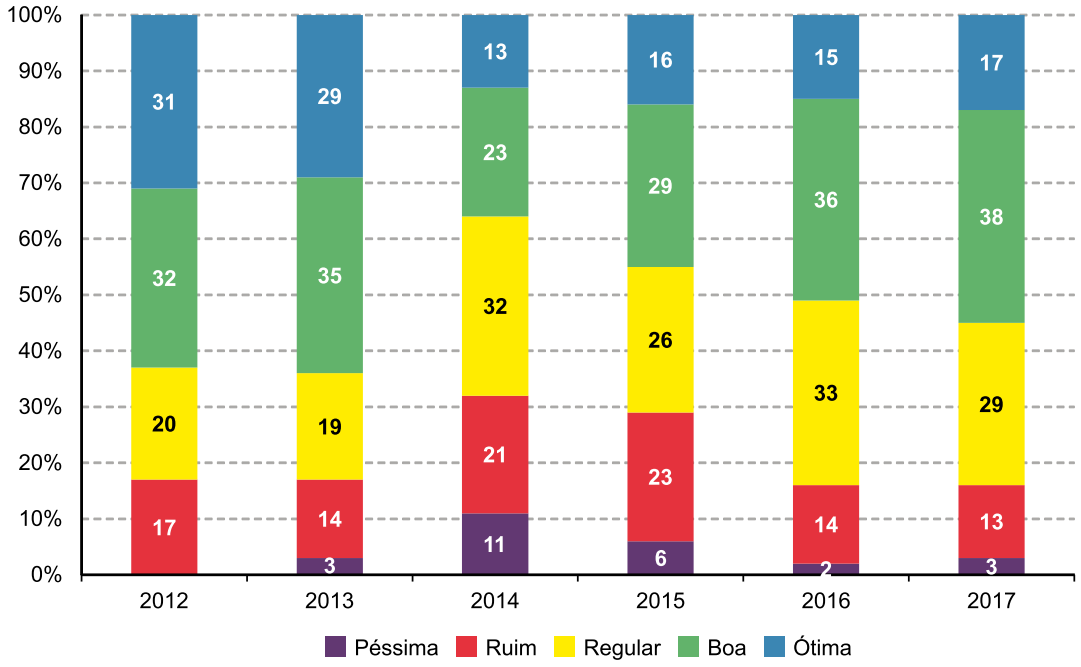
Intervalo	Classe
IVA ≥ 6,8	Péssima
4,6 ≤ IVA ≤ 6,7	Ruim
3,4 ≤ IVA ≤ 4,5	Regular
2,6 ≤ IVA ≤ 3,3	Boa
IVA ≤ 2,5	Ótima

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.9 apresenta a evolução do IVA nos últimos anos, de 2012 a 2017, em 202 pontos que possuíam resultados em todo o período.

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 (2018b), o IET pode ser classificado em cinco categorias: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico. Para mais informações, consultar a referência Cetesb (2018b).

FIGURA 3.9
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2017

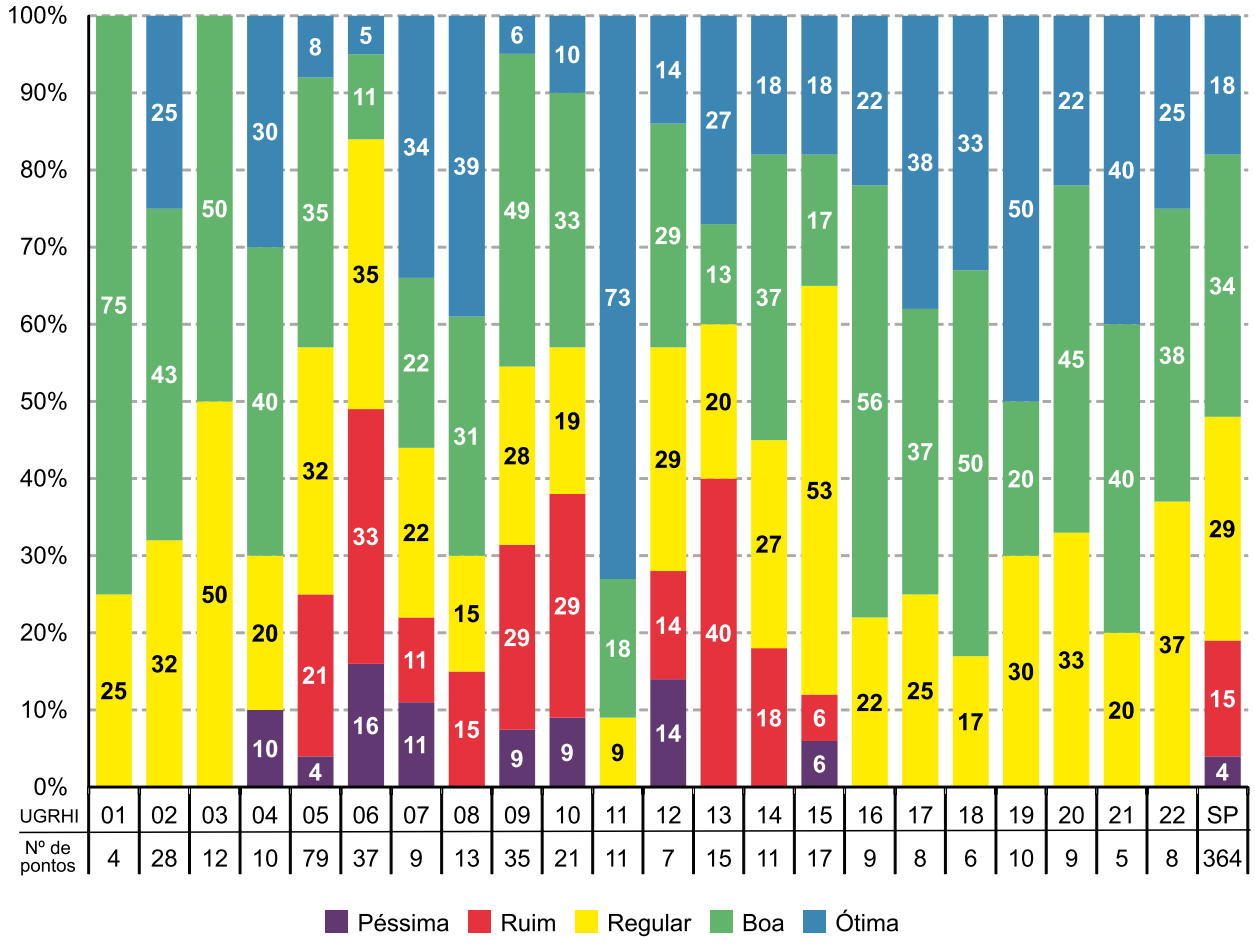


Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A distribuição das categorias do IVA manteve a mesma classificação de 2016, com 80% dos pontos classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular. Nos anos de 2014 e 2015, a maior parte dos pontos classificados na categoria Ruim localizou-se na UGRHI 05. Considerando as categorias Boa e Ótima, percebe-se que 2014 registrou os menores valores, com 36% dos pontos. Contudo, nos dois últimos anos, a qualidade da água vem aumentando seu registro nessas classes.

A Figura 3.10 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 364 pontos monitorados no estado de São Paulo em 2017, agrupados por UGRHI.

FIGURA 3.10
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) POR UGRHI EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em 2017, as categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 81% dos pontos monitorados, o que indica manutenção da qualidade da água para fins de proteção da vida aquática em relação aos resultados de 2016, quando essas categorias somaram 80% dos pontos monitorados. Destacaram-se as UGRHIs 01, 11, 16, 17, 18 e 21, cujo percentual de pontos classificados nas categorias Ótima e Boa variou de 75 a 100%.

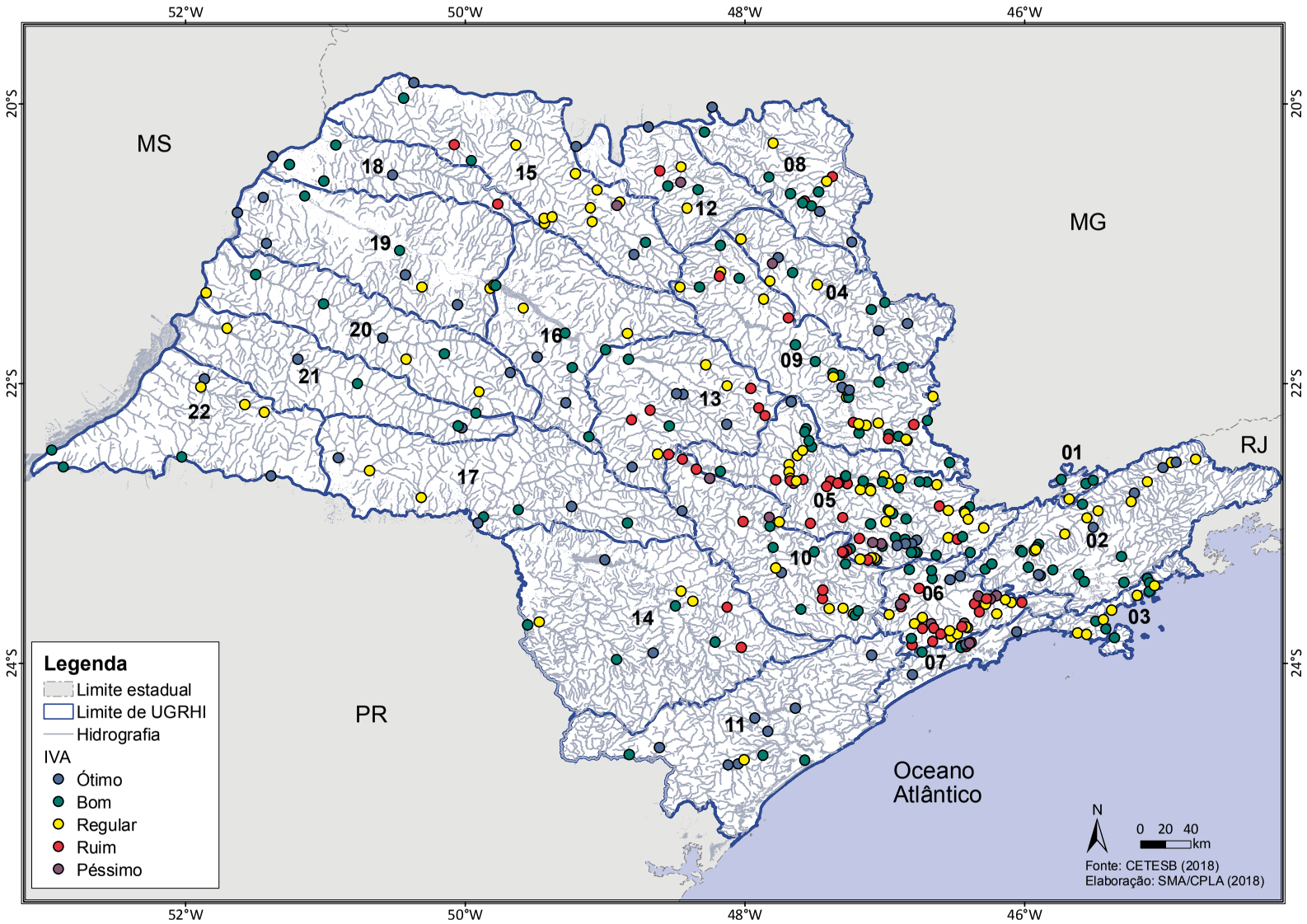
As piores condições foram verificadas nas UGRHIs 05, 06, 07, 10, 12 e 13, que apresentaram percentuais de IVA nas categorias Ruim e Péssima acima de 20%, destacando-se as UGRHIs 06, 10 e 13.

Os resultados do IVA podem ser influenciados negativamente, pelo grau de trofia, pela presença de substâncias tóxicas e pela alteração de parâmetros essenciais à vida aquática (pH, oxigênio dissolvido e toxicidade). Em 2017, os parâmetros que mais influenciaram o IVA quando classificado como Ruim ou Péssimo foram o grau de trofia (45%), oxigênio dissolvido (28%) e toxicidade (15%).

Em 2017, houve uma pequena melhora na qualidade das águas do estado, em relação ao ano anterior. Contudo, verificou-se que das 22 UGRHIs analisadas, 20 apresentaram alguns recursos hídricos que estão em desconformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005, ou seja, foram constatados efeitos adversos em amostras de corpos d'água enquadrados nas Classes 1, 2 e 3, que não deveriam apresentar toxicidade. Esses dados demonstram que em 45% dos pontos de amostragem nos corpos d'água do estado de São Paulo avaliados pela Cetesb, foram verificados efeitos adversos à vida aquática, muitas vezes causados pela presença de agentes químicos.

A Figura 3.11 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado, enquadrados nas classes do IVA em 2017.

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 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, 2018c).

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 utilizados 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 para fins como portos, maricultura, lançamento de efluentes domésticos e industriais, áreas de proteção ambiental etc.)	Oxigênio dissolvido, pH, fósforo total, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila *a* e enterococos
Balneabilidade de praias	Balneabilidade/Recreação	Enterococos

Fonte: Cetesb (2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (CETESB, 2018c). Esse monitoramento iniciou-se em 2010 e conta atualmente com 66 pontos fixos distribuídos em 20 áreas ao longo do litoral do estado de São Paulo (Tabela 3.10), cuja água é monitorada continuamente com o objetivo de se fazer um diagnóstico a partir do acompanhamento dos resultados ao longo dos anos. Essas áreas foram selecionadas a partir de pontos de outros programas de monitoramento costeiro anteriores e também com a inclusão de novos locais de interesse ambiental em função dos usos e atividades potencialmente poluidoras nessas regiões. Durante o ano de 2017, com o objetivo de aperfeiçoar o monitoramento próximo às saídas dos emissários submarinos da Baixada Santista, realizou-se uma revisão dos locais desses pontos e ampliado de três para quatro os locais de amostragem de água.

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 4 km 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 (2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Das 20 áreas monitoradas na Rede de Qualidade das Águas Costeiras, 6 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 Cananeia e Mar Pequeno), 6 são próximas à foz de rios de volume significativo ou que desaguam em baías (Baía de Itaguá, Baía de Caraguatatuba, Barra do Una, Rio Itaguaré, Rio Itanhaém e Rio Preto), e mais 8 áreas marinhas (Picinguaba, Saco da Ribeira, Tabatinga, Cocanha, Canal de São Sebastião, 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. Cada ponto de água é amostrado em três profundidades: superfície, meio e fundo, para que seja possível uma análise de toda a coluna d'água.

Como o IQAC utiliza os padrões de qualidade para gerar as classificações, e considerando que os critérios estabelecidos na Resolução Conama nº 357/2005 são diferentes para águas salinas e águas salobras, o índice das seis áreas que se caracterizam por apresentarem águas salobras (Canal de Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente, Canal de Piaçaguera, Mar de Cananeia e Mar Pequeno) é calculado com limites diferentes das outras áreas.

Os resultados do índice por ponto de amostragem e a média obtida para cada uma das 20 áreas estudadas encontram-se na Tabela 3.10. A maioria delas possui três pontos de amostragem, exceto as áreas de influência dos emissários com quatro e o Canal de São Sebastião com cinco pontos. São apresentados, também, os parâmetros que se mostraram não conformes em cada uma delas independentemente de serem computados no índice. Ressalta-se que neste ano não foram considerados os resultados de fósforo total no cálculo do índice, exceto para áreas estuarinas (água salobra) em função dos limites de quantificação atingidos pelos laboratórios terem sido superiores aos padrões legais. Isso pode representar uma melhora dos índices de algumas áreas, onde normalmente ele se apresentaria não conforme (CETESB, 2018c).

A Tabela 3.10 apresenta o histórico das médias dos índices por área desde 2012, e mostra que não houve grandes alterações ao longo do período avaliado. O Emissário de Santos, os Canais de Santos, Piaçaguera e São Vicente são os locais que apresentaram os piores índices ao longo da série histórica.

TABELA 3.10
CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2012 A 2017

Local de amostragem	Município	2012	2013	2014	2015	2016	2017	(%) de amostras em desconformidade
Picinguaba	Ubatuba	77	99	85	97	99	79	33% COT*, 11% OD** e 17% clorofila *a*
Baía de Itaguá	Ubatuba	71	85	90	95	93	79	61% COT, 22% OD, 8% clorofila *a*
Saco da Ribeira	Ubatuba	89	87	92	83	96	97	6% enterococos
Tabatinga	Caraguatatuba	92	99	99	90	96	99	
Cocanha	Caraguatatuba	95	99	99	88	97	99	
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	90	97	99	97	99	86	33% clorofila *a*, 6% COT, 6% OD
Canal de São Sebastião	São Sebastião	98	98	95	95	92	90	17% OD, 10% clorofila *a*, 3% COT, 3% pH (1 ocorrência acima de 8,5)
Barra do Una	São Sebastião	93	90	90	88	92	86	44% COT, 17% clorofila *a*
Rio Itaguaré	Bertioga	93	90	92	85	97	91	39% COT
Canal de Bertioga	Bertioga	69	58	69	68	75	70	100% COT, 60% fósforo, 55% clorofila *a*, 29% OD
Canal de Santos	Santos/Guarujá	59	46	47	73	59	55	100% COT, 100% fósforo, 50% nitrogênio amoniacal, 50% enterococos, 50% clorofila *a*, 11% OD
Canal de Piaçaguera	Cubatão			34	58	58	40	100% fósforo, 59% COT, 56% nitrogênio amoniacal, 53% OD, 50% enterococos, 8% clorofila *a*
Canal de São Vicente	São Vicente	53	43	39	37	54	46	100% fósforo, 94% nitrogênio amoniacal, 67% OD, 67% COT, 42% clorofila *a*, 33% enterococos
Emissário Guarujá	Guarujá	83	80	81	81	78	83	46% OD, 44% clorofila *a*
Emissário Santos	Santos	39	70	47	54	49	47	94% clorofila *a*, 63% COT, 63% enterococos, 38% OD, 4% nitrogênio amoniacal
Emissário Praia Grande	Praia Grande	60	76	85	71	74	75	56% clorofila *a*, 30% OD, 17% enterococos, 4% COT
Rio Itanhaém	Itanhaém	88	--	82	79	87	79	83% clorofila *a*, 22% COT, 6% enterococos.
Rio Preto	Peruíbe	71	92	87	80	83	76	67% clorofila *a*, 28% COT, 11% OD
Mar Pequeno	Iguape	68	67	68	78	62	76	56% COT, 33% enterococos, 33% clorofila *a*, 17% fósforo
Mar Cananeia	Cananeia	69	85	84	84	91	85	83% COT, 33% clorofila *a*

Ótima | Boa | Regular | Ruim | Péssima

Fonte: Cetesb (2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

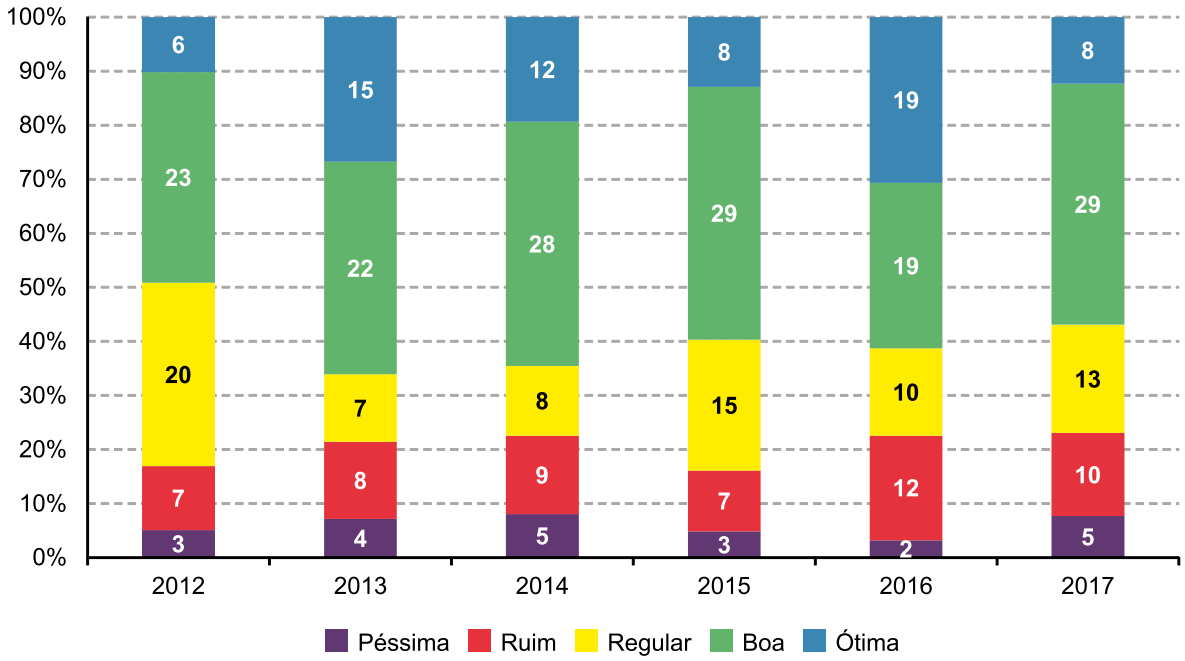
* COT: Carbono Orgânico Total
** OD: Oxigênio Dissolvido
-- Não calculado devido à ausência de resultados suficientes.

Ao analisar a Tabela 3.10 constata-se que a distribuição das médias do IQAC para as áreas estudadas, obtida em 2017, mostra uma piora em relação ao ano de 2016 com redução das áreas classificadas como Ótimas (30% para 15%) e aumento de áreas classificadas como Regulares (15% para 35%). Uma das possíveis explicações está no retorno do carbono orgânico total (COT) ao cálculo do índice, já que uma parcela considerável das não conformidades foi deste parâmetro. Em 2016, o COT não foi determinado uma vez que o novo mé-

todo analítico estava passando por processo de validação. Nota-se também que, com exceção das áreas estuarinas, o fósforo total não foi considerado no cálculo do índice para as áreas costeiras (águas salinas), pois o limite de quantificação obtido foi ligeiramente superior ao preconizado na legislação (0,07 contra 0,062 mg/L), mas como quase não houve registro de resultados acima do limite analítico é possível inferir que o parâmetro não influenciou na classificação média.

A Figura 3.12 apresenta a distribuição do IQAC nos pontos de amostragem que compõem as áreas analisadas desde 2012. Em 2017, 37 pontos foram classificados nas categorias Ótima e Boa (57%), 13 pontos classificados como Regular (20%) e 15 pontos nas categorias Ruim e Péssima (23%).

FIGURA 3.12
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL E NÚMERO DE PONTOS EM CADA CLASSE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2017



Fonte: Cetesb (2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (UFC/100 mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	Muito Boa	Máximo de 500 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo	Superior a 100 em mais de 20% do tempo
		Maior que 2.500 na última medição	Maior que 2.000 na última medição	Maior que 400 na última medição

Fonte: Cetesb (2018d), elaborado por SMA/CPLA (2018).

(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 (2018d), 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		Critério
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 (2018d), 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		Critério
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 (2018d), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017, foram monitorados 174 pontos ao longo de 157 praias, o que equivale a 51% das 307 praias que o litoral paulista possui, já considerando as sete praias da Ilha Anchieta/Ubatuba.

De acordo com a Cetesb (2018d), as condições de balneabilidade do Litoral Paulista em 2017, considerando as classificações anuais, mostraram 41% de praias que permaneceram Próprias 100% do tempo englobando as categorias Ótima e Boa, mantendo a tendência do ano passado de aumento das praias Próprias o ano todo. Portanto, em comparação ao ano anterior, observa-se melhora nos índices de qualidade das praias. Os anos que registraram os menores índices (abaixo de 25%) foram 2008, 2011, 2013 e 2014. Em 2017, verificou-se uma melhora com um índice de 41% (Tabela 3.14).

TABELA 3.14
PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017

UGRHI	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
03	40%	46%	29%	36%	54%	22%	28%	45%	47%	46%
07	0%	18%	26%	6%	7%	3%	11%	13%	22%	32%
11	80%	60%	80%	60%	67%	60%	100%	80%	80%	100%
SP	**24%**	**34%**	**30%**	**24%**	**36%**	**15%**	**23%**	**32%**	**37%**	**41%**

Fonte: Cetesb (2018d), elaborado por SMA/CPLA (2018).

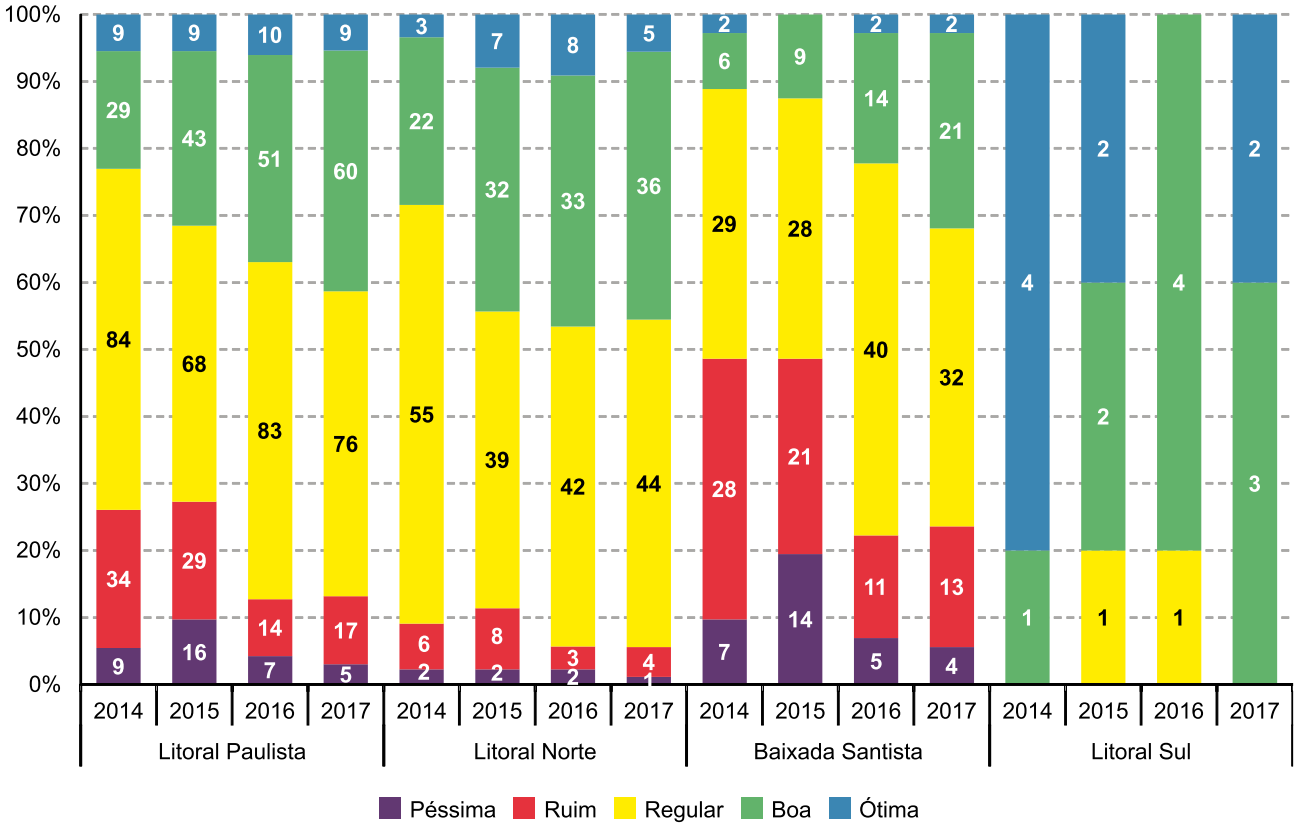
No Litoral Norte não houve diferença significativa nas porcentagens das classificações anuais, mantendo a situação de 2016.

Na Baixada Santista, constatou-se um aumento de praias Próprias o ano todo de 22% para 32%, com 3% de praias Ótimas. Contudo houve pequena diminuição de praias Regulares e aumento das Ruins. Apesar disso, verifica-se uma melhora que já vem se mantendo por quatro anos.

No Litoral Sul, observou-se uma melhora nas condições de balneabilidade, com o retorno de praias Ótimas. Ressalta-se, contudo, que o número de praias avaliadas é pequeno nessa região (Figura 3.13).

As comparações das porcentagens relativas das classificações anuais para o litoral e para as três regiões, nos últimos 4 anos, podem ser visualizadas na Figura 3.13. Nota-se que nesse período ocorreu melhora contínua no Litoral Norte e Baixada Santista com aumento das praias Ótimas e Boas e diminuição das Ruins e Péssimas. É importante ressaltar que nesses percentuais não estão incluídas as sete 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 Estadual da Ilha Anchieta.

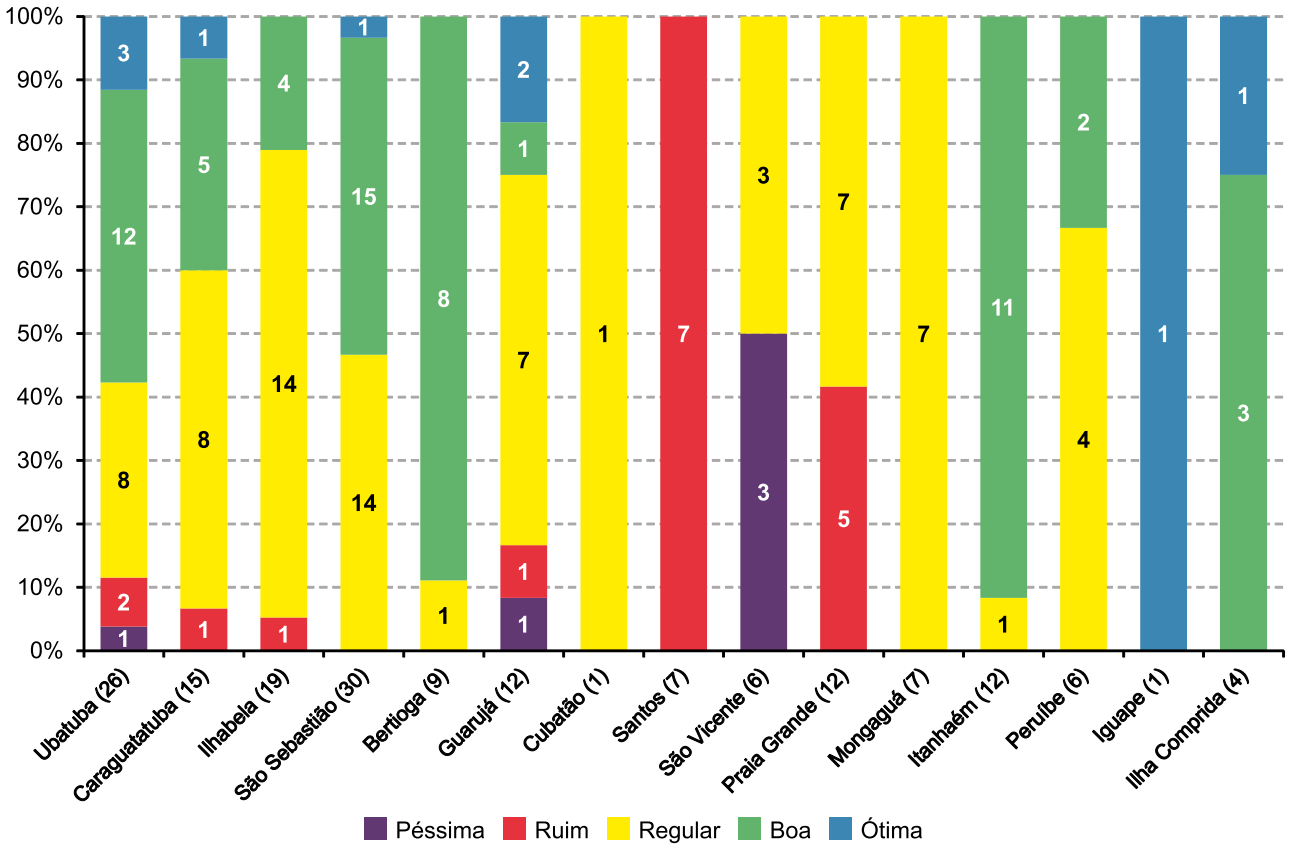
FIGURA 3.13
CLASSIFICAÇÃO ANUAL E EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DE 2014 A 2017



Fonte: Cetesb (2018d), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.14 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2017. As classificações anuais por municípios mostram que seis deles (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Guarujá, Iguape e Ilha Comprida) apresentaram praias Ótimas, sendo nove praias no total. Os municípios que tiveram praias Próprias o ano todo foram 10, incluindo os seis citados anteriormente mais Ilhabela, Bertioga, Itanhaém e Peruíbe. Os municípios que apresentaram praias Péssimas em 2017 foram: Ubatuba, Guarujá e São Vicente.

FIGURA 3.14
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2017



Fonte: Cetesb (2018d), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 Cananeia; no entanto, o município de Cananeia 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 (2018d), como já observado em 2015 e 2016, a melhoria das condições das praias em 2017, de uma forma geral, se deve principalmente aos menores índices pluviométricos, com redução na quantidade de chuvas de 10% na Baixada Santista e de cerca de 30% no Litoral Norte, em relação à média histórica. Além disso, nos últimos anos, os programas de investimento visando à universalização dos serviços de saneamento no litoral também têm contribuído para a melhora dos índices de balneabilidade.

A qualidade das praias é influenciada por uma série de fatores. 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 verificado nos boletins semanais.

Praias de água doce

O histórico das classificações anuais da balneabilidade das 35 praias de rios e reservatórios monitorados no período de 2012 a 2017 encontra-se na Tabela 3.15. Ressalta-se que a classificação anual das praias é calculada a partir das porcentagens de classificação nas diversas categorias obtidas em cada praia durante o ano, de acordo com a Resolução Conama nº 274/2000. Em 2017, 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 2012 A 2017

UGRHI	Reservatório/Rio	Código Cetesb	Praia/Local de amostragem	2012	2013	2014	2015	2016	2017
02	Ribeirão Grande	RIBG 02402	A 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	Reservatórios Billings /Rio Grande da Serra	RGDE 02301	Club Prainha Tahiti						
		RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal						
		RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal						
		RGDE 02701	Clube de Campo do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC						
		BILL 02801	Prainha de Riacho Grande						
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00702	Praia do Sol						
		GUAR 00051	Prainha do Bairro do Crispim						
		GUAR 00401	Marina Guaraci						
		GUAR 00602	Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)						
		GUAR 00452	Hidroavião						
		GUAR 00301	Aracati						
		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						

UGRHI	Reservatório/Rio	Código Cetesb	Praia/Local de amostragem	2012	2013	2014	2015	2016	2017
08	Rio Grande	GRDE 02271	No píer da praia municipal de Miguelópolis				Regular	Regular	Ótima
		GRDE 02273	Na praia central da praia municipal de Miguelópolis				Regular	Boa	Ótima
09	Rio Mogi Guaçu	MOGU 02351	Cachoeira de Emas	Ruim	Péssima	Ruim	Regular	Péssima	Péssima
	Lago Euclides Morelli	QUEM 02700	Praia Mun. de Sta. Cruz da Conceição	Regular	Ruim	Regular	Regular	Ruim	Ruim
10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
		SOIT 02601	Prainha do Piratuba	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
13	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igaraçu do Tietê	Ótima	Ótima	Regular	Péssima	Péssima	Ótima
	Reservatório Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva	Regular	Ótima	Péssima	Péssima	Péssima	Ótima
	Represa do Broa	BROA 02701	Cond. Santo Antônio, em frente à lanchonete						Ótima
		BROA 02703	Cond. Santo Antônio, em frente à rampa dos barcos						Ótima
16	Res. Promissão/ Braço do Sabino	ESGT 02252	Em frente à Praia do Munic. de Sabino	Regular	Ótima	Regular	Péssima	Regular	Regular

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

De acordo com a Cetesb (2018d), as praias da UGRHI 02 foram monitoradas com frequência semanal. O baixo nível d'água não permitiu a execução de amostragem na praia da Redenção da Serra em 2016. Dessa forma, esse ponto foi excluído da amostragem em 2017. Já as praias do rio Piracuama e do Ribeirão Grande obtiveram classificação Ruim e Péssima, respectivamente, indicando condição imprópria de balneabilidade na maior parte do ano.

Já na UGRHI 05, as praias foram monitoradas com frequência mensal. Os resultados obtidos para as praias da Serrinha e Novo Horizonte (reservatório Jaguari/Jacareí), praia da Tulipa (reservatório Cachoeira) e praias na Rodovia D. Pedro I e Lavapés (reservatório Atibainha) mantiveram o histórico de classificação Excelente dos anos anteriores. Já a praia do Utinga (reservatório Atibainha) permaneceu com a classificação Ruim.

Os reservatórios da UGRHI 06 têm as suas praias monitoradas semanalmente. No reservatório Guarapiranga, os resultados obtidos para as praias do Sol, Crispim e Guarujapiranga, continuaram com a classificação Regular em 2017, 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 e a praia do Hidroavião obtiveram a classificação Péssima, mantendo histórico de imprópria para banho como nos anos anteriores. Já a praia Aracati melhorou sua classificação de Péssima para Regular. As praias em frente ao píer do Yacht Club Paulista, no píer da Esportes Náuticos Wind Clube e a praia Dedo de Deus no M'Boi Mirim obtiveram a classificação Péssima, mantendo histórico de imprópria para banho na maior parte do ano de 2017.

Ainda na UGRHI 06, no reservatório Rio Grande, a praia Club Tahiti melhorou sua qualidade em relação ao ano anterior, obtendo a classificação Regular, ao passo que o Parque Estoril e o Sindicato dos Metalúrgicos do ABC tiveram uma classificação Excelente em 2017, o que indica condição Própria para banho durante todo o tempo. Para a Prainha próxima ao zoológico do Parque Municipal, a condição de balneabilidade permaneceu como Regular. No reservatório Billings, a Prainha de Riacho Grande, anteriormente chamado de prainha em frente a ETE, próxima à barragem do Rio Grande, manteve a classificação Péssima dos anos anteriores, permanecendo imprópria na maior parte do ano.

No município de Cubatão (UGRHI 07), o ponto de monitoramento no Rio Perequê é avaliado semanalmente através da análise de cinco amostras de Enterococos (UFC.100 mL^{-1}). Neste rio, em 2017, as concentrações de Enterococos estiveram entre 1 UFC.100 mL^{-1} e 120 UFC.100 mL^{-1}. Uma única campanha apresentou concentração acima de 100 UFC/100 mL. Para fins de balneabilidade, esse ponto piorou em relação ao ano anterior, passando para a classificação Regular em 2017.

As praias no Rio Grande (UGRHI 08), no município de Miguelópolis foram monitoradas na parte central e no píer com frequência semanal e obtiveram classificação Excelente, que representa uma melhora na qualidade em relação ao ano anterior ficando próprias para banho durante todo o ano.

Na UGRHI 09, as praias são monitoradas com frequência semanal. A praia Cachoeira de Emas, no Rio Mogi Guaçu, manteve classificação Péssima, enquanto a praia de Sta. Cruz da Conceição, no lago Euclides Morelli, também manteve sua qualidade em relação a 2016, recebendo a classificação Ruim.

Os resultados obtidos mensalmente nas praias do Club ACM de Sorocaba e prainha do Piratuba no reservatório Itupararanga, localizadas na UGRHI 10, mostraram uma condição Excelente, estando próprias para o banho em todas as semanas do ano. Esse histórico vem se mantendo desde 2012.

Na UGRHI 13, a prainha de Igaraçu do Tietê e a prainha Municipal de Arealva obtiveram classificação Excelente em 2017, melhorando sua qualidade em relação aos dois últimos anos, permanecendo própria para o banho durante todo o tempo. Na represa do Broa, foram incluídas duas praias no condomínio Santo Antônio, uma em frente à lanchonete e outra em frente à rampa dos barcos. Durante o ano de 2017, ambos os pontos foram classificados como Excelente, permanecendo próprios para o banho durante todo o ano.

Por fim, a praia do Sabino na UGRHI 16, monitorada semanalmente, obteve a mesma classificação Regular do ano anterior, permanecendo própria para banho na maior parte do ano.

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	$Q_{7,10}$ (m³/s)	$Q_{95\%}$ (m³/s)	$Q_{médio}$ (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)
01 – Mantiqueira	7	10	22	3
02 – Paraíba do Sul	72	93	216	21
03 – Litoral Norte	27	39	107	12
04 – Pardo	30	44	139	14
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	43	65	172	22
06 – Alto Tietê	20	31	84	11
07 – Baixada Santista	38	58	155	20
08 – Sapucaí/Grande	28	46	146	18
09 – Mogi-Guaçu	48	72	199	24
10 – Tietê/Sorocaba	22	39	107	17
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	162	229	526	67
12 – Baixo Pardo/Grande	21	31	87	10
13 – Tietê/Jacaré	40	50	97	10
14 – Alto Paranapanema	84	114	255	30
15 – Turvo/Grande	26	39	121	13
16 – Tietê/Batalha	31	40	98	9
17 – Médio Paranapanema	65	82	155	17
18 – São José dos Dourados	12	16	51	4
19 – Baixo Tietê	27	36	113	9
20 – Aguapeí	28	41	97	13
21 – Peixe	29	38	82	9
22 – Pontal do Paranapanema	34	47	92	13
Estado de São Paulo	**894**	**1.260**	**3.121**	**366**

Fonte: DAEE (1988 apud SSRH/CRHi, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017 (m³/hab.ano).

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, corresponde à 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 $Q_{95\%} - Q_{7,10}$. Tal metodologia considera apenas os aquíferos livres, sem considerar as reservas dos aquíferos confinados, pois apesar do grande volume armazenado, este possui infiltração e recarga mais lenta (SSRH/CRHi, 2011).

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

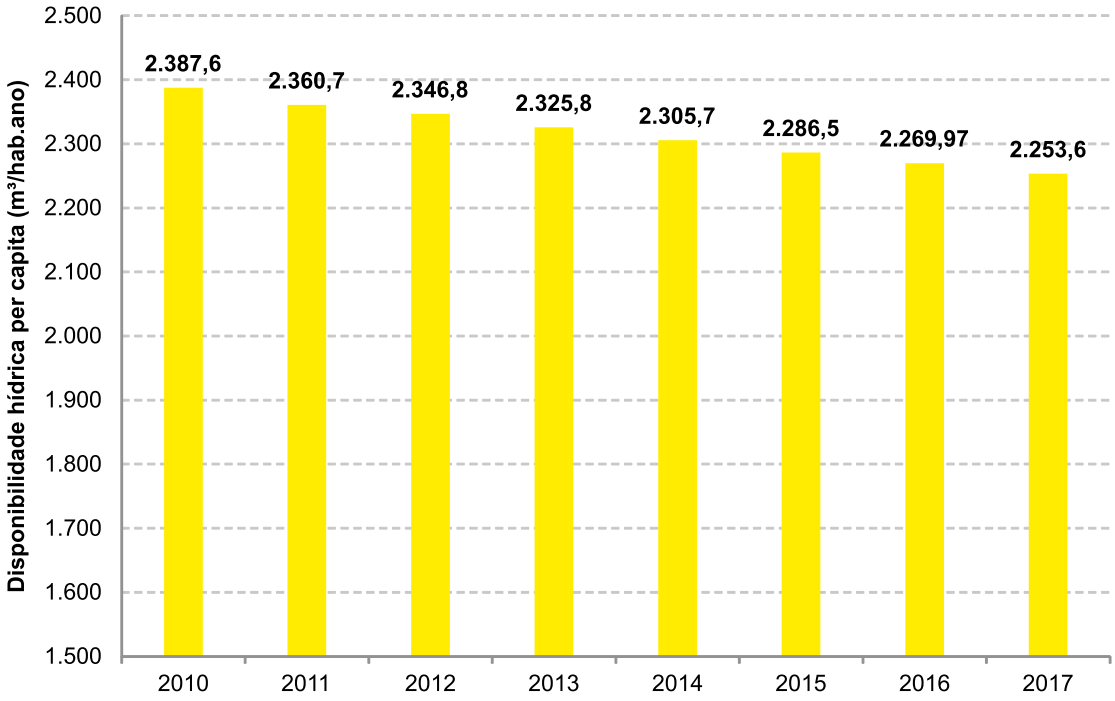
TABELA 3.17
CLASSES DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

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

Fonte: SSRH/CRHi (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.15 apresenta a evolução da disponibilidade hídrica per capita no período de 2010 a 2017. 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.

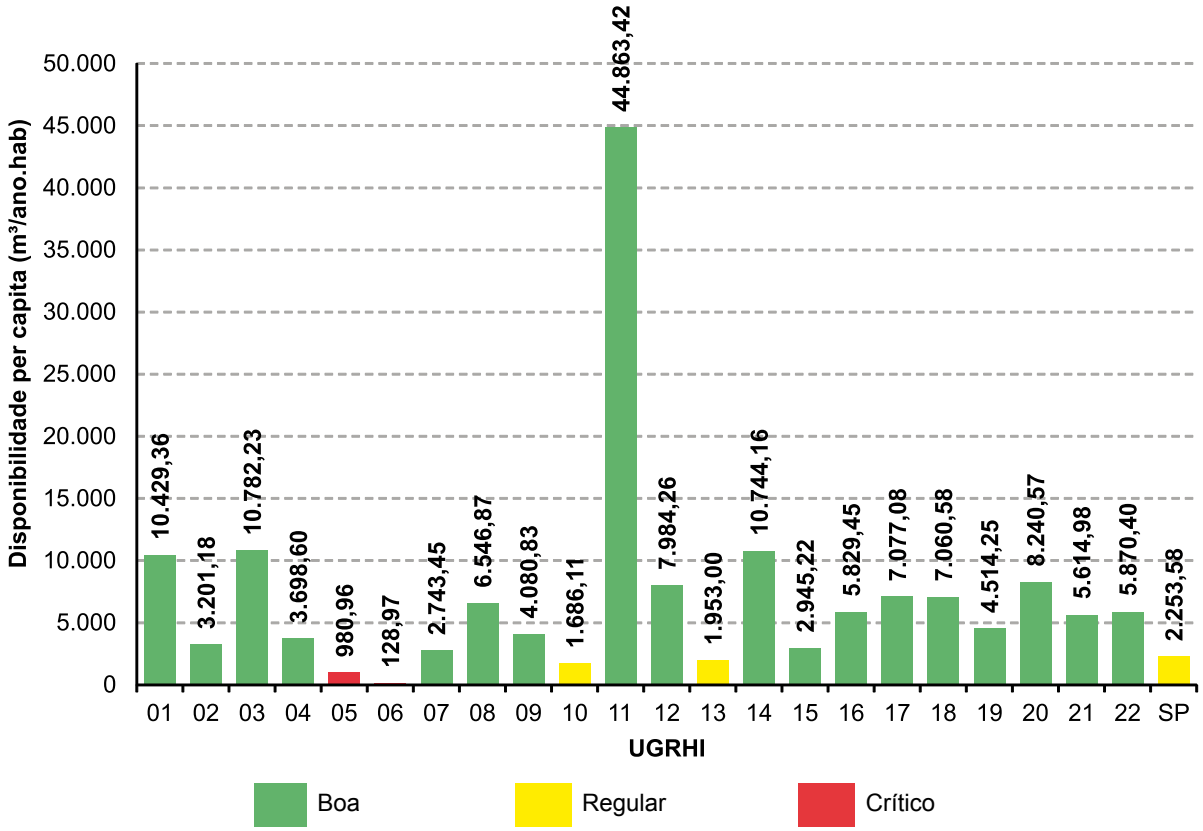
FIGURA 3.15
EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NO PERÍODO DE 2010 A 2017 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 128,97 m³/hab.ano em 2017, muito abaixo da faixa considerada crítica (Figura 3.16). 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 como Regular, com aumento da demanda devido à expansão urbana e industrial.

FIGURA 3.16
DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA POR UGRHI EM 2017



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017.

TABELA 3.18
DEMANDA DE ÁGUA POR ORIGEM E TIPO DE USO POR UGRHI EM 2017

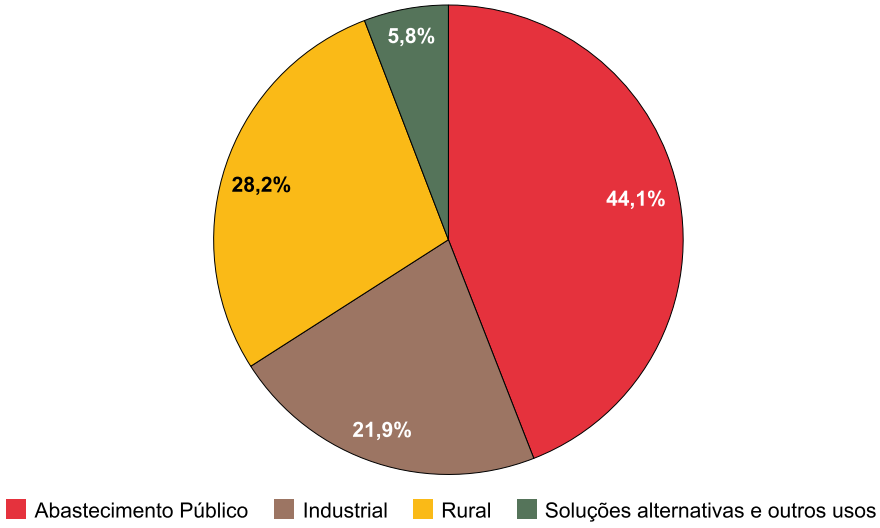
UGRHI	Vazão de água outorgada (m³/s)							
	Origem		Tipo de Uso				Vazão outorgada em rios estaduais	Vazão outorgada em rios federais
	Superficial	Subterrânea	Abastecimento Público	Industrial	Rural	Soluções alternativas e outros usos		
01	1,10	0,007	0,33	0,002	0,74	0,03	1,11	0,01
02	10,23	3,43	5,27	3,30	4,44	0,65	13,66	8,18
03	2,97	0,03	2,29	0,02	0,50	0,19	3,00	0,00
04	7,85	6,28	5,43	2,22	5,03	1,46	14,13	3,80
05[1]	70,78	6,65	56,43	14,62	2,77	3,61	77,43	0,18
06	51,16	6,37	46,32	6,88	1,00	3,33	57,53	0,00
07	20,83	0,22	11,09	8,82	0,02	1,13	21,05	0,00
08	6,37	1,34	1,59	0,64	5,28	0,19	7,71	4,07
09	21,59	4,72	4,11	6,75	13,54	1,92	26,31	8,57
10	13,01	2,97	6,40	2,86	4,18	2,54	15,98	0,00
11	2,72	0,10	0,52	1,22	0,86	0,22	2,82	0,59
12	14,18	2,54	1,07	1,66	13,39	0,60	16,72	4,09
13	13,45	6,33	3,23	8,72	6,46	1,38	19,78	0,00
14	14,03	0,60	1,71	2,00	10,73	0,19	14,62	2,08
15	9,61	7,97	4,26	3,57	8,83	0,92	17,58	1,20
16	8,17	3,97	1,68	1,34	8,38	0,75	12,15	0,00
17	12,35	1,66	1,99	4,84	6,81	0,36	14,01	1,09
18	2,20	0,96	0,44	0,93	1,75	0,05	3,16	1,32
19	6,69	1,91	2,02	2,81	3,42	0,35	8,60	0,49
20	5,81	1,55	0,76	3,94	1,82	0,83	7,36	0,01
21	1,79	0,86	1,11	0,70	0,71	0,13	2,65	0,06
22	1,94	1,04	0,76	0,94	1,14	0,14	2,98	0,57
SP	**298,81**	**61,50**	**158,80**	**78,79**	**101,76**	**20,97**	**360,31**	**36,29**

Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

(1) Na vazão total outorgada da UGRHI 05 está incluído o valor de 31 m³/s destinado à UGRHI 06 em 2017.

Destaca-se que, para o estado como um todo, a maior vazão ou demanda outorgada pelo DAEE ocorre para o abastecimento público, com 44,1%, seguida pelo uso rural, com 28,2%, e pelo uso industrial, com 21,9% da vazão outorgada, como pode ser visto na Figura 3.17. Quanto à origem da água, verificou-se que o estado de São Paulo apresenta maior vazão outorgada de água superficial, com 298,81 m³/s, o que corresponde a 82,9% da vazão outorgada pelo DAEE em 2017, e 61,50 m³/s de água subterrânea (17,1%).

FIGURA 3.17
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA DO ESTADO DE SÃO PAULO QUANTO AO USO EM 2017



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

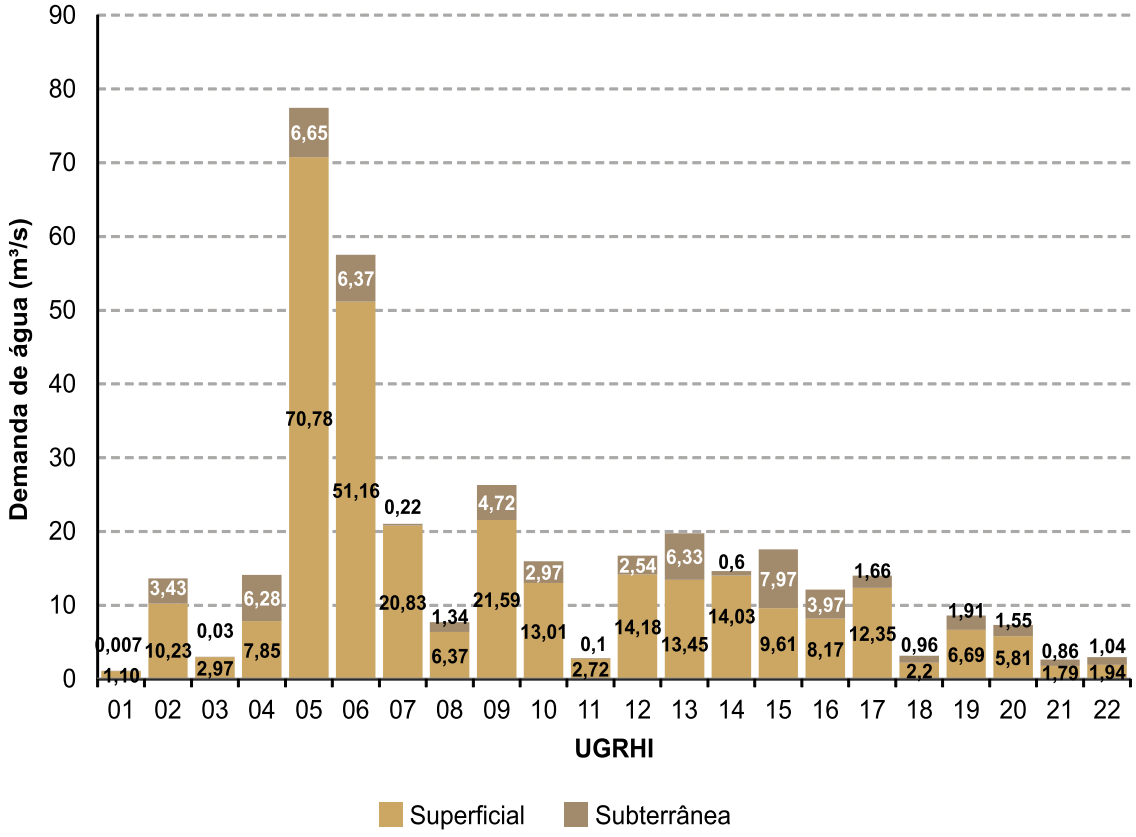
A Figura 3.18 apresenta a vazão de água outorgada pelo DAEE quanto à origem. Destaca-se que em todas as UGRHIs há o predomínio da origem superficial, sendo que a UGRHI 15, com 7,97 m³/s, e a UGRHI 05, com 6,65 m³/s, foram as que mais demandaram água de origem subterrânea, em termos absolutos. Enquanto em termos relativos, destacaram-se as UGRHIs 15, 04 e 22, com 45,3%, 44,4% e 34,9%, 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 37,5% de toda água com outorga junto ao DAEE. Nessas duas UGRHIs observa-se predominância do uso para abastecimento público, que representa 72,9% da vazão outorgada total da UGRHI 05 e 80,5% do total da UGRHI 06. A vazão outorgada para abastecimento público ainda predomina nas UGRHIs 02 (38,6%), 03 (76,3%), 04 (38,4%), 07 (52,7%), 10 (40,1%) e 21 (41,9%).

Quanto ao uso rural, 11 UGRHIs apresentaram, em 2017, maior vazão outorgada para esse tipo de uso: UGRHI 01 (67,1%), UGRHI 08 (68,5%), UGRHI 09 (51,4%), UGRHI 12 (80,1%), UGRHI 14 (73,4%), UGRHI 15 (50,2%), UGRHI 16 (69%), UGRHI 17 (48,6%), UGRHI 18 (55,3%), UGRHI 19 (39,8%) e UGRHI 22 (38,2%). Para o uso industrial, destacam-se as UGRHIs 11 (43,4%), 13 (44,1%) e 20 (53,5%), com a maior vazão outorgada para esse tipo de uso.

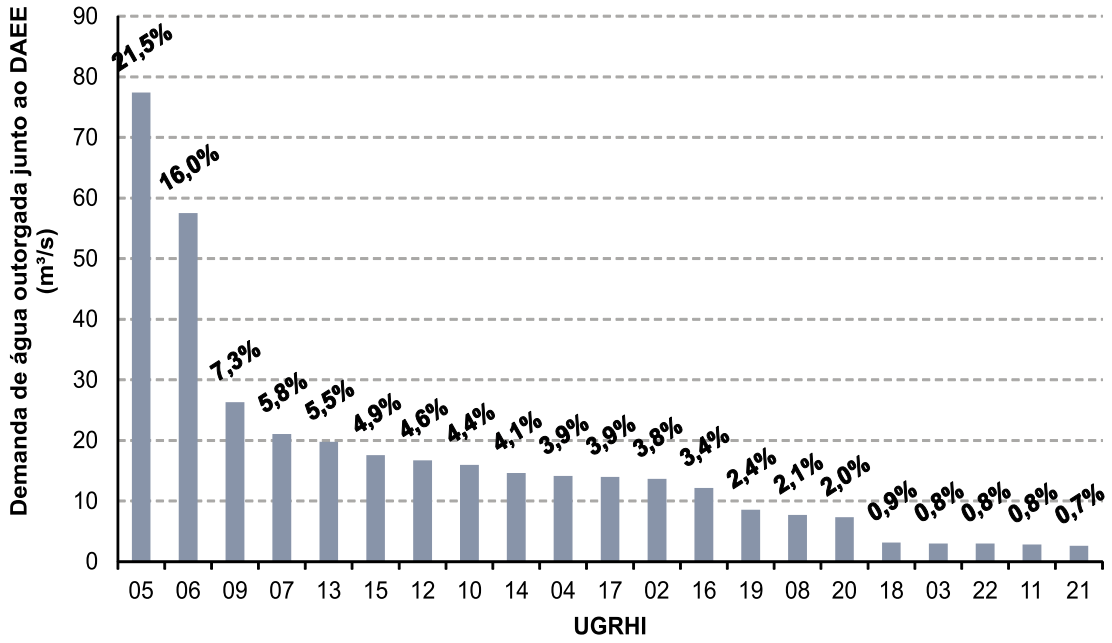
A Figura 3.19 apresenta os valores da vazão outorgada de água junto ao DAEE por UGRHI e o percentual em relação ao total consumido no estado de São Paulo em 2017. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio existente entre as bacias do estado.

FIGURA 3.18
ORIGEM DA DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2017



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

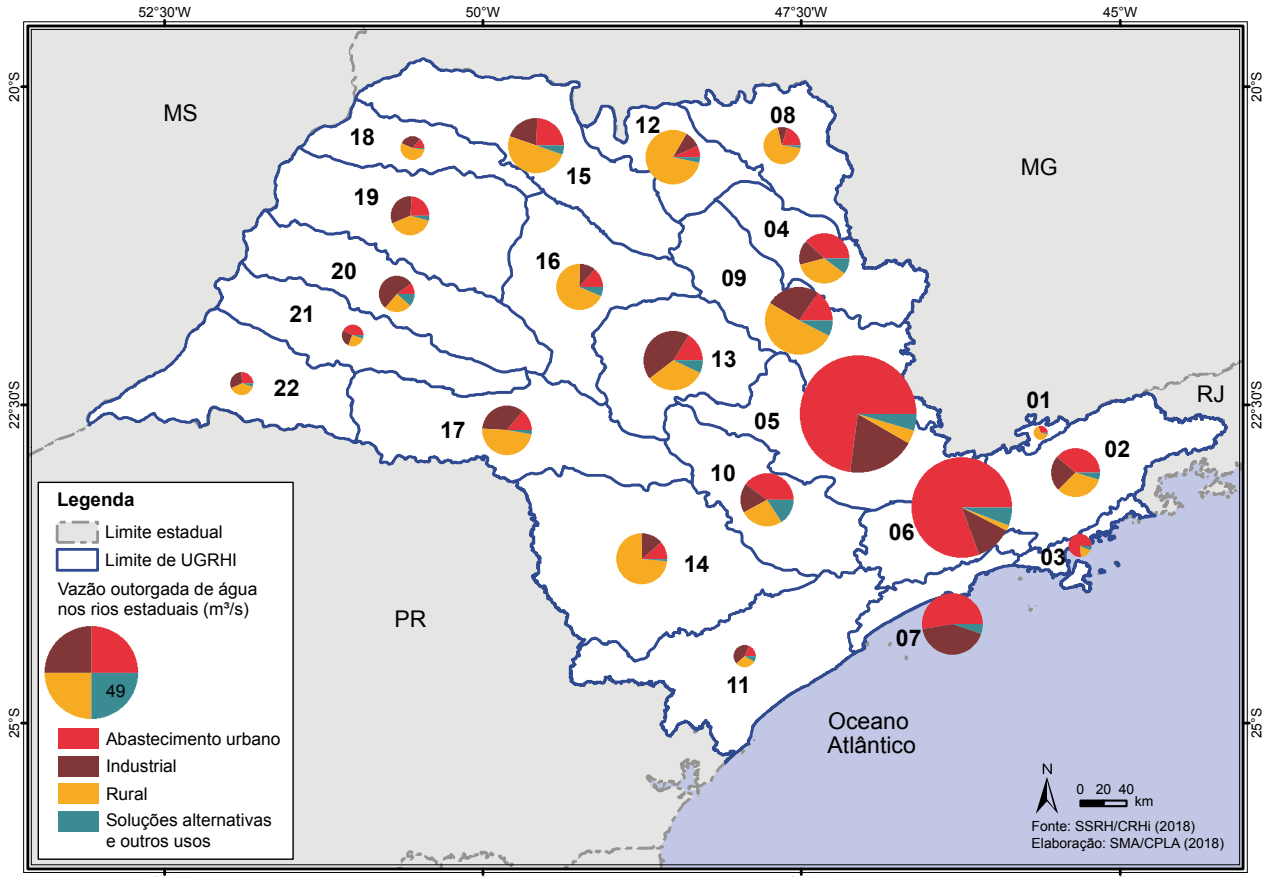
FIGURA 3.19
DEMANDA DE ÁGUA ABSOLUTA E PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO TOTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2017



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.20 apresenta a distribuição da demanda de água outorgada por tipo de uso e por UGRHI em 2017.

FIGURA 3.20
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA QUANTO AO USO POR UGRHI EM 2017



Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 / $Q_{médio}$	Classe
> 50%	> 50%	> 20%	Crítico
≥ 30 e ≤ 50%	≥ 30 e ≤ 50%	≥ 10 e ≤ 20%	Atenção
< 30%	< 30%	< 10%	Bom

Fonte: SSRH/CRHi (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017

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	1,11	1,1	15,7	11,1	5,0
02	72	93	216	13,66	10,23	14,2	14,7	6,3
03	27	39	107	3,00	2,97	11,0	7,7	2,8
04	30	44	139	14,13	7,85	26,2	32,1	10,2
05	43	65	172	77,43	70,78	164,6	119,1	45,0
06	20	31	84	57,53	51,16	255,8	185,6	68,5
07	38	58	155	21,05	20,83	54,8	36,3	13,6
08	28	46	146	7,71	6,37	22,8	16,8	5,3
09	48	72	199	26,31	21,59	45,0	36,5	13,2
10	22	39	107	15,98	13,01	59,1	41,0	14,9
11	162	229	526	2,82	2,72	1,7	1,2	0,5
12	21	31	87	16,72	14,18	67,5	53,9	19,2
13	40	50	97	19,78	13,45	33,6	39,6	20,4
14	84	114	255	14,62	14,03	16,7	12,8	5,7
15	26	39	121	17,58	9,61	37,0	45,1	14,5
16	31	40	98	12,15	8,17	26,4	30,4	12,4
17	65	82	155	14,01	12,35	19,0	17,1	9,0
18	12	16	51	3,16	2,2	18,3	19,8	6,2
19	27	36	113	8,60	6,69	24,8	23,9	7,6
20	28	41	97	7,36	5,81	20,8	18,0	7,6
21	29	38	82	2,65	1,79	6,2	7,0	3,2
22	34	47	92	2,98	1,94	5,7	6,3	3,2
SP	**894**	**1.260**	**3.121**	**360,31**	**298,81**	**33,4**	**28,6**	**11,5**

Fonte: SSRH/CRHi (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, 10 e 12, também classificadas como Crítica. Vale ressaltar que em 2016, a UGRHI 10 era classificada como regular e agora passou para a categoria crítica. Merece estado de Atenção as UGRHIs 09 (45%), 13 (33,6%) e 15 (37%), 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, sete 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 a 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, 2017).

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, 2018).

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.

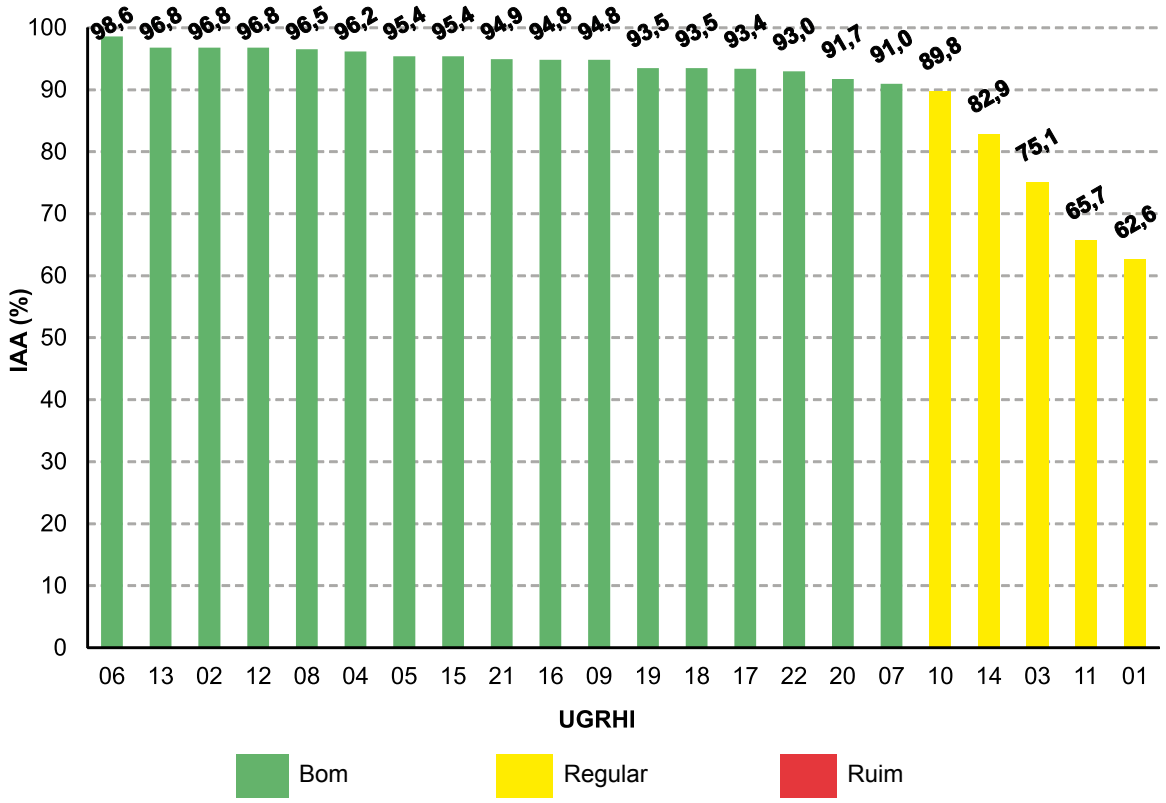
TABELA 3.21
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

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

Fonte: SMA/CRHi (2010), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.21 mostra o IAA médio referente a cada uma das UGRHIs paulistas em 2016.

FIGURA 3.21
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2016



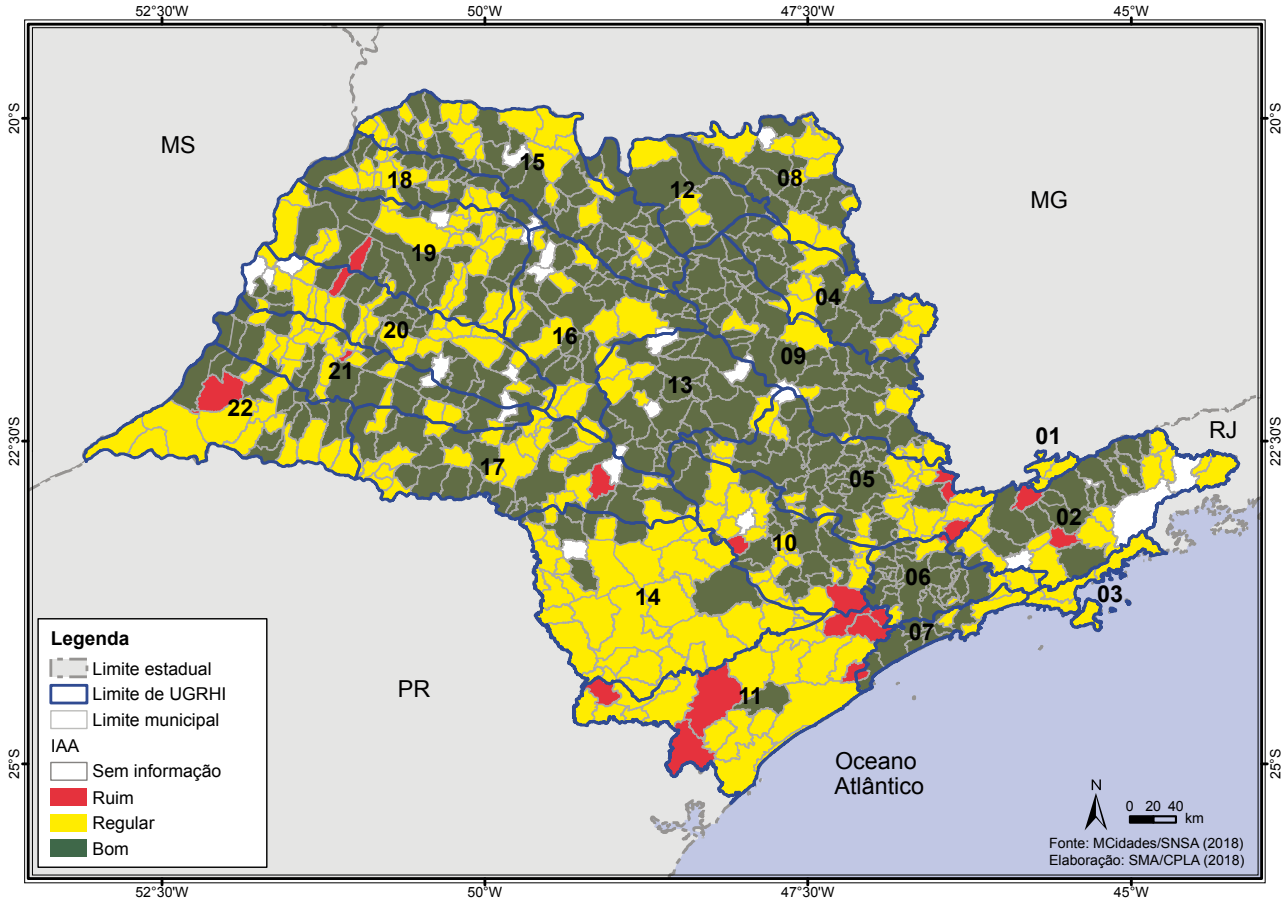
Fonte: MCidades/SNSA (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Segundo os dados do Ministério das Cidades (MCIDADES/SNSA, 2018), 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, a saber: UGRHIs 10, 14, 03, 11 e 01, conforme Figura 3.21.

Os melhores desempenhos foram verificados nas UGRHIs 06, 13, 02, 12, 08 e 04, com valores superiores a 96%. Por outro lado, a situação das UGRHIs 01, 03 e 11 sinaliza a necessidade de investimentos que levem à universalização deste serviço.

A Figura 3.22, por sua vez, mostra a distribuição dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo a 2016.

FIGURA 3.22
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: MCidades/SNSA (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

3.2.2 Esgotamento sanitário

Coleta e Tratamento de Esgoto

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.

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 nas legislações 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.

As porcentagens da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos foram cadastradas pela Cetesb a partir dos dados fornecidos pelos municípios ou pelas concessionárias relativos a 2017. Ressal-

ta-se que em 2016, a Cetesb aperfeiçoou a metodologia das bases disponíveis de dados sobre esgotamento sanitário no estado de São Paulo, o que teve reflexo no índice global do tratamento de esgotos domésticos, iniciando assim uma nova série histórica a partir de 2016. Ao longo dos últimos cinco anos, verificou-se um pequeno, mas gradual, aumento no índice de tratamento de esgoto doméstico no estado de São Paulo, que sai de 59% em 2012 para atingir a marca de 64% em 2017 (CETESB, 2018b).

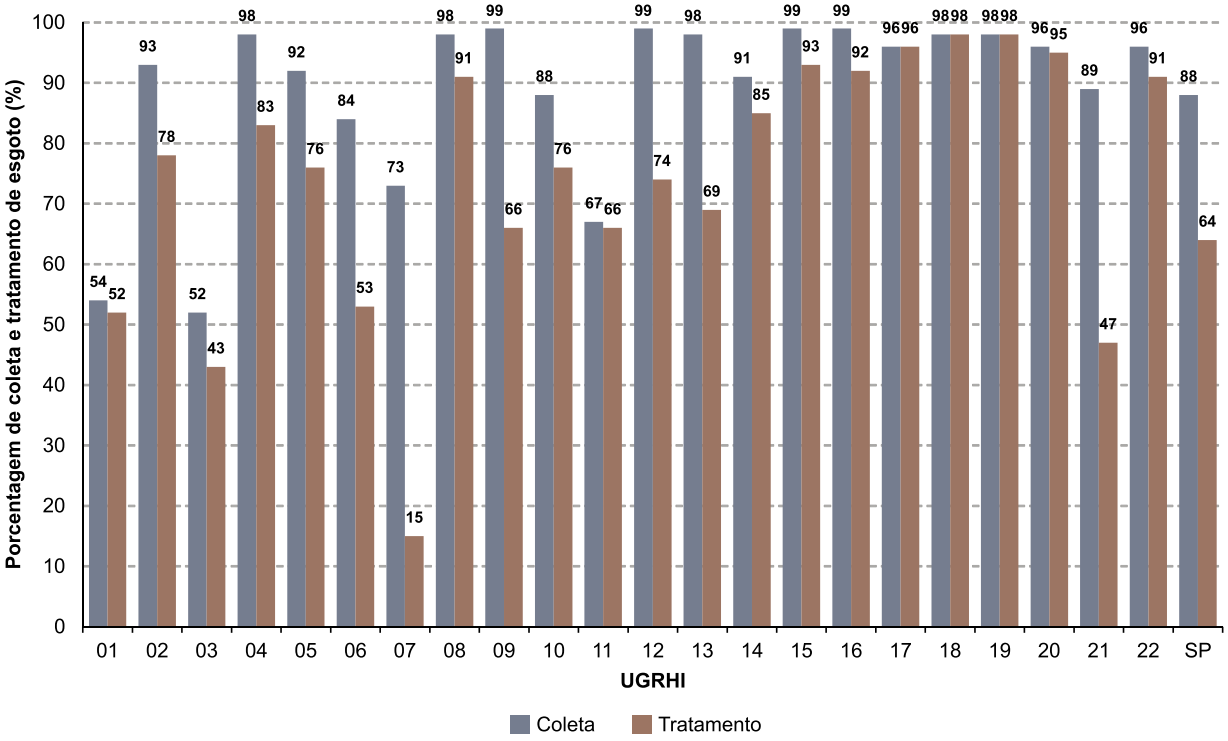
O ritmo dos investimentos para universalizar o saneamento no estado de São Paulo deve ser acelerado para obter uma melhora mais ágil nas questões de saúde pública e de meio ambiente. O aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos é fundamental para a melhoria da qualidade das águas e o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo. Para tanto, são necessárias ações integradas de uso e ocupação do solo envolvendo municipalidades e estado, de forma a equacionar problemas decorrentes das ocupações irregulares e do crescimento desordenado da população, além de intensificar as ações de educação sanitária e ambiental junto à população para conexão ao sistema público de esgotos e uso correto dos serviços de saneamento disponibilizados (CETESB, 2018b).

Para a Cetesb (2018b), o lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento nas águas dos rios, reservatórios, estuários e regiões costeiras reduz sua qualidade, restringindo seus múltiplos usos e contribuindo para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, causadas pelo contato primário ou pela ingestão de água contaminada. Um dos principais parâmetros que indica o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento é o aumento na água da presença de *Escherichia coli* do grupo dos coliformes termotolerantes. 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.

Quando os níveis de oxigênio dissolvido tendem a zero, a decomposição da matéria orgânica ocorre em meio anaeróbio, o que causa a emanação de subprodutos voláteis odoríferos dos 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, liberando fósforo e nitrogênio. Ambos são nutrientes essenciais para a atividade biológica, sendo o fósforo considerado como fator limitante. Quando em excesso, esses nutrientes provocam o crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas, provocando a ocorrência do fenômeno denominado de eutrofização. Com o lançamento indevido de esgotos domésticos também aumentam a turbidez e as concentrações de surfactantes e de sólidos totais (CETESB, 2018b).

A Figura 3.23 apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2017.

FIGURA 3.23
PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22). As UGRHIs 17, 18,19 e 20 merecem destaques por tratar os esgotos de pelo menos 95% de sua população.

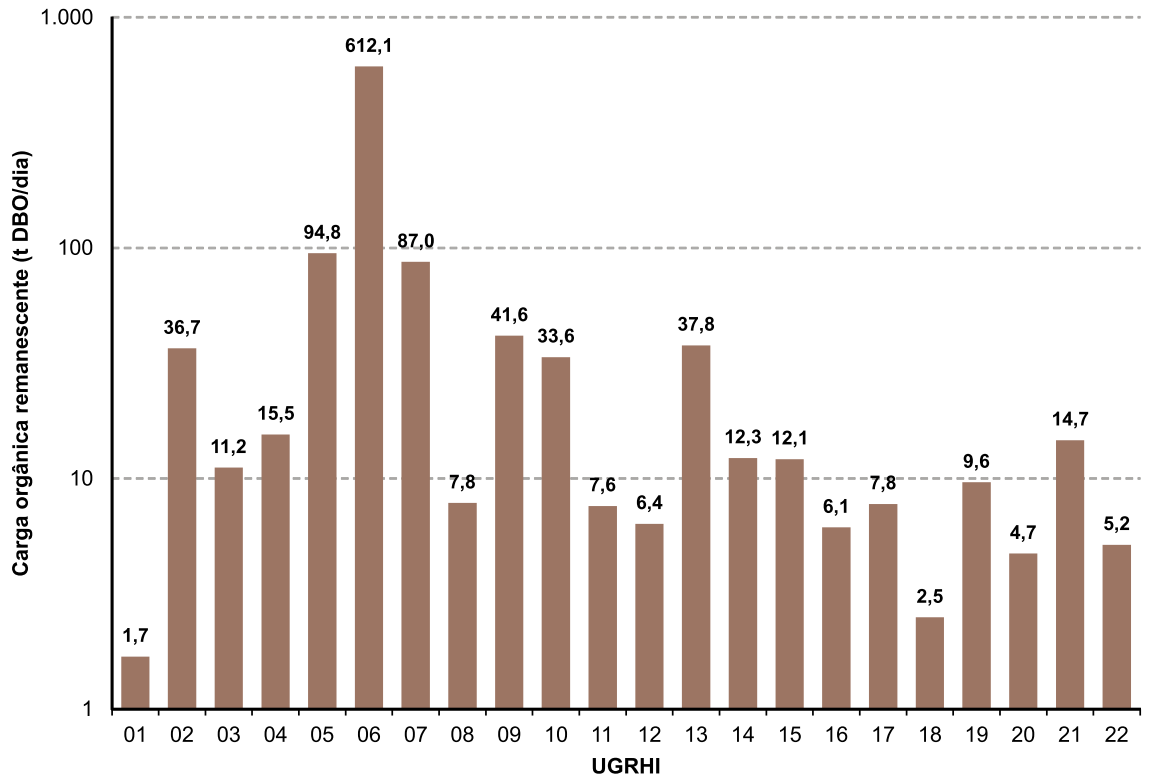
Carga Orgânica Potencial e Remanescente

A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). O valor obtido da literatura é de 54 g hab^{-1} dia. Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, aquela que é realmente lançada nos corpos hídricos receptores.

Nas estações de tratamento de esgotos monitoradas pela Cetesb, as eficiências dos processos de tratamento são calculadas por meio dos resultados das análises de DBO no efluente bruto e no tratado. Nos outros casos, adotam-se eficiências esperadas em função do tipo de tratamento relacionadas na literatura técnica. A eficiência média das estações de tratamento de esgotos em 2017 foi de 85%, colaborando para a redução da carga orgânica remanescente.

Em 2017, a somatória da carga remanescente lançada nos corpos hídricos pelos 645 municípios do estado foi de aproximadamente 1.069 t DBO dia^{-1}, indicando uma redução de 47 t DBO dia^{-1} em relação a 2016, que foi de 1.116 t DBO dia^{-1}. A Figura 3.24 apresenta a carga remanescente para as 22 UGRHIs do estado em 2017.

FIGURA 3.24
CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE DE DBO POR UGRHI EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em função da alta concentração de população na RMSP e dos índices de saneamento, a carga remanescente do Alto Tietê de 612 t DBO dia^{-1} é responsável por 57% da carga lançada nos corpos hídricos do estado de São Paulo. Vale destacar que a população desta bacia corresponde a cerca de 48% da população total do estado, motivo pelo qual o trecho do rio Tietê, inserido nesta UGRHI, concentra uma carga expressiva de DBO. A segunda UGRHI com maior carga remanescente é a do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, com 95 t DBO dia^{-1}, representando uma porcentagem de 9% da carga remanescente gerada no estado de São Paulo. No entanto, a carga remanescente gerada nesta UGRHI distribui-se pelos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Outros fatores importantes que afetam diretamente o planejamento e disponibilidade dos serviços de saneamento são os problemas associados às ocupações irregulares e ao crescimento desordenado das cidades. Além disso, também deve ser considerado o comportamento do cidadão, que é responsável por ligar seus esgotos à rede coletora.

Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)

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

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, 2018b). A Tabela 3.22 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.22
COMPOSIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM)

Elementos do indicador	Composição (%)	Ponderação
Coleta	15	1,5
Tratamento e eficiência de remoção	15	1,5
Eficiência global de remoção	65	6,5
Destino adequado de lodos e resíduos de tratamento	2	0,2
Efluente da estação não desenquadra a classe do corpo receptor	3	0,3
Total	**100**	**10**

Fonte: Novaes, Soares e Lopes Neto (2007), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Notas:

1) Coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados.

2) Tratamento e eficiência de remoção: % de tratamento de esgoto coletado.

3) A eficiência global de remoção depende da eficiência unitária das ETEs. Se a eficiência global for igual ou maior que 80%, o valor para esse elemento do indicador será de 6,5.

Em função da nota do ICTEM, que pode variar de zero a dez, os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios são classificados em quatro faixas, como pode ser visto na Tabela 3.23.

TABELA 3.23
INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM)

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

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Na Tabela 3.24 são apresentados os dados de 2008 a 2017 por UGRHI e para o estado de São Paulo.

TABELA 3.24
INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR UGRHI DE 2008 A 2017

UGRHI	ICTEM									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
01 – Mantiqueira	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9	7,1	7,2	5,2	5,6
02 – Paraíba do Sul	4,1	5,1	5,1	5,3	5,5	5,3	5,8	6,6	6,8	7,2
03 – Litoral Norte	4,2	4,2	4,2	4,3	5,0	4,3	4,4	4,9	4,6	4,8
04 – Pardo	6,3	7,1	7,5	7,9	8,0	7,5	7,6	7,9	8,0	7,9
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4,4	4,6	4,9	5,3	5,9	6,3	6,9	7,1	7,1	7,3
06 – Alto Tietê	4,1	4,2	4,3	4,9	5,0	5,2	5,5	5,6	5,3	5,4
07 – Baixada Santista	1,8	1,9	2,0	2,6	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5
08 – Sapucaí/Grande	6,6	7,2	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,4	8,4
09 – Mogi-Guaçu	4,0	4,4	4,3	5,0	5,5	5,4	5,4	6,1	5,6	5,9
10 – Sorocaba/Médio Tietê	5,1	5,7	6,5	6,6	7,1	6,9	7,1	7,1	7,1	7,2
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,2	5,2	5,2	5,3	5,6	5,8	5,8	6,2	5,7	6,0
12 – Baixo Pardo/Grande	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	7,1	7,3
13 – Tietê/Jacaré	4,1	5,1	5,3	5,6	5,8	6,0	6,0	6,3	6,2	6,4
14 – Alto Paranapanema	6,5	6,9	6,8	6,8	7,0	7,2	6,3	7,2	7,2	7,1
15 – Turvo/Grande	3,7	6,6	7,1	7,7	7,9	7,8	7,9	9,8	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	8,2
17 – Médio Paranapanema	7,2	7,4	6,9	7,3	9,6	8,1	7,9	8,2	7,7	8,3
18 – São José dos Dourados	9,7	9,8	9,7	8,4	8,3	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4
19 – Baixo Tietê	6,8	7,1	7,1	7,0	8,3	8,0	8,2	7,9	8,0	8,2
20 – Aguapeí	7,5	8,1	8,0	9,7	8,4	9,7	9,7	8,3	8,0	7,9
21 – Peixe	4,4	4,4	4,8	4,9	4,9	4,9	5,1	5,0	5,0	4,9
22 – Pontal do Paranapanema	7,7	8,4	8,2	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,5	8,4
Estado de São Paulo	**4,5**	**4,9**	**5,0**	**5,5**	**5,7**	**5,8**	**6,0**	**6,2**	**6,1**	**6,2**

Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em 2017, quatorze UGRHIs mantiveram notas de ICTEM superior a 7, uma a mais que em 2016.

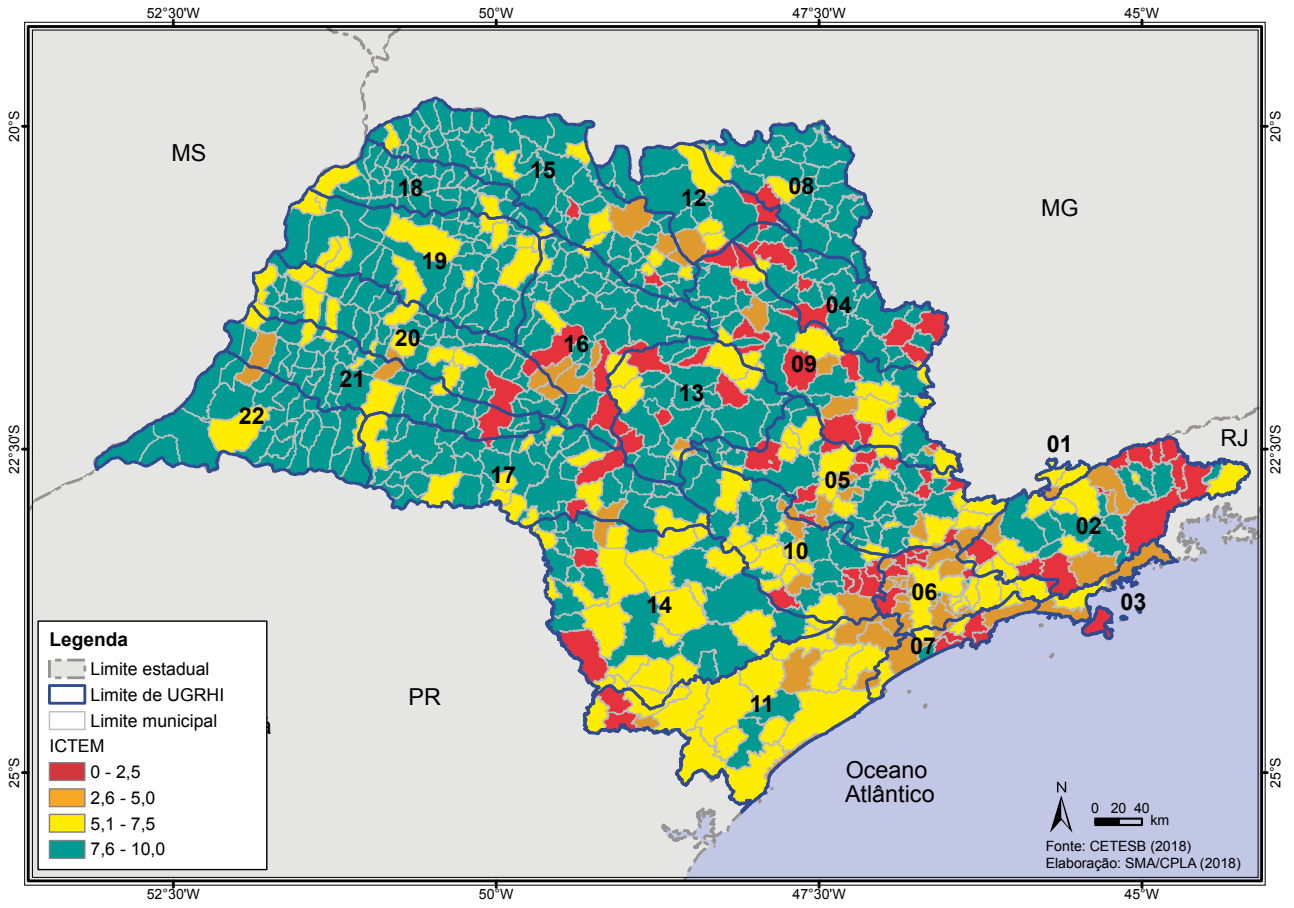
As UGRHIs 05, 09, 11, 13, 15 e 16 apresentaram melhora do ICTEM em relação a 2016, em função da implantação de novas ETEs.

As UGRHIs com as piores notas do ICTEM, isto é, inferior a 5, foram as UGRHIs 03 e 07 uma vez que a Cetesb adota, desde 2008, uma eficiência nula para sistemas de disposição oceânica, o que reduz a nota do ICTEM dessas UGRHIs. O sistema de disposição oceânica utilizado por essas UGRHIs é composto 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 (CETESB, 2018b).

Na vertente continental, a UGRHI 21 (Peixe) apresenta o pior indicador, o que é explicado principalmente pelo baixíssimo índice de tratamento (43% de 89% coletado).

Para o estado de São Paulo como um todo, verificou-se uma leve melhora do ICTEM de 2016 para 2017, quando o indicador foi de 6,1 para 6,2. Na série de 10 anos, a melhora foi de 4,5 para 6,2. A Figura 3.25 apresenta o ICTEM por município em 2017.

FIGURA 3.25
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2017



Fonte: Cetesb (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 instrumen-

tos 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, 2018e).

A partir de 2011, a Cetesb adotou uma nova metodologia para formulação do IQR – oficializada em 2012 –, 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, 2018e). Foram também adotadas duas faixas de enquadramento para as instalações: Inadequado e Adequado, conforme Tabela 3.25.

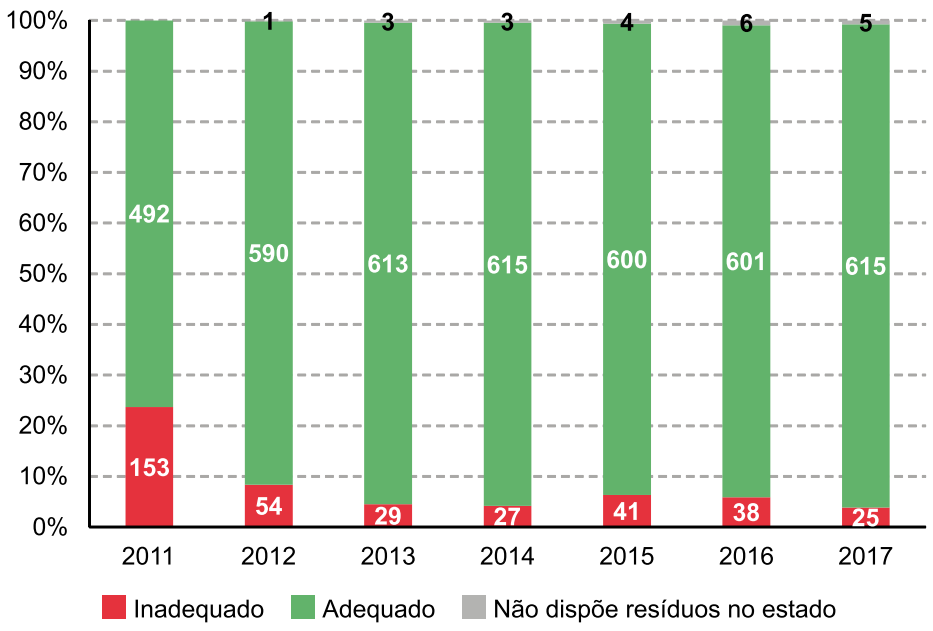
TABELA 3.25
ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR)

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

Fonte: Cetesb (2018e), elaborado por SMA/CPLA (2018).

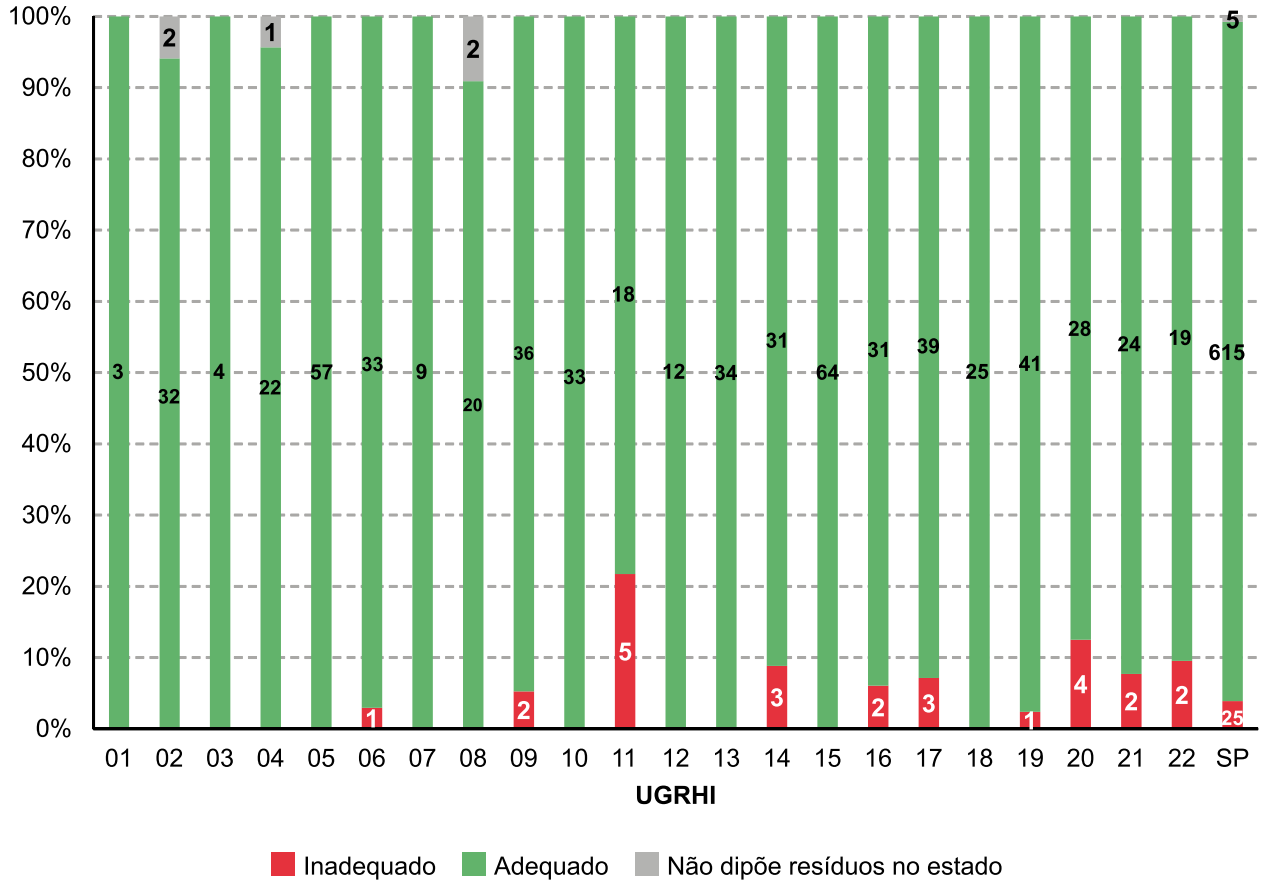
A Figura 3.26 apresenta o IQR para o estado de São Paulo – em porcentagem e em números absolutos – no período de 2011 a 2017, considerando a atual metodologia adotada pela Cetesb. Durante o período analisado, os municípios de São Paulo vêm sendo, majoritariamente, enquadrados como Adequados em relação 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 2017, são mostrados na Figura 3.27.

FIGURA 3.26
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) ENTRE 2011 E 2017



Fonte: Cetesb (2018e), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.27
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO E POR UGRHI DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DOS ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) EM 2017

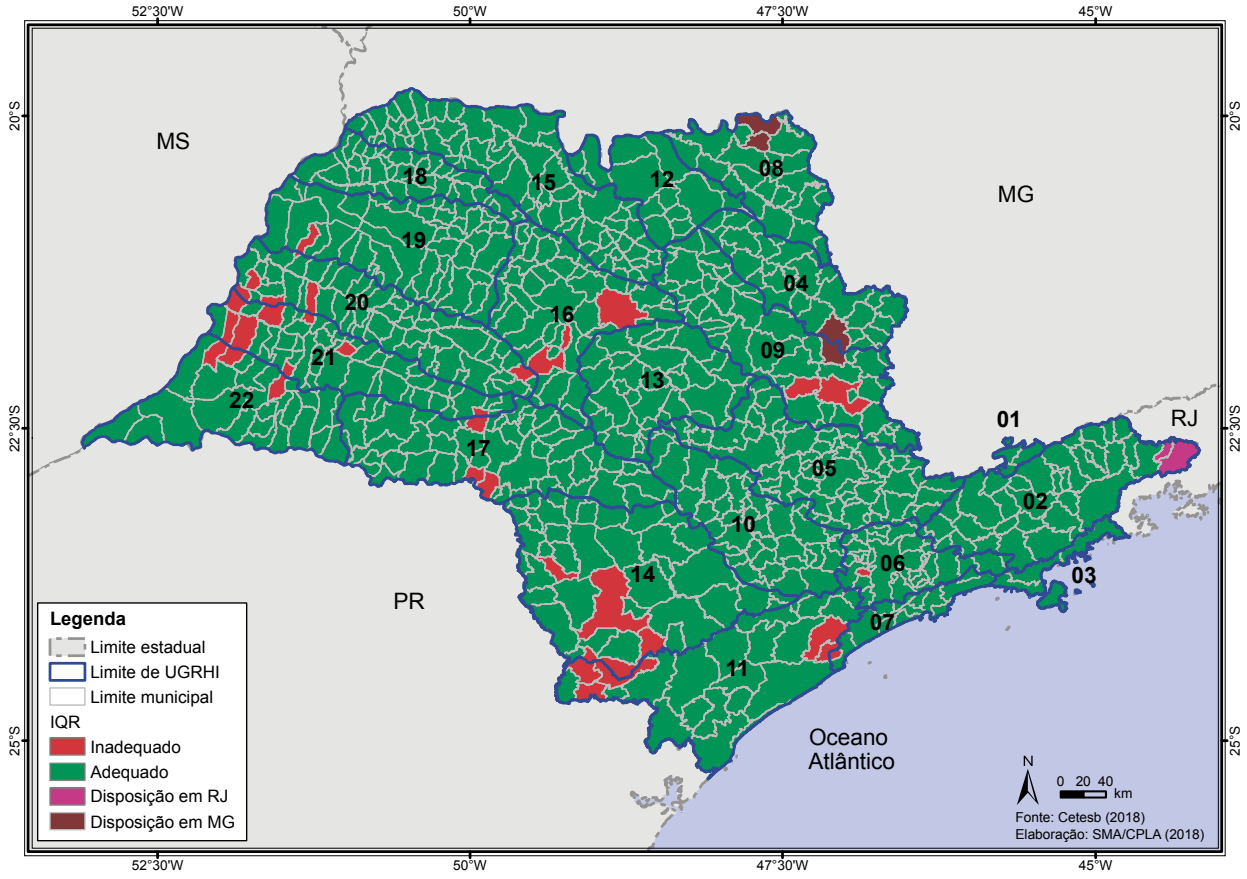


Fonte: Cetesb (2018e), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017 para os municípios de Arapeí e Bananal – cujos resíduos são dispostos no estado do Rio de Janeiro –, e para Buritizal, Casa Branca e Igarapava – que os dispõem no estado de Minas Gerais.

A distribuição dos municípios no estado, de acordo com o enquadramento do IQR em 2017, pode ser vista na Figura 3.28.

FIGURA 3.28
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2017



Fonte: Cetesb (2018e), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2017, 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, 2018e).

Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) foi desenvolvido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) 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 de resíduos sólidos, tanto para os municípios quanto para o estado. Ele é composto por indicadores que avaliam a implementação dos instrumentos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, tais como programas de coleta e triagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, educação ambiental, logística reversa e parceria com entidades de catadores de materiais recicláveis.

Desenvolvido em 2008, o IGR foi estruturado a partir da análise de textos técnicos e de indicadores recomendados pela literatura e da seleção de indicadores já consolidados pelo Sistema Ambiental Paulista. Atualmente, o IGR é composto por três índices:

- Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG), calculado anualmente pela CPLA, por meio de um questionário respondido, facultativamente, pelos gestores municipais.
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), calculado e divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos pela Cetesb desde 1997;
- Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), calculado e divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos pela Cetesb.

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

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

Para cada um dos indicadores são atribuídos pesos, cuja somatória, transformada em um número de 0 a 10, resulta no IGR para cada um dos municípios paulista. 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		Categoria
IGR ≤ 6,0		Ineficiente
6,0 < IGR ≤ 8,0		Mediana
8,0 < IGR ≤ 10,0		Eficiente

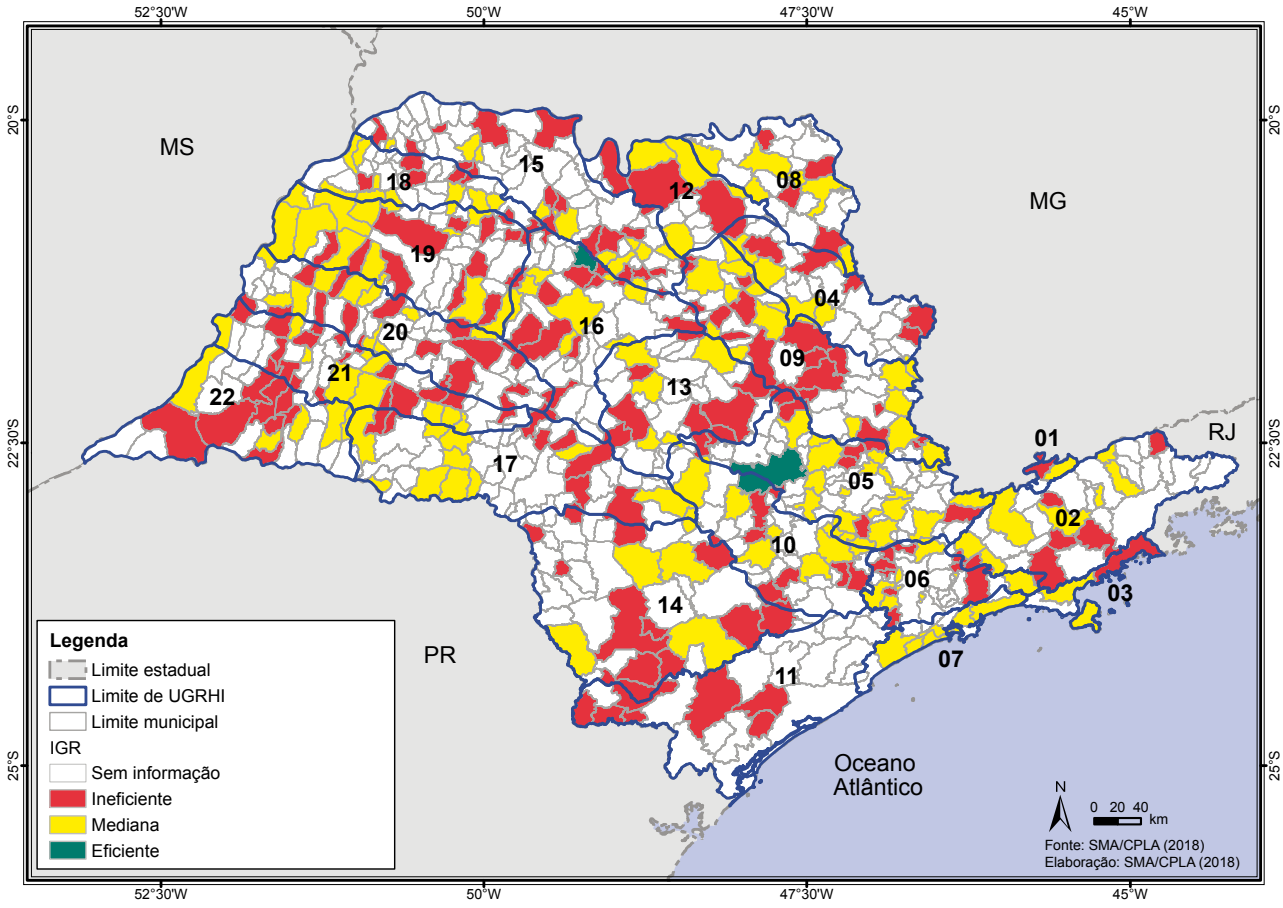
Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

Cabe ressaltar que o questionário aplicado para obtenção do IQG passou, desde a sua concepção, por algumas transformações e adaptações que visaram acompanhar a dinâmica e a complexidade da gestão de resíduos sólidos nos municípios paulistas e também pela necessidade de informações para subsidiar a proposição e implantação de políticas públicas estaduais e municipais, além de fornecer informações para a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, prevista para o fim de 2018.

Desde a sua criação, o IGR tem sido calculado com informações do ano base anterior. Entretanto, como o IQG era preenchido pelos municípios nos meses finais do ano, houve a percepção que as respostas, em geral, referiam-se ao próprio ano e não ao ano precedente. Dessa forma, a partir do ano de 2017, o questionário do IQG passou a se reportar às informações do próprio ano, o mesmo ocorrendo no cômputo do IGR, que também passou a ser calculado para o próprio ano. Assim, o IGR 2017 teve como ano base o próprio ano de 2017.

O cálculo do IGR foi realizado para os municípios que preencheram o IQG. A Figura 3.29 apresenta a distribuição 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.

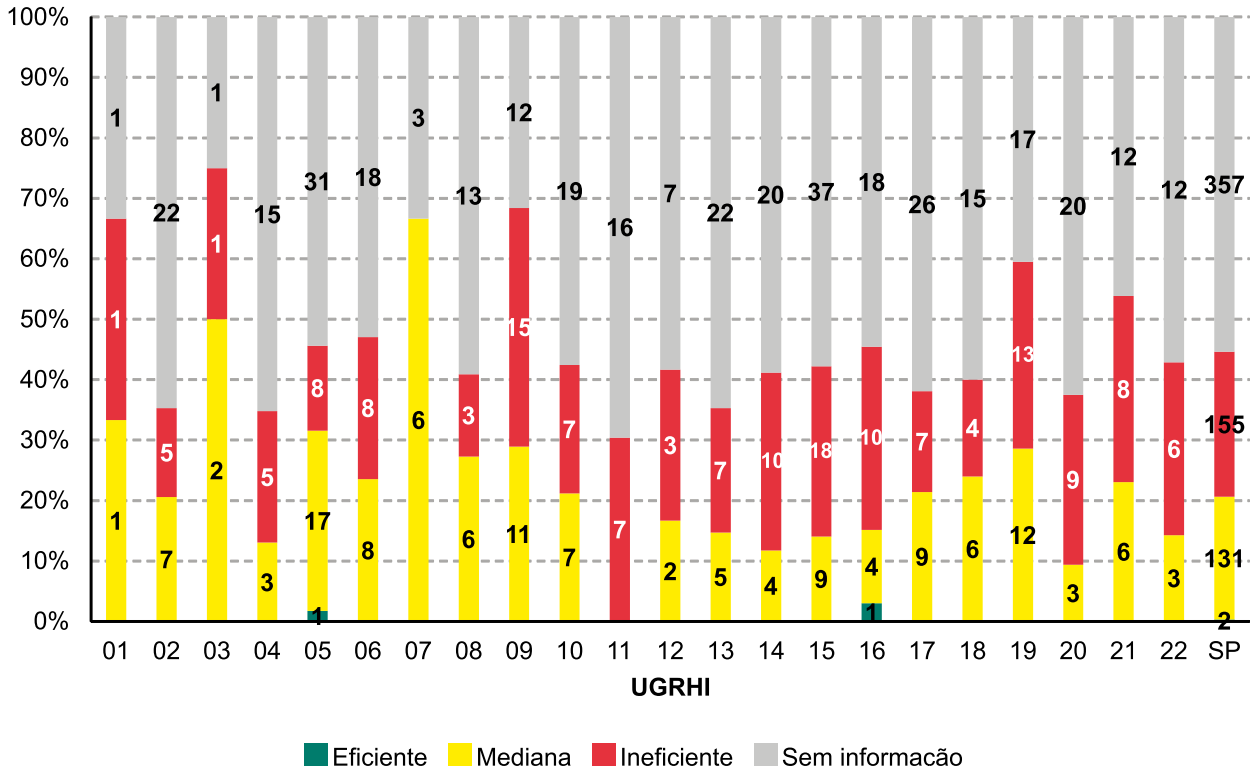
FIGURA 3.29
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.30 apresenta a quantidade de municípios por UGRHI no estado distribuídos por categoria – eficiente, mediana e ineficiente –, além dos municípios que não o responderam.

FIGURA 3.30
ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS POR UGRHI POR CATEGORIA DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) DE 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

O IGR 2017 teve um total de 288 municípios aderentes – que preencheram o questionário do IQG –, representando, aproximadamente, 45% do total. Dos respondentes, 155 municípios apresentaram uma gestão ineficiente, 131 municípios apresentaram uma gestão mediana e apenas 2 municípios apresentaram gestão eficiente.

A alta porcentagem de não adesão dos municípios – 55% do total – reforça a necessidade de maior engajamento por parte das administrações municipais e da própria Secretaria de Estado do Meio Ambiente na busca do fortalecimento deste indicador. 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, a revisão e o 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 (PNRS) como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e 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 os termos de compromisso.

Desde 2011, a Cetesb e a SMA mantêm uma estratégia para implementação da logística reversa no estado baseada no estabelecimento de Termos de Compromisso de Logística Reversa. Em sua primeira fase, de 2011 a 2014, foram estabelecidos 14 destes documentos; na segunda fase, atualmente em curso, foram assinados ou renovados 8 Termos.

No ano de 2017, podem ser destacadas as seguintes ações para a implementação da Logística Reversa:

- Estabelecimento de um Termo de Compromisso de Logística Reversa para os Produtos Eletroeletrônicos de Uso Domiciliar, o primeiro deste tipo no país;
- Aditamento dos Termos de Compromisso de Logística Reversa para os setores de Óleos Comestíveis e de Pilhas e Baterias;
- Negociação de quatro propostas de Termos de Compromisso, para os setores de: embalagens em geral, pneus, óleos lubrificantes e medicamentos;
- Elaboração de proposta de regulamentação para participação dos municípios nos sistemas de logística reversa;
- Elaboração de regulamentação para que a logística reversa seja exigida como condicionante no licenciamento ambiental, em atenção à Resolução SMA nº 45/2015;
- Lançamento de um novo portal eletrônico da Cetesb sobre Logística Reversa.

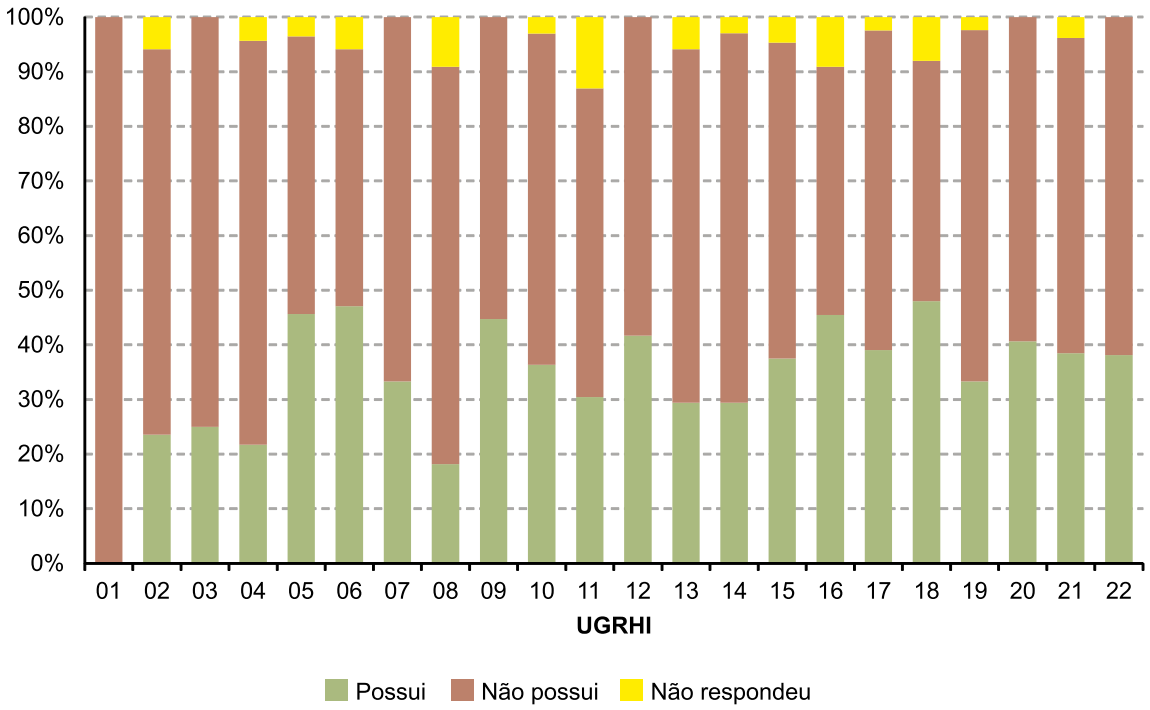
3.2.4 Drenagem de águas pluviais urbanas

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 indica que quase 60% dos municípios paulistas não possuem cadastro de suas redes, resultado preocupante, uma vez que o conhecimento das estruturas existentes é um fator primordial para o manejo das águas pluviais urbanas. A Figura 3.31 apresenta os percentuais de municípios em cada UGRHI que possuem ou não cadastro da rede de drenagem.

FIGURA 3.31
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM POR UGRHI

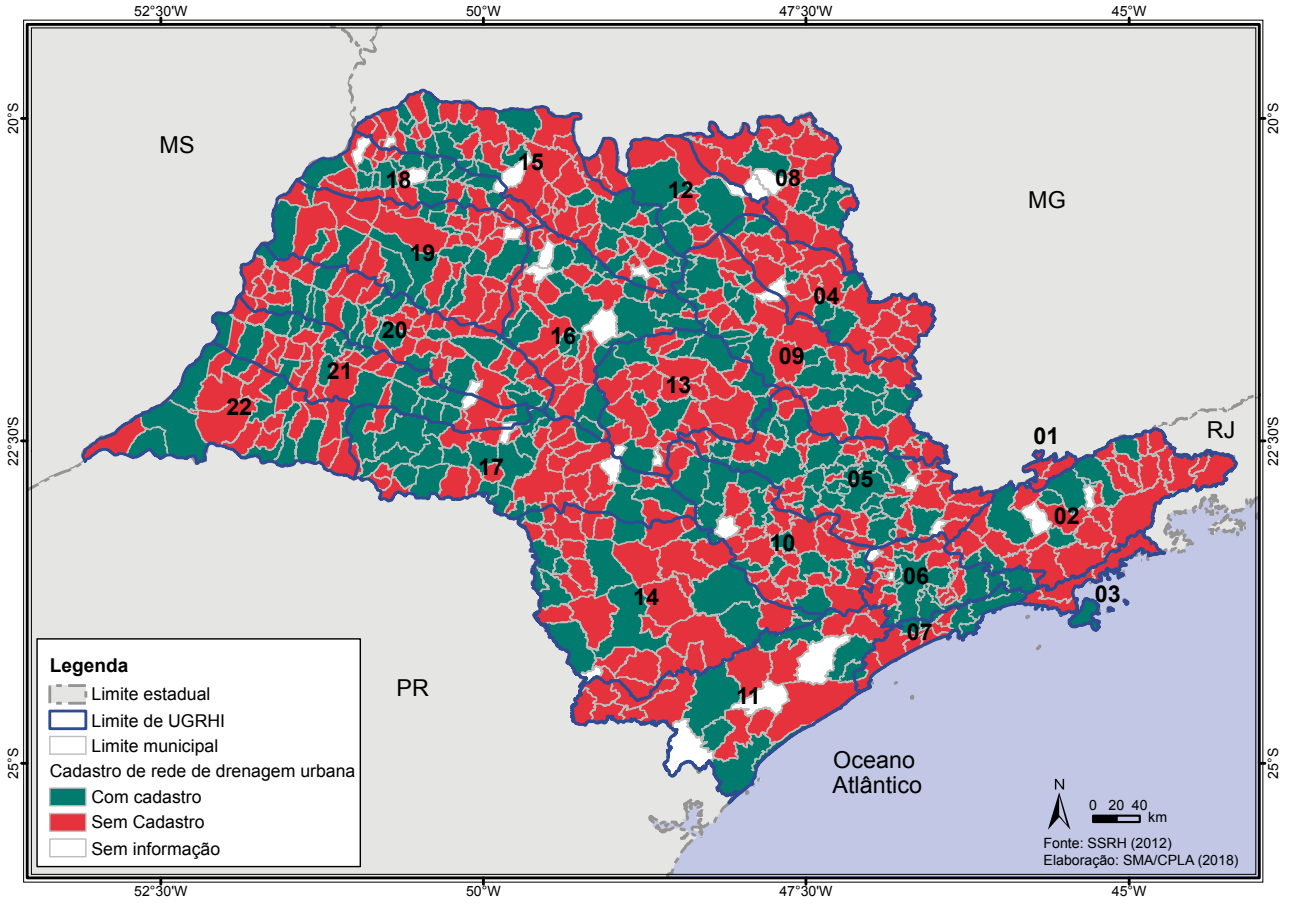


Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

FIGURA 3.32
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SSRH (2012), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs)

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAIs) 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 DRSAIs 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 DRSAIs podem estar relacionadas à água, às 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
		Poliomielite
		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 água 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 das quais 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 aos excretas, cuja transmissão ocorre por roedores

Fonte: FUNASA (2010), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

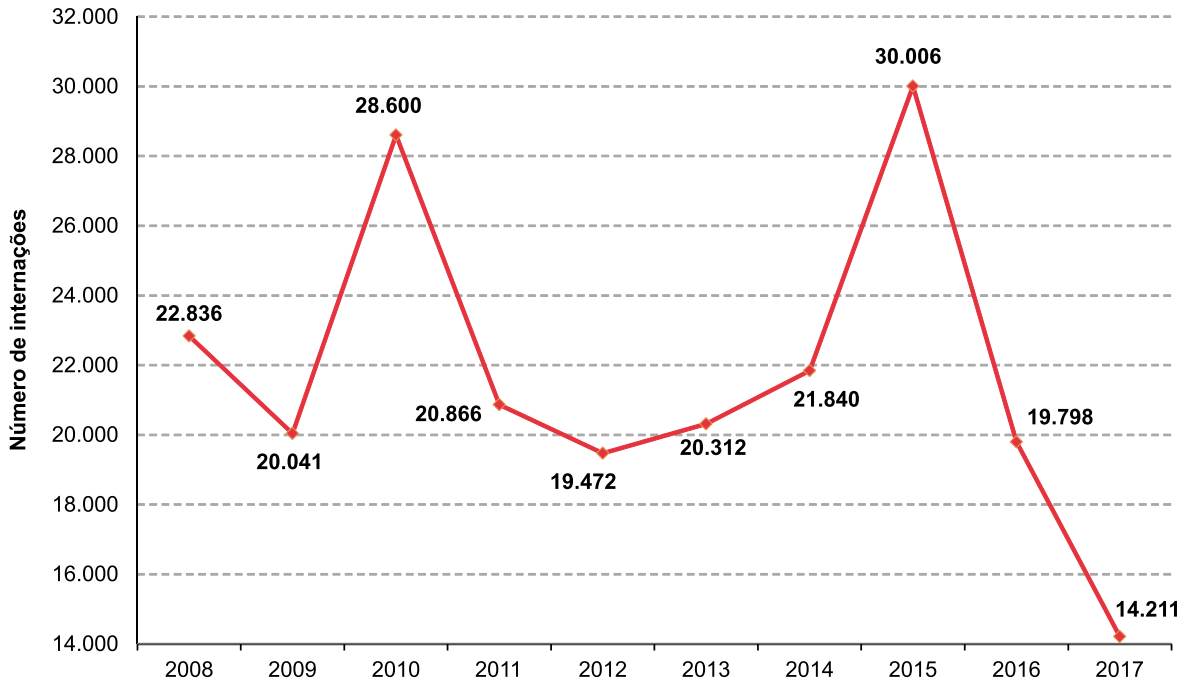
O número de internações de algumas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e sua evolução nos últimos 10 anos são apresentados na Tabela 3.28 e na Figura 3.33.

TABELA 3.28
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAIS) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017

Doença	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Amebíase	111	54	75	58	66	73	79	49	41	40
Cólera	1.186	263	141	59	97	117	163	58	60	48
Dengue	948	853	5.973	3.208	1.144	4.098	4.141	14.301	4.738	848
Diarreia e gastroenterite	17.342	15.802	19.230	14.762	15.484	13.608	15.392	13.631	13.276	11.397
Esquistossomose	54	60	58	48	36	34	41	25	28	36
Febre Amarela	6	21	1	2	1	1	1	1	1	16
Febres tifoide e paratifoide	83	37	58	66	72	16	24	12	16	12
Filariose	32	14	14	14	16	13	6	6	7	9
Outras helmintíases	230	236	221	234	193	176	169	170	169	153
Outras hepatites virais	1.817	1.702	1.684	1.532	1.609	1.394	1.196	1.063	759	989
Leishmaniose	481	360	311	261	329	278	235	257	221	246
Lepstospirose	326	435	658	502	346	409	303	362	414	366
Malária	68	75	118	85	65	81	77	58	62	41
Peste	7	3	1	4	2	0	0	4	2	1
Shiguelose	145	126	57	31	12	14	13	9	4	9
Total	**22.836**	**20.041**	**28.600**	**20.866**	**19.472**	**20.312**	**21.840**	**30.006**	**19.798**	**14.211**

Fonte: Ministério da Saúde (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.33
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAIS) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017



Fonte: Ministério da Saúde (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O número de internações por DRSAIs diminuiu em relação a 2016. Analisando as afecções, merecem atenção os casos de dengue, que reduziram de 4.738 internações em 2016 para 848 em 2017, representando um decréscimo de aproximadamente 82%.

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 (DRSAIS) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017

Doença	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Amebíase	0	0	1	18	17	10	12	10	7	10
Dengue	5	3	44	30	8	39	58	242	65	6
Diarreia e gastroenterite	661	583	736	571	586	580	626	630	335	665
Esquistossomose	72	85	78	83	63	64	66	51	26	65
Febre Amarela	0	5	0	0	0	0	0	0	3	12
Filariose	0	1	1	1	0	3	0	1	0	1
Outras helmintíases	0	1	0	0	0	1	3	0	1	1
Hepatites (A, viral crônica e aguda)	829	848	892	904	848	886	839	827	425	701
Leishmaniose	23	13	22	20	24	17	18	18	6	12
Leptospirose	58	76	91	85	62	81	80	56	40	55
Malária	0	3	5	7	1	3	5	5	3	0
Peste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Shiguelose	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Total	**1.648**	**1.618**	**1.870**	**1.720**	**1.609**	**1.684**	**1.708**	**1.840**	**911**	**1.530**

Fonte: SES (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

As DRSAIs com os maiores números de óbitos em 2017 foram a hepatite, com 701 casos, e a diarreia e gastroenterite, com 665 casos.

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 agrossilvopastoril 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 (KRONKA et al., 2005; SMA/IF, 2010).

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". Trata-se de 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.

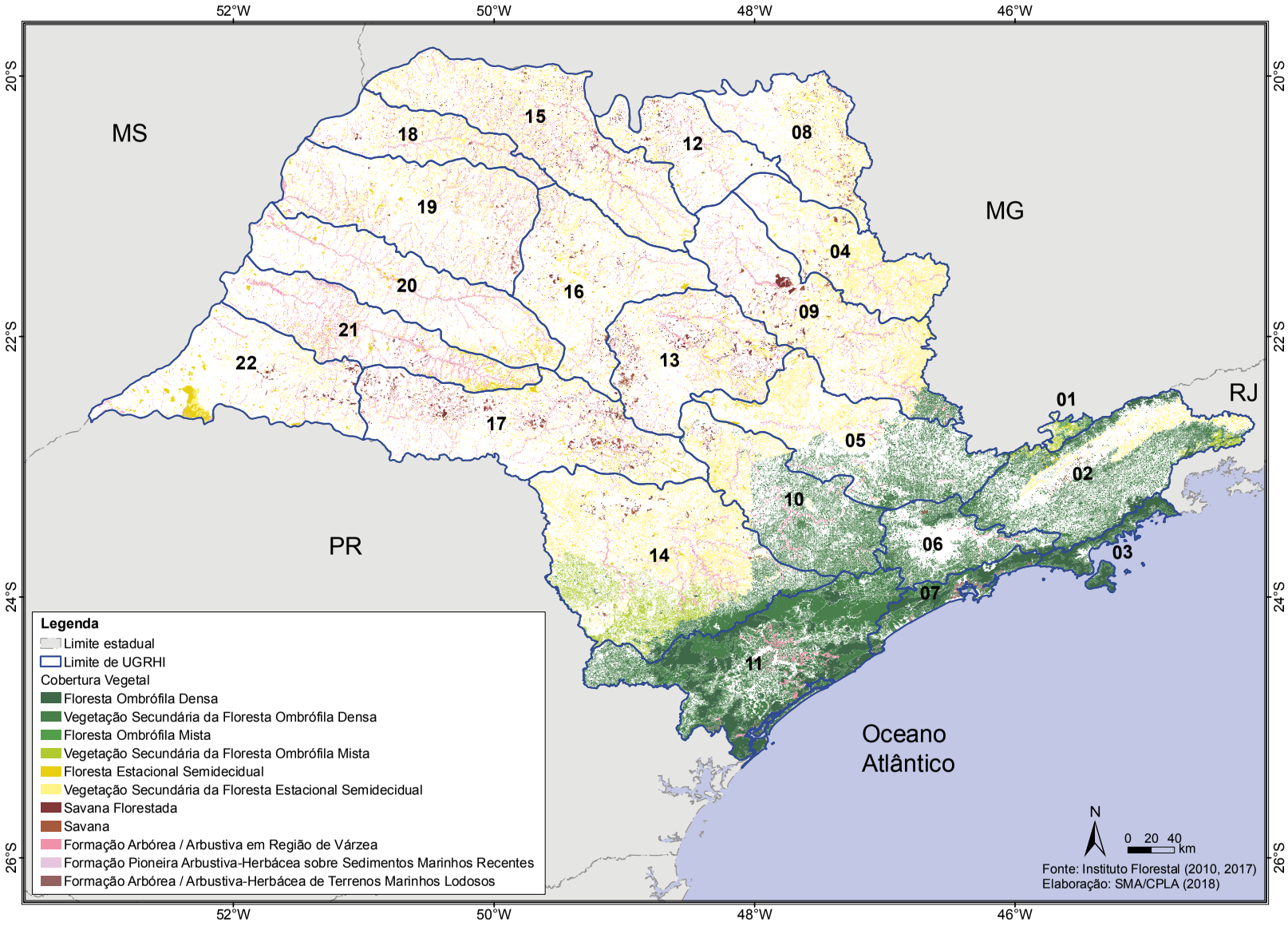
A Figura 3.34 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, em 2008/2009. É possível verificar a concentração destes remanescentes nas bacias litorâneas do estado, em sua grande maioria ocorrendo em áreas de maior declividade, 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
Estado de São Paulo	**4.332.256,53**

Fonte: SMA/IF (2010, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.34
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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).

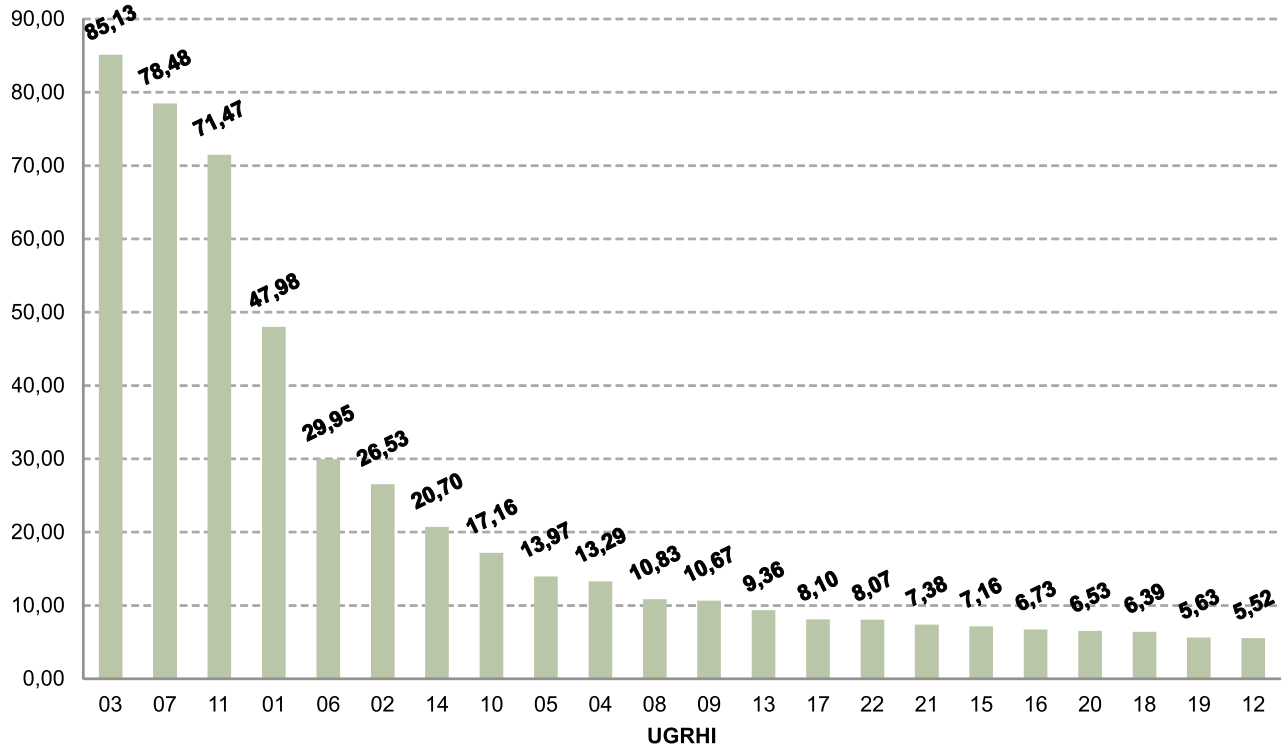
TABELA 3.31
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL REMANESCENTE POR UGRHI EM 2008/2009

UGRHI	Cobertura vegetal (ha)	% de vegetação nativa na UGRHI
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	17,16
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
Estado de São Paulo	**4.332.256,53**	**17,50**

Fonte: SMA/IF (2010, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.35 mostra o percentual de cobertura vegetal nativa por UGRHI.

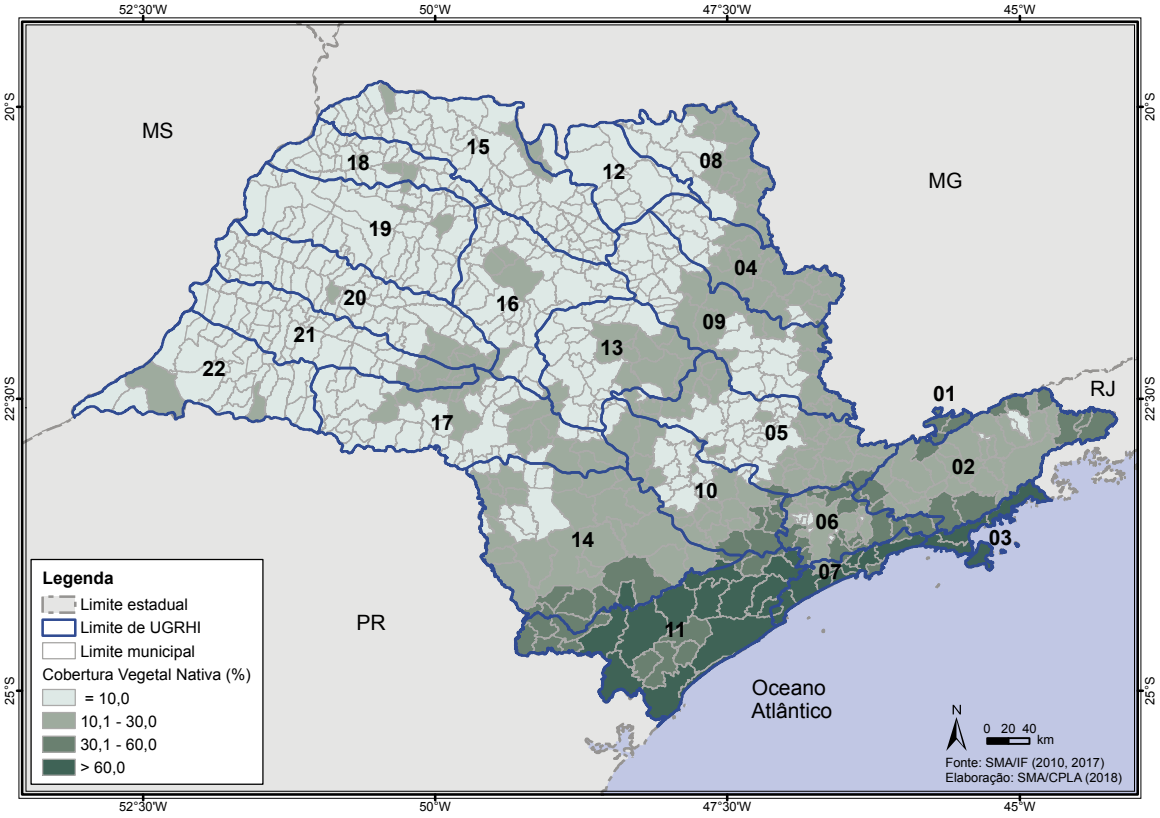
FIGURA 3.35
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 3.36 apresenta a distribuição desse percentual por município para o período de 2008/2009.

FIGURA 3.36
DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO EM 2008/2009



Fonte: SMA/IF (2010, 2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 muito altos de biodiversidade, como o Brasil, cuja flora é estimada em 46.578 espécies, incluindo 5.719 espécies de fungos (JBRJ, 2018), e a fauna em mais de 118.141 espécies válidas, entre vertebrados e invertebrados (CTFB, 2018).

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 3.37 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 NO ESTADO DE SÃO PAULO NAS REVISÕES DE 2004 E DE 2016

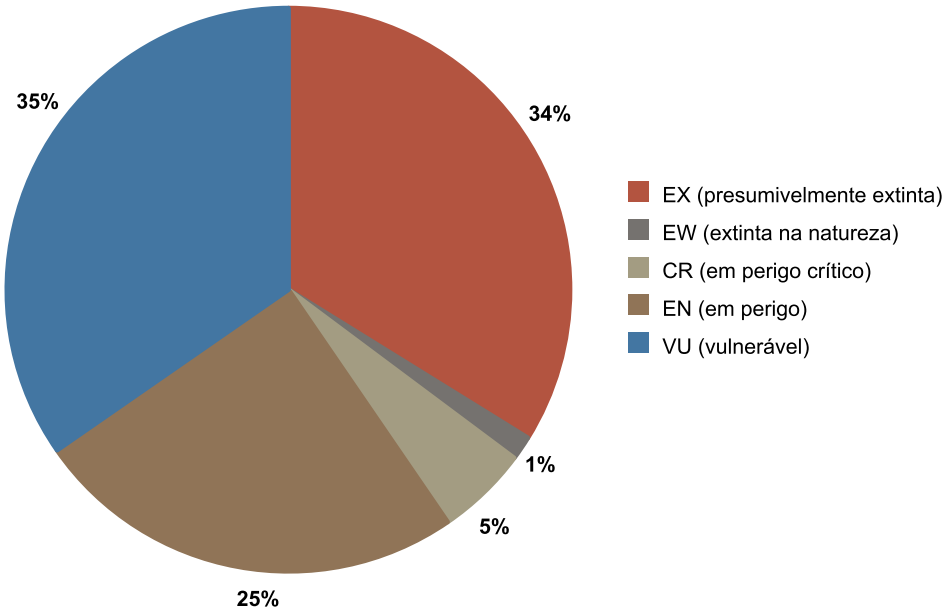
Grupo	Espécies estimadas[1]	Espécies ameaçadas[2]	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[3]	% de espécies ameaçadas
	2004			2016		
Briófitas	sem dados			885	76	9
Pteridófitas	612	88	14	619	27	4
Gimnospermas	3	1	33	3	1	33
Angiospermas	7.397	999	14	7.545	984	13
Estado de São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

Fonte: [1]SMA/IBt (2017), [2]Resolução SMA nº 48/2004 e [3]Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, 2017).

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 3.37
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 (2018).

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 pelo 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.

A Lei do SNUC também prevê que todas as UCs disponham de um Plano de Manejo, documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, são estabelecidos o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade.

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 43 RPPNs estaduais criadas até 31/12/2017, totalizando aproximadamente 16.810 ha de remanescentes florestais protegidos em terras privadas.

TABELA 3.33
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS) DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL E QUANTIDADE DE UCS COM PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2017

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Estação Ecológica	15	103.615,65	5	10
Parque Estadual	32	813.206,31	17	15
Monumento Natural	2	6.451,06	0	2
Refúgio da Vida Silvestre	1	480,96	0	1
Total	**50**	**923.753,98**	**22**	**28**
Uso Sustentável				
Floresta Estadual	2	2.316,07	1	1
Área de Proteção Ambiental	30	3.404.917,40	2	28
Reserva Extrativista	2	2.790,88	0	2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.200,88	0	7
Área de Relevante Interesse Ecológico	3	13.938,63	0	3
Total	**44**	**3.442.163,86**	**3**	**41**

Fonte: FF (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Nota: Dados de área obtidos com geoprocessamento, a partir dos limites disponíveis no DataGEO, juntamente com retificações fornecidas pela Fundação Florestal, e atualizados com o Diário Oficial até 31/12/2017. 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, 2018), conforme Tabela 3.34. O Instituto de Botânica (IBt) é responsável pela gestão de três UCs (SMA/IBt, 2018), conforme Tabela 3.35.

8 Mais detalhes no Capítulo 4.

TABELA 3.34
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS) DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL E QUANTIDADE DE UCS COM PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2017

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Estação Ecológica	10	12.999,57	5	5
Parque Estadual	1	187,00	1	0
Total	**11**	**13.186,57**	**6**	**5**
Uso Sustentável				
Floresta Estadual	3	4.671,28	1	2
Total	**3**	**4.671,28**	**1**	**3**

Fonte: SMA/IF (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Nota: Dados de área 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 31/12/2017.

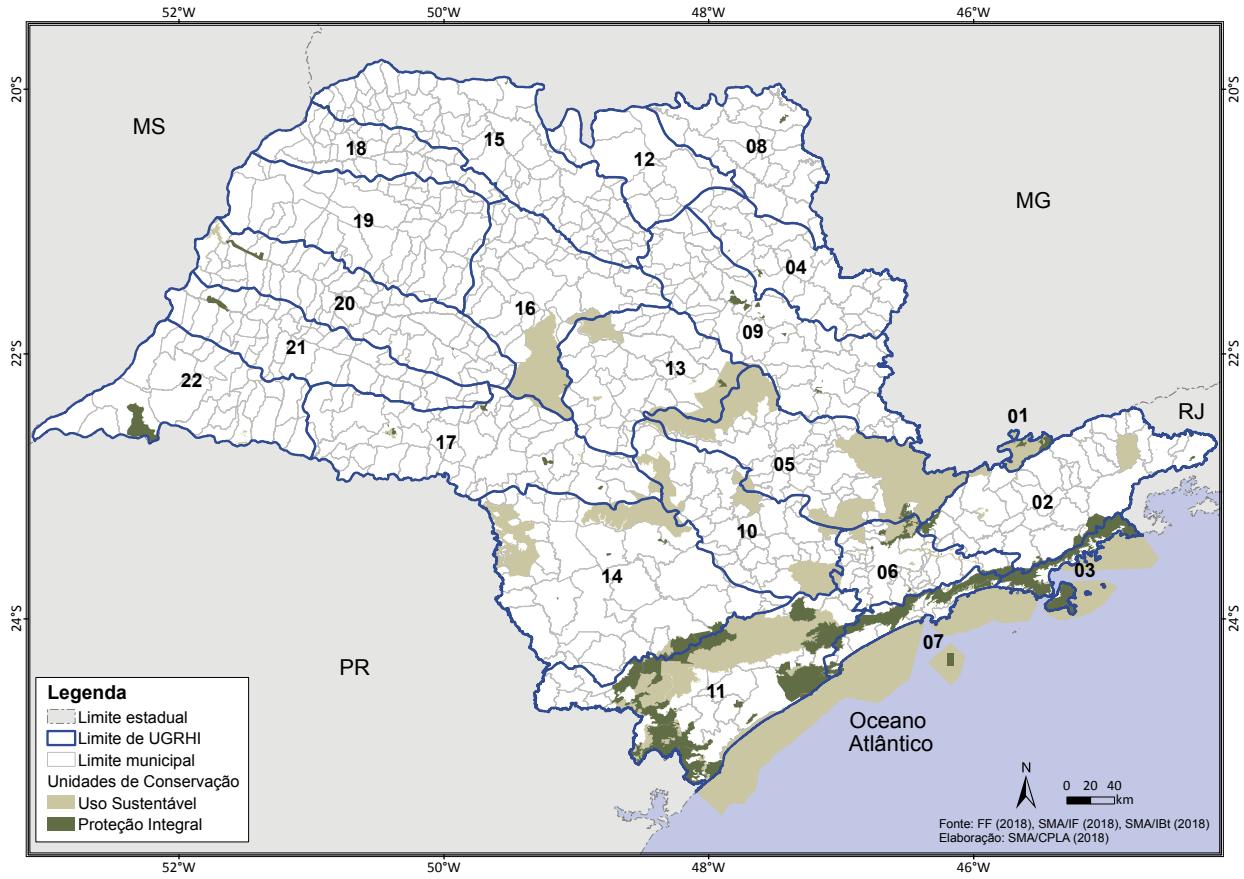
TABELA 3.35
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS) DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO DE BOTÂNICA E QUANTIDADE DE UCS COM PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2017

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Parque Estadual	1	495,07	1	0
Reserva Biológica	2	862,03	1	1
Total	**3**	**1.357,10**	**2**	**1**

Fonte: SMA/IBt (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.38 mostra a distribuição espacial das Unidades de Conservação administradas pelo IF, pela FF e pelo IBt que totalizam uma 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 3.38
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELO INSTITUTO FLORESTAL, PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PROTEÇÃO FLORESTAL E PELO INSTITUTO DE BOTÂNICA NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: FF (2018), SMA/IF (2018) e SMA/IBt (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 FLORESTAL

Categoria	Quantidade	Área (ha)
Fundação Florestal		
Reserva Estadual	1	48,40
Total	**1**	**48,40**
Instituto Florestal		
Estação Experimental	17	23.492,08
Floresta	11	10.629,80
Horto Florestal	1	11,90
Viveiro Florestal	2	19,72
Total	**31**	**34.153,49**

Fonte: FF (2017) e SMA/IF (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

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 julho de 2018.

TABELA 3.37
NÚMERO DE PESQUISAS REALIZADAS NAS ÁREAS PROTEGIDAS ESTADUAIS ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL, INSTITUTO FLORESTAL E INSTITUTO DE BOTÂNICA ATÉ JULHO DE 2018

Área protegida	Pesquisas em andamento
Estação Ecológica	562
Reserva Biológica	06
Parque Estadual	1.757
Monumento Natural	04
Área de Proteção Ambiental	84
Floresta Estadual	71
Florestas	60
Estação Experimental	158
Total	**2.702**

Fonte: SMA/IF (2018) e SMA/IBt (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em 2006, o Decreto Estadual nº 51.453 (alterado pelo Decreto nº 54.079/2009) 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.

Além das áreas protegidas já citadas, 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. Assim, o conjunto de todas essas áreas compõe a estrutura de conservação estadual.

3.3.3 Supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)

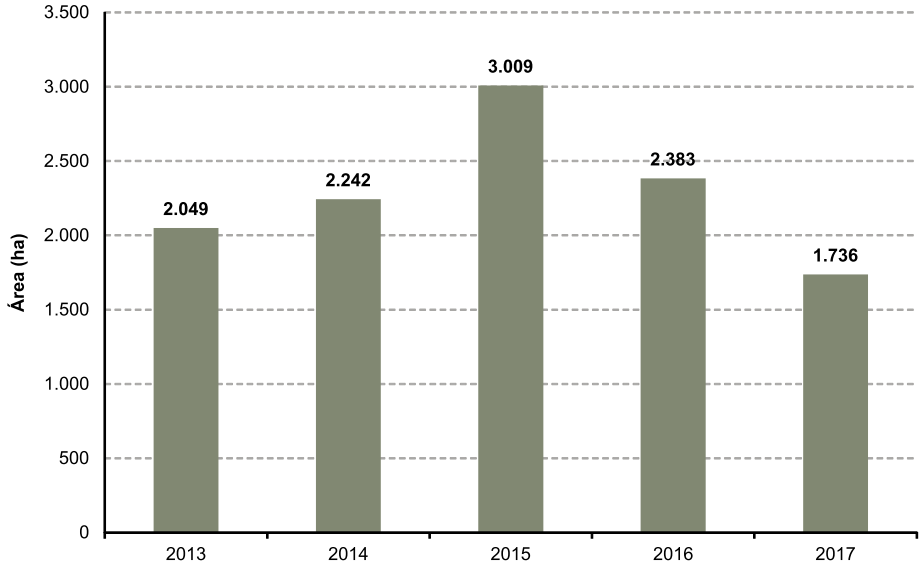
A supressão de vegetação nativa e a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs)[9] são inerentes ao processo de desenvolvimento econômico e à expansão urbana. A legislação ambiental busca assegurar que esse processo não aconteça de forma desordenada, estabelecendo a figura legal das autorizações para supressão de vegetação nativa ou intervenção em APP, 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 ambiental ou a restauração ecológica.

As autorizações expedidas pela Cetesb contemplam, entre outras, a finalidade "controle fitossanitário" (queima fitossanitária), que trata da utilização do fogo para queima de culturas ou de restos culturais visando destruir patógenos e evitar novas infestações. É utilizada para eliminação de material que prejudique o desenvolvimento da atividade agrícola, como, por exemplo, na eliminação da espessa camada de acículas acumulada em plantios de pinus, quando da substituição dessa cultura. Também é autorizada a queima controlada por meio do emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agrícolas, pastoris ou florestais (CETESB, 2018f). O processo de solicitação da citada autorização não envolve intervenção em APP e supressão de vegetação nativa, o que acarreta não exigir compensação ambiental e avaliação da Reserva Legal e, por esses motivos, os dados apresentados nessa seção do relatório não contemplam mais a finalidade "controle fitossanitário", como acontecia nos RQAs anteriores. Salienta-se que as autorizações para o uso do fogo no controle fitossanitário são expedidas pela Cetesb apenas de forma esporádica e não como prática usual para o manejo da cultura (CETESB, 2018f).

A Figura 3.39 mostra a área autorizada para intervenção em APP e para supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2013 a 2017. Percebe-se que houve uma queda de aproximadamente 27% na área autorizada de 2016 (2.383 ha) para 2017 (1.736 ha).

FIGURA 3.39
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2017

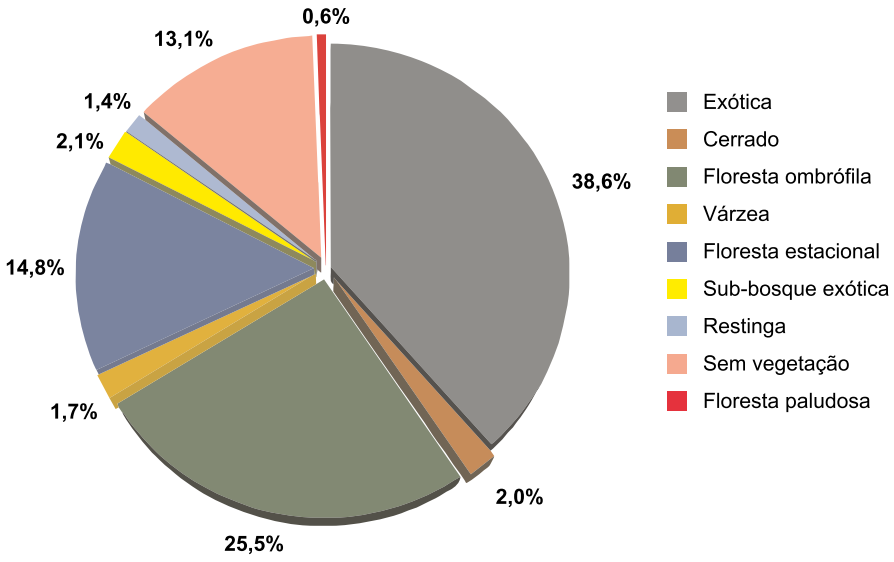


Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

9 A expressão "supressão de vegetação" refere-se à vegetação nativa suprimida tanto dentro quanto fora das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Já a expressão "intervenção em APP" refere-se apenas às áreas sem vegetação nativa no interior das APPs.

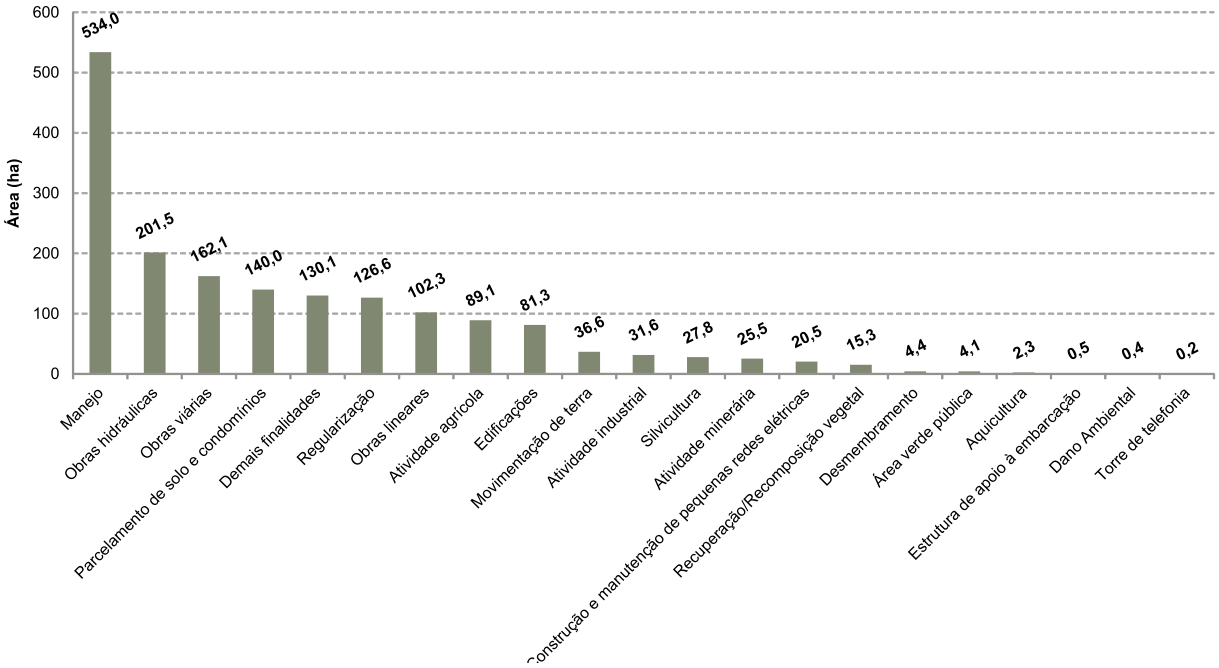
A Figura 3.40 apresenta a porcentagem de área por tipo de formação vegetal nativa autorizada para supressão ou intervenção em APP e a Figura 3.41 apresenta a área autorizada por finalidade, ambas as figuras para o ano de 2017. A maior área autorizada foi para a finalidade manejo, com área de 534,05 ha.

FIGURA 3.40
PROPORÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E PARA INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2017



Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.41
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E PARA INTERVENÇÃO EM APP, POR FINALIDADE, EM 2017



Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Tabela 3.38 apresenta um detalhamento das áreas autorizadas por UGRHI e por finalidade, com destaque para as finalidades com as maiores áreas autorizadas no estado em 2017.

TABELA 3.38
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA AS FINALIDADES COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

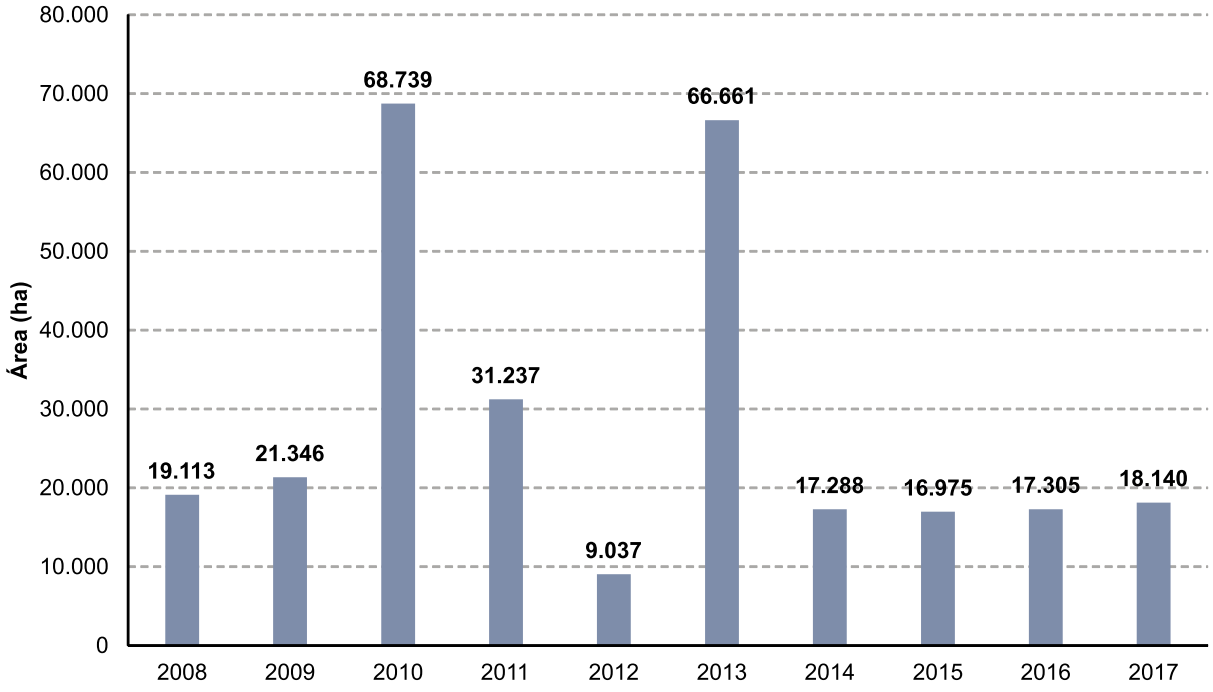
UGRHI	Área total autorizada	Finalidades								
		Manejo	Obras hidráulicas	Obras viárias	Parcelamento de solo e condomínios	Demais finalidades	Regulariza-ção	Obras lineares	Atividade agrícola	Edificações
01	3,8	0,0	1,2	1,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,9
02	104,6	0,0	15,4	8,2	28,3	31,9	0,8	0,0	0,0	2,4
03	38,9	0,0	0,7	34,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,3
04	26,1	0,0	7,6	0,6	0,3	13,3	0,2	0,0	2,6	0,0
05	163,0	0,0	36,2	22,7	64,3	11,3	0,5	3,2	5,4	15,8
06	232,5	0,0	20,2	33,9	13,8	23,4	1,2	93,3	0,0	36,4
07	15,2	0,0	2,9	1,7	1,4	0,6	0,7	0,0	0,0	7,8
08	4,2	0,0	1,5	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
09	71,2	0,0	49,3	12,8	1,2	1,5	0,7	0,0	0,0	0,8
10	101,4	0,0	25,9	1,7	7,6	27,5	0,0	2,6	0,0	9,2
11	264,1	0,0	3,7	2,5	0,5	16,9	109,9	2,6	77,3	3,0
12	3,6	0,0	2,9	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	44,0	0,0	3,8	0,5	2,6	0,5	5,6	0,5	0,0	0,9
14	122,9	90,3	2,0	0,8	3,3	0,7	0,0	0,1	1,7	0,1
15	26,6	0,0	11,8	7,7	4,6	0,7	0,5	0,0	0,6	0,0
16	5,7	0,0	3,2	0,5	1,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1
17	346,9	343,2	1,0	1,9	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
18	14,2	0,0	0,3	11,5	1,2	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0
19	6,2	0,0	2,2	0,7	0,5	0,2	2,0	0,0	0,0	0,3
20 e 21	120,2	100,6	2,7	9,4	3,0	0,4	3,2	0,0	0,0	0,1
22	21,0	0,0	6,9	9,3	2,9	1,1	0,0	0,0	0,6	0,2
SP	**1.736,3**	**534,0**	**201,5**	**162,1**	**140,0**	**130,1**	**126,6**	**102,3**	**89,1**	**81,3**

Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Nota: 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 ambiental nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação nativa ou intervenção em APP, 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 imóveis rurais) e a averbação de sua Área Verde[10] (para supressão de vegetação nativa para parcelamentos do solo ou para qualquer edificação em área urbana), nos casos estabelecidos pela legislação. Na Figura 3.42 são apresentados os dados das áreas instituídas como Reserva Legal e averbadas como Área Verde, de 2008 a 2017, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período. Verifica-se que em 2017 houve um leve aumento de 5% de áreas instituídas e averbadas em relação a 2016, totalizando 18.140 ha. A Figura 3.43 apresenta uma comparação entre os anos de 2013 e 2017 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.

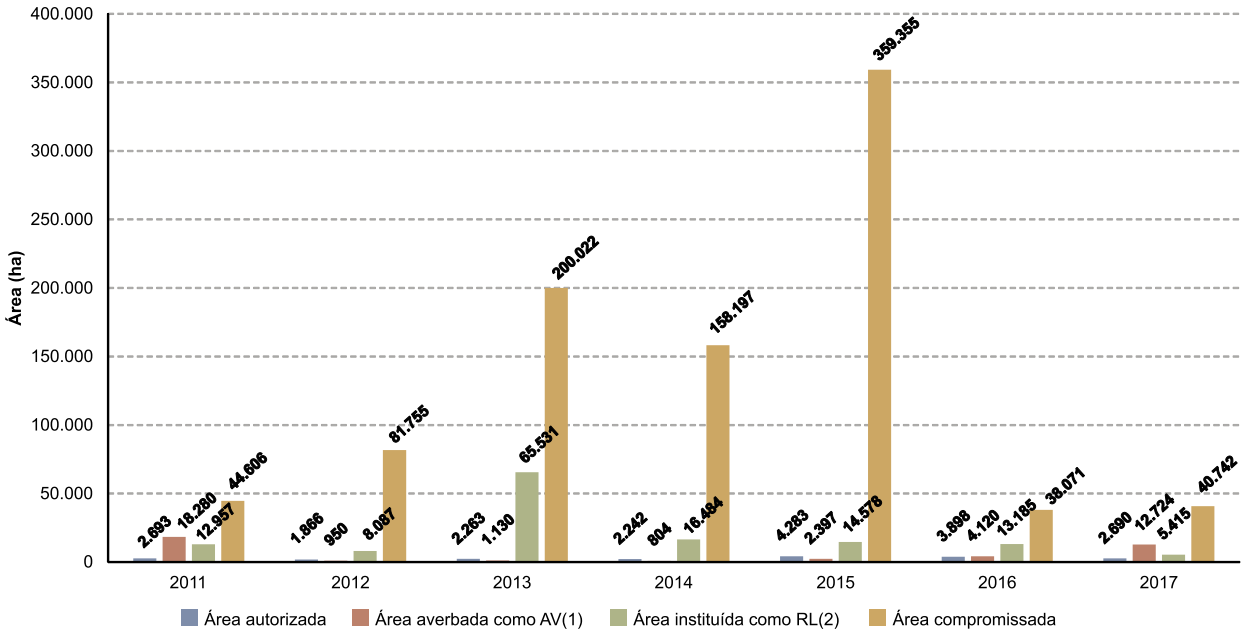
FIGURA 3.42
ÁREAS INSTITUÍDAS COMO RESERVA LEGAL E AVERBADAS COMO ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017



Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

10 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 3.43
ÁREAS AUTORIZADA, INSTITUÍDA/AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2013 E 2017



Fonte: Cetesb (2018f), elaborado por SMA/CPLA (2018).

(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, de sua flora, de sua fauna e dos 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 microrganismos; 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 e 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 instrumentos para avaliação do estado de conservação da biodiversidade e para subsidiar os países na definição e adoção de políticas de proteção legal à mesma. A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) vem, ao longo dos últimos 30 anos, elaborando listas vermelhas a partir da avaliação do status de conservação das espécies em escala global, cuja concepção objetiva dar visibilidade àquelas ameaçadas de extinção e, consequentemente, promover sua conservação. No Brasil, a primeira lista oficial de espécies ameaçadas de extinção é datada de 1968.

No estado de São Paulo, listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção foram elaboradas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente em 1998, 2008, 2010 e 2014. As categorias e os critérios globais propostos pela IUCN vêm sendo utilizados na elaboração das listas desde 2008 e tal sistema também foi empregado na redefinição da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e em listas publicadas em estados brasileiros como Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e Pará. A utilização de uma metodologia padronizada em diferentes listas 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

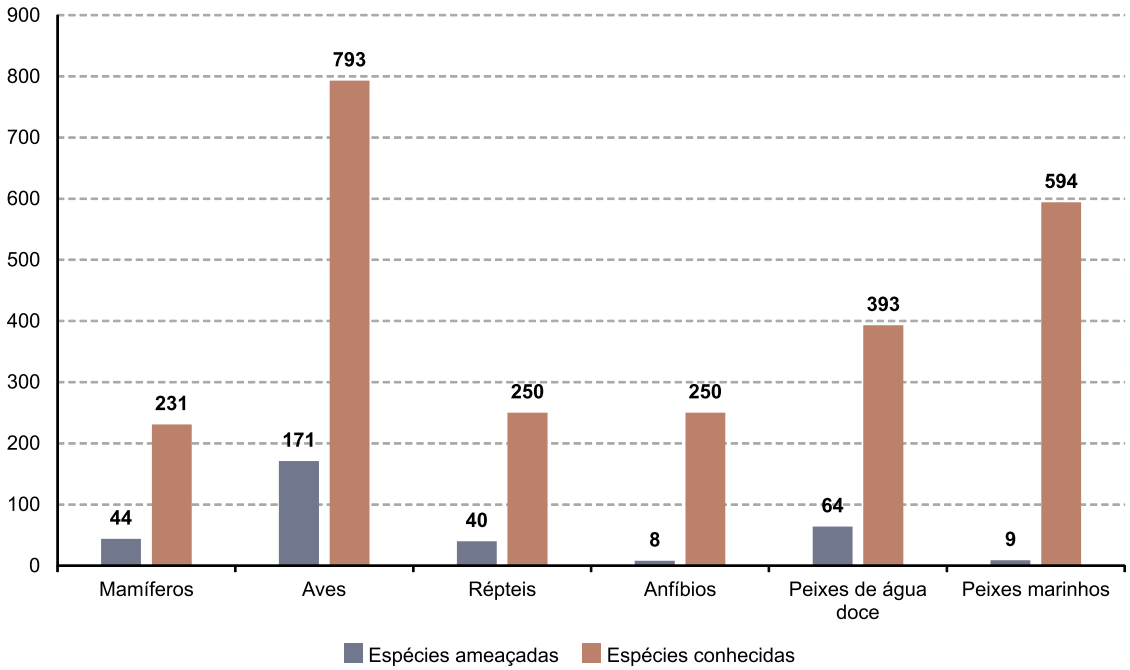
Grupo	2010			2014		
	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[2]	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas[1]	Espécies ameaçadas[3]	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	231	38	16,4%	231	44	19,0%
Aves	793	171	21,6%	793	171	21,6%
Répteis	250	33	13,2%	250	40	16,0%
Anfíbios	250	12	4,8%	250	8	3,2%
Peixes 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 (2018).

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 3.44 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 3.44
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 (2018).

Em 2016, teve início a atualização da Lista das Espécies Ameaçadas por meio da Resolução SMA nº 63/2016, que instituiu a Comissão Técnica coordenada pela Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN) da Secretaria de Meio Ambiente, e a Comissão Científica coordenada pela Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP).

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, dependem 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 2017, o estado de São Paulo possuía um total de 91.536 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 2017

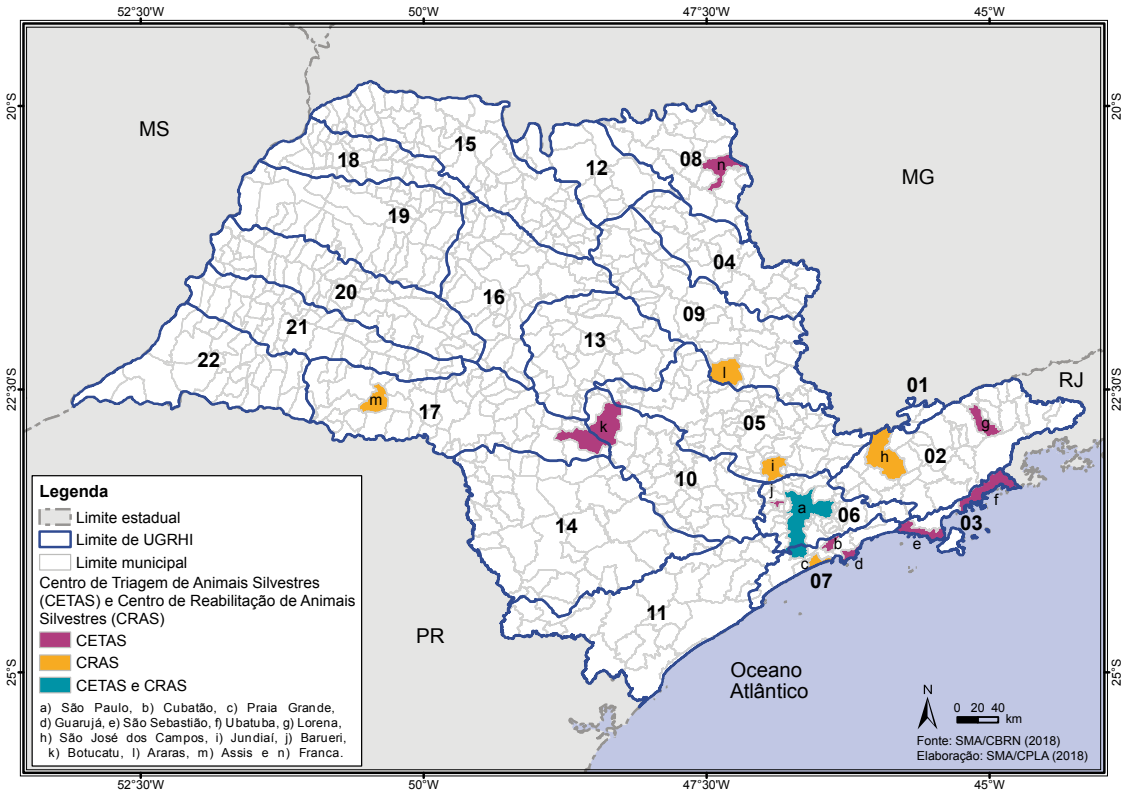
Categoria	Número de empreendimentos
Criadores amadores de passeriformes	90.975
Criadores comerciais	193
Mantenedores	132
Zoológicos	60
Estabelecimentos comerciais	107
Criadores científicos	29
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna	23
Centro de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres	15
Abatedouros e Frigoríficos	2
Total	**91.536**

Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 3.45 apresenta os municípios que abrigavam CETAS e/ou CRAS no estado de São Paulo no ano de 2017.

FIGURA 3.45
DISTRIBUIÇÃO DOS CENTROS DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES (CETAS) E CENTROS DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017. Considerando os dados apresentados no GEFAU, declarados pelos 15 CETAS e CRAS em funcionamento no estado, foram recebidos, no ano de 2017, um total de 12.985 animais, de 380 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 2017

Grupo taxonômico	Indivíduos recebidos	Proporção (%)	Espécies recebidas	Proporção (%)
Aves	10.876	83,758	283	74,474
Répteis e anfíbios	1.119	8,618	37	9,737
Mamíferos	981	7,555	55	14,474
Peixes	1	0,008	1	0,263
Invertebrados	8	0,061	4	1,052
Total	**12.985**	**100**	**380**	**100**

Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2017).

Em relação às origens dos animais declarados no SIGAM/GEFAU pelos CETAS e CRAS, o tipo de entrada variou em função do grupo taxonômico: a apreensão foi o motivo mais comum para entrada de aves e o resgate para a entrada de mamíferos, répteis e anfíbios. Entre os tipos de entrada, aquele com maior número foi por apreensão, seguida pelo resgate e pela entrega espontânea (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 2017

Tipo de entrada	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Apreensão	8.345	271	30	0	4	8.650
Resgate (por órgão ou particular)	1.519	451	813	1	4	2.788
Entrega espontânea (guarda doméstica irregular)	536	191	58	0	0	785
Outros	476	206	80	0	0	762
Total	**10.876**	**1.119**	**981**	**1**	**8**	**12.985**

Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017, 12.691 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, seguido pelo dos répteis e anfíbios (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 2017

Destino	Aves	Répteis e anfíbios	Mamíferos	Peixes	Total
Soltura	10.588	460	86	0	11.134
Jardins zoológicos e criadouros	307	30	48	0	385
Coleções científicas ou didáticas/descarte	506	70	178	1	755
Universidade/ Clínicas e hospitais veterinários	79	7	8	0	94
CETAS e CRAS	264	28	4	0	296
Outros	16	9	2	0	27
Total	**11.760**	**604**	**326**	**1**	**12.691**

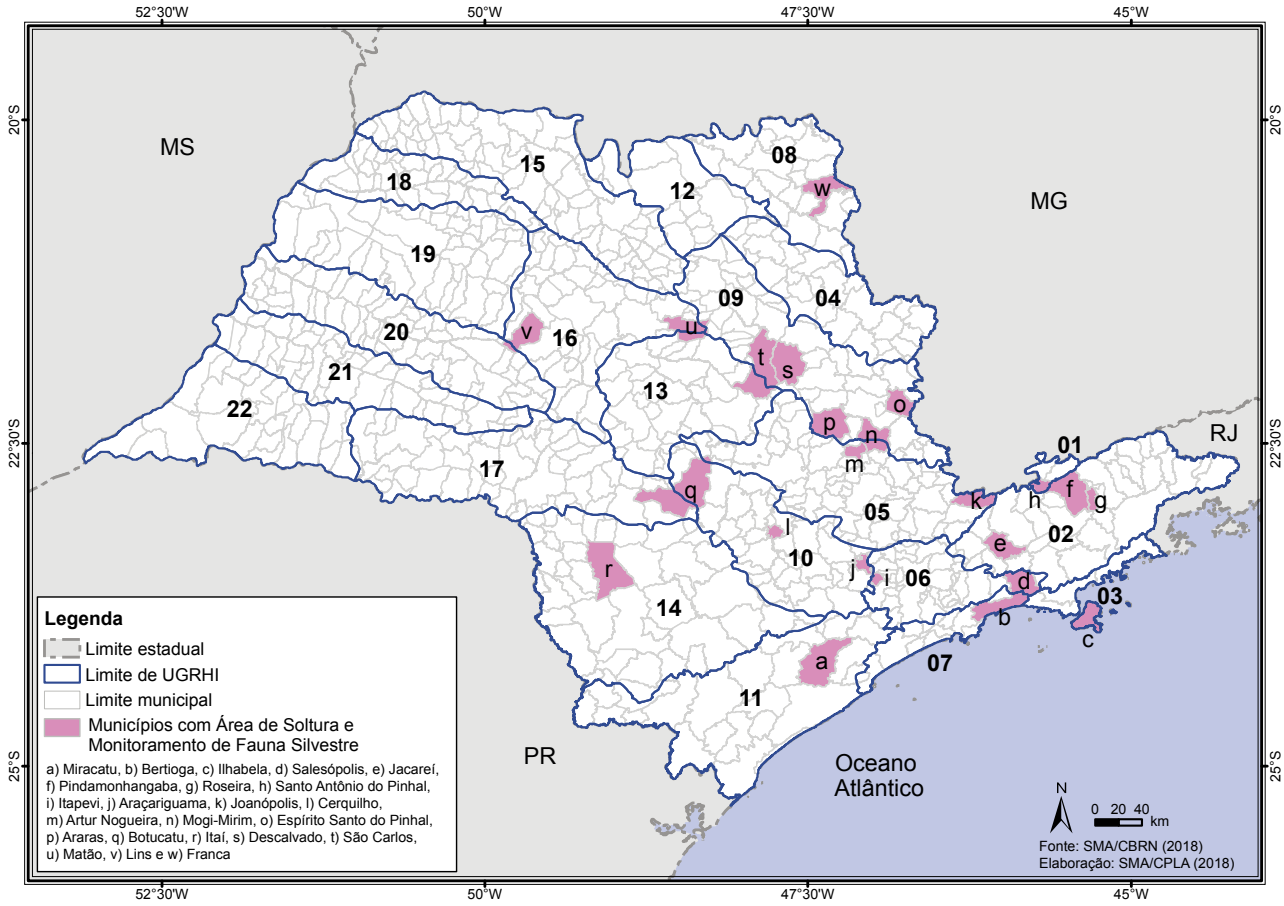
Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 e queimadas de cana-de-açúcar. São encaminhados para as ASMFs animais 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 área depende de prévias análises e autorização por parte da Secretaria do Meio Ambiente. A Figura 3.46 apresenta os municípios que abrigaram Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF) no estado em 2017.

FIGURA 3.46
DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS DE SOLTURA E MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: SMA/CBRN (2018a), 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 (CBD, 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 procedente 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).

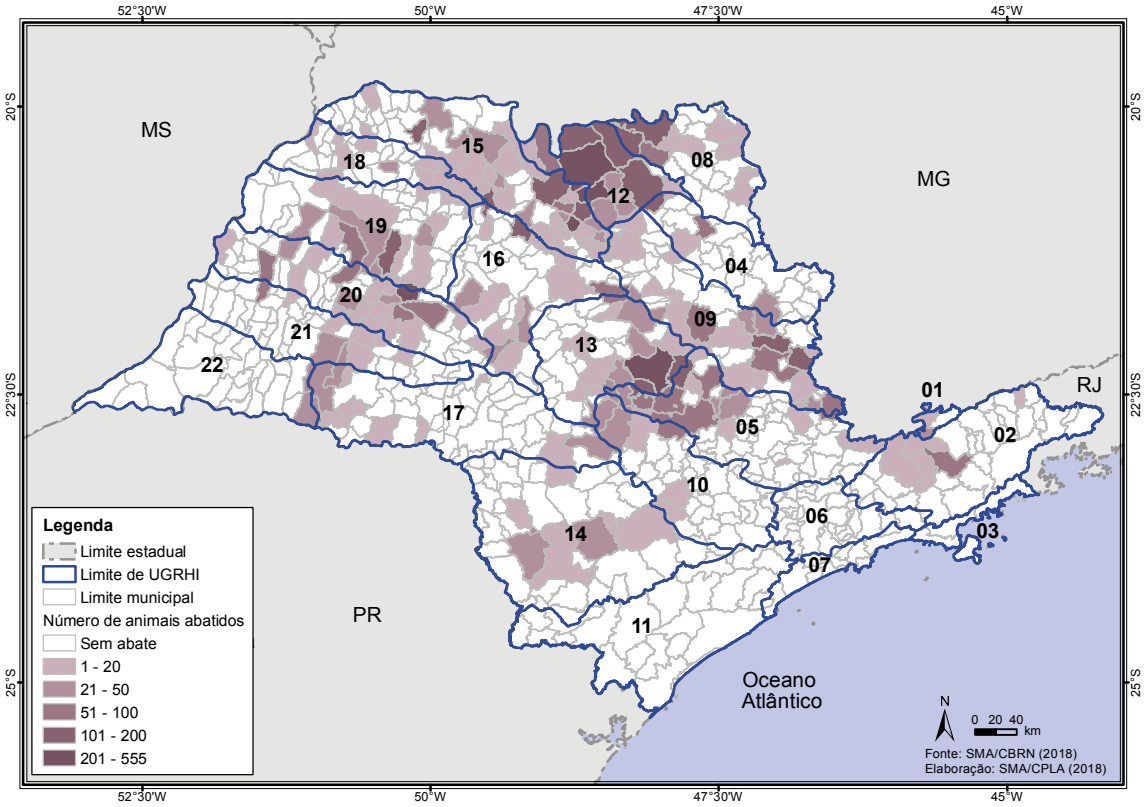
Diante deste cenário de bioinvasão, o poder público federal publicou a Instrução Normativa (IN) Ibama nº 03/2013, que declara a nocividade da espécie e normatiza os procedimentos para o controle populacional de javalis asselvajados. Na esfera estadual, a espécie foi reconhecida oficialmente como exótica com potencial de bioinvasão no estado por meio da Deliberação Consema nº 30/2011.

O Acordo de Cooperação Técnica nº 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 1.349 processos relacionados ao controle de javalis – correspondentes ao período de janeiro de 2013 a maio de 2018. 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 3.076 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 2018, foram entregues e analisados 3.744 relatórios de atividades de controle, onde os controladores informaram que foram abatidos 7.103 javalis e javaporcos (Figura 3.47).

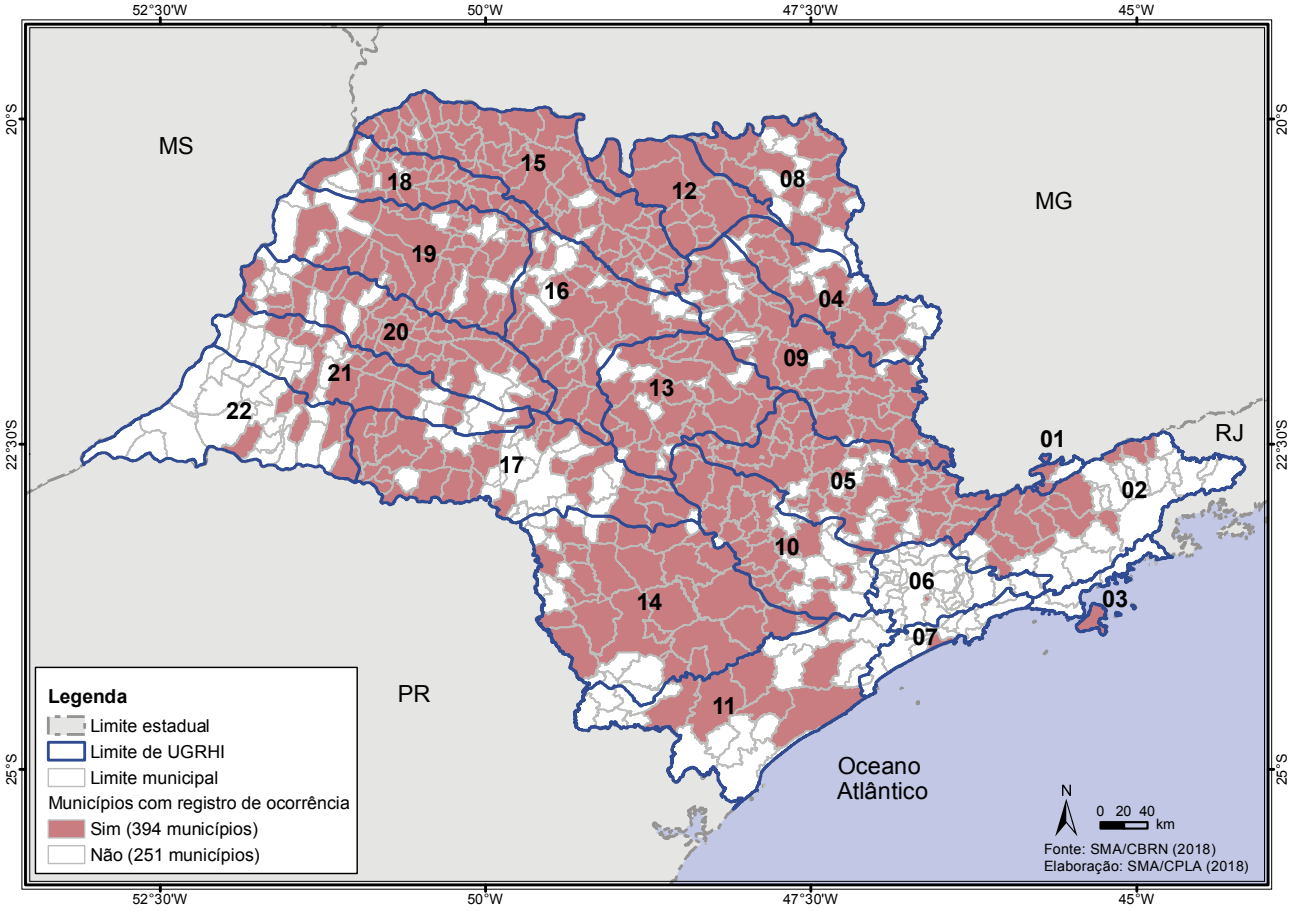
FIGURA 3.47
MUNICÍPIOS PAULISTAS COM REGISTROS DE ABATE DE JAVALIS E JAVAPORCOS ASSELVAJADOS NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2013 A MAIO DE 2018



Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Adicionalmente, foi realizada compilação dos registros de presença de javalis e javaporcos, entre janeiro de 2013 e maio de 2018, provenientes de: processos; referências bibliográficas; dados oriundos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA); e 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 394 municípios (Figura 3.48).

FIGURA 3.48
OCORRÊNCIA DE JAVALIS E JAVAPORCOS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2013 E MAIO DE 2018, POR MUNICÍPIO



Fonte: SMA/CBRN (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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)[11].

11 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 reparação dos danos ambientais causados. Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/infracao-ambiental/auto-de-infracao-ambiental/>.

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 no Capítulo 4 – Programas de Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade). Em 2017, foram consolidados[12] um total de 18.364 Autos de Infração Ambiental no estado de São Paulo, sendo 3% anulados ou cancelados em razão da apresentação de provas contrárias à autuação ou por vícios insanáveis. O número de autos por tipo de infração ambiental é apresentado na Tabela 3.44.

TABELA 3.44
AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Tipo de infração	Nº total de AIAs consolidados	Nº de AIAs anulados ou cancelados	Nº de AIAs confirmados	%
Flora	8.587	372	8.215	46,1
Fauna	5.648	59	5.589	31,4
Pesca	1.984	21	1.963	11,0
Produtos Florestais	718	25	693	3,9
Fogo	585	34	551	3,1
Danos a Unidades de Conservação	409	22	387	2,2
Balão	125	3	122	0,7
Outros tipos de infração	308	16	292	1,6
Total	**18.364**	**552**	**17.812**	**100,0**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

A maior porcentagem de AIAs consolidados e confirmados 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 88,5% das infrações ambientais no estado.

Na categoria produtos florestais (3,9%) estão as infrações relacionadas ao depósito, comércio e extração irregular de produtos madeireiros e não madeireiros, que resultam na apreensão de materiais em forma bruta ou processada. Alguns itens apreendidos em 2017 são apresentados na Tabela 3.45.

TABELA 3.45
APREENSÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Produto Florestal	Unidade	Quantidade
Palmito apreendido		
Palmito em vidro	Unidade	1.326
Palmito beneficiado	kg	41.299,0
Palmito in natura[1]	Unidade	15.773
Palmito in natura	kg	336,2
Madeira apreendida		
Tábua, tora, caibro, bloco, quadrado, filé, viga, prancha, pranchão, chapa, lambril, forro, estaca, mourão, dormentes, ripa, sarrafo, torete, tacos etc.	Metro cúbico	11.027,7
	Estéreo	1.654
	Unidade	6.332

Fonte: PAmb (2018a), elaborado por SMA/CFA (2018).

1 O registro das apreensões de palmito in natura foi realizado por unidades e quilogramas, sendo ambos representados na tabela.

12 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.

Os autos da categoria fogo (3,1%) são resultantes de queima descontrolada ou sem autorização e, em geral, estão associados às atividades agrossilvipastoris 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 (2,2%) 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 20% em UC de Proteção Integral, perfazendo quase 2% do total das autuações no estado.

As infrações da categoria balão (0,7%) estão associadas às atividades de fabricação, venda, transporte ou soltura de balões. Em 2017, as apreensões de objetos relacionados a este tipo de atividade estão expostas na Tabela 3.46.

TABELA 3.46
APREENSÃO DE OBJETOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES DE FABRICAÇÃO, VENDA, TRANSPORTE E SOLTURA DE BALÕES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

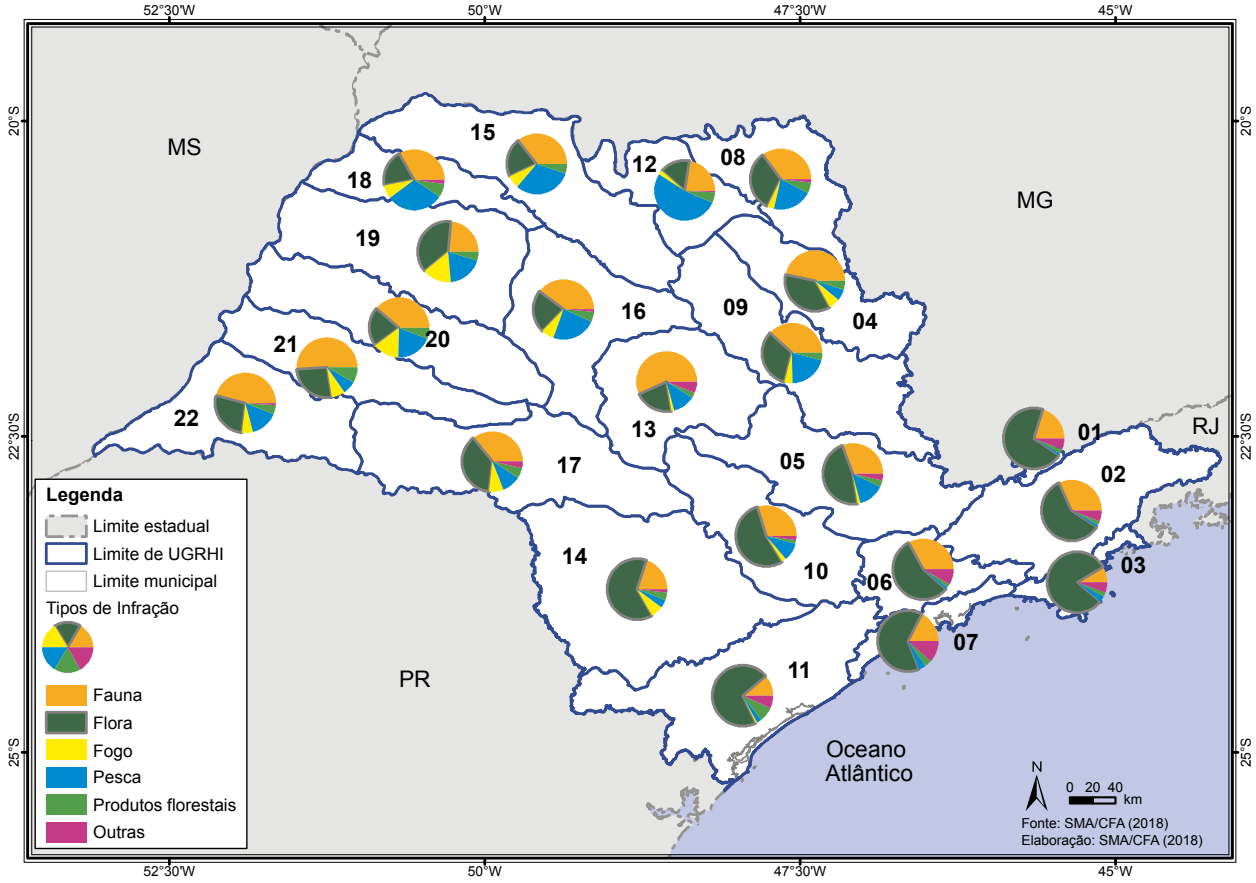
Objetos	Quantidade de materiais apreendidos (unidade)
Armação	42
Boca	52
Cangalha	64
Balão completo	164
Tocha	169
Outras partes do balão	170
Metais para confecção de balão	1.108
Fogos de artifício	1.992
Papel de seda	5.176

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018b).

A categoria outros tipos de infração (1,6%) está relacionada, principalmente, 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 (UGRHIs) pode ser observado na Figura 3.49.

FIGURA 3.49
PROPORÇÃO DOS TIPOS DE INFRAÇÃO CONSOLIDADOS EM 2017 POR UGRHI



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Infrações contra a Flora

Os autos de infração de flora representaram o maior percentual (46,1%) do total das autuações no estado de São Paulo em 2017, com a degradação da vegetação nativa em uma área de aproximadamente 5.870 hectares, conforme apresentado na Tabela 3.47. As autuações de flora estão relacionadas, em sua maioria, à supressão de vegetação nativa e às intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP).

TABELA 3.47
AUTOS DE INFRAÇÃO DE FLORA CONSOLIDADOS E CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Infrações de flora	Total de Área (hectares)	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora
Supressão de vegetação	3.710,02	3.693	45,0
Intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP)	1.893,32	3.349	40,8
Corte de árvores isoladas	-	220	2,7
Outras	267,15	953	11,6
Total	**5.870,49**	**8.215**	**100,0**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Os autos de supressão de vegetação nativa, em 2017, alcançaram 45% do total das infrações de flora, com uma área total degradada de cerca de 3.710 hectares, englobando as diversas fitofisionomias do Bioma Cer-

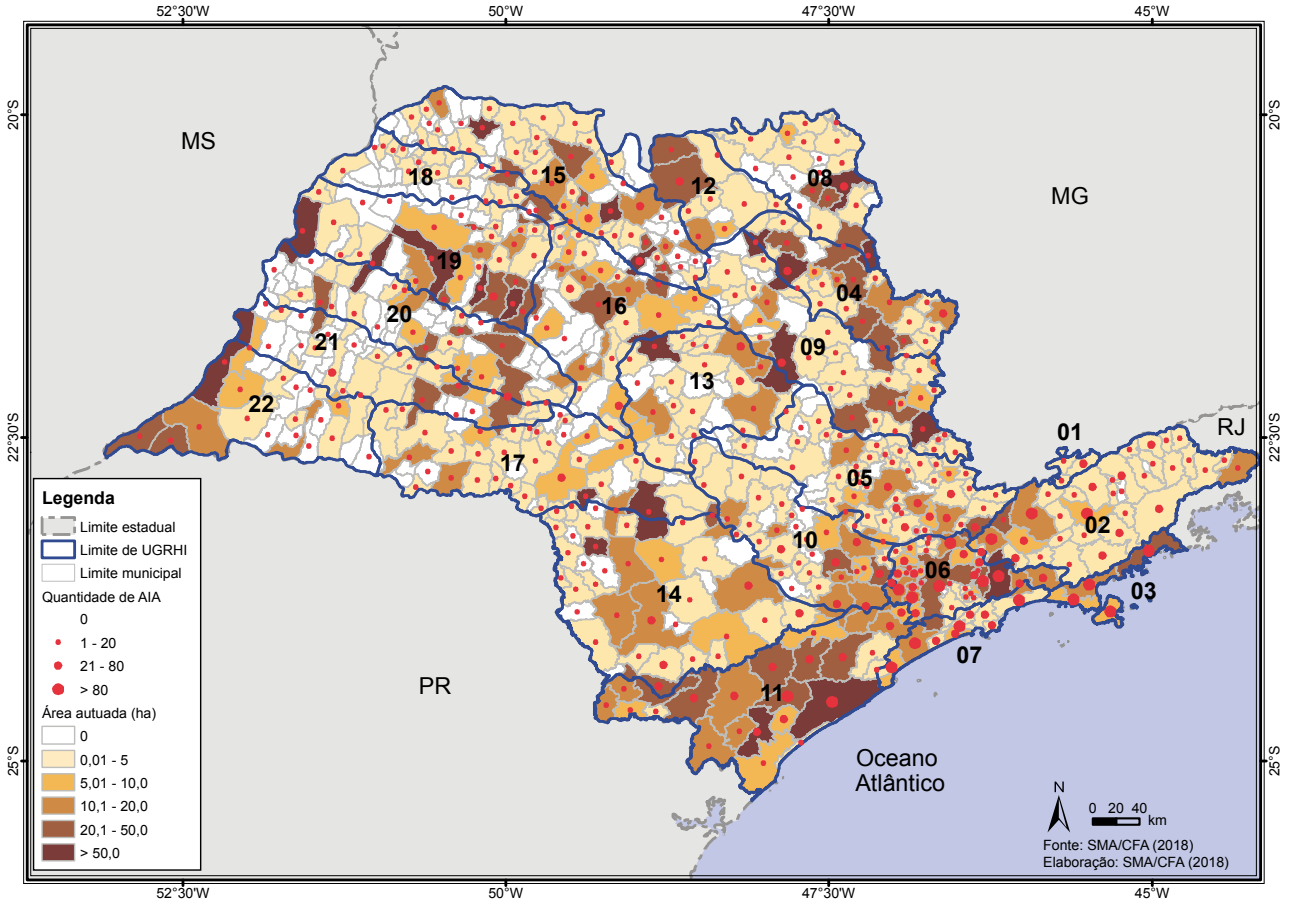
rado e Mata Atlântica em seus diferentes estágios de regeneração. Os danos nessa categoria incluem atividades como o corte raso, o bosqueamento e outras intervenções na vegetação nativa, inclusive por uso do fogo.

As intervenções em APP, que representam 40,8% 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, com danos à uma área equivalente a 1.893 hectares.

Além das categorias citadas, 2,7% dos AIAs de flora envolvem o corte de árvores nativas isoladas, seja em áreas rurais ou áreas urbanas e 11,6% das autuações, agrupadas na categoria outras infrações de flora, estão associadas à danos por impedir ou dificultar a regeneração natural e por descumprimento de embargos.

A Figura 3.50 mostra a relação da quantidade de AIAs de flora e a soma do total (em hectares) das áreas degradadas por município.

FIGURA 3.50
QUANTIDADE DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA POR MUNICÍPIO EM 2017

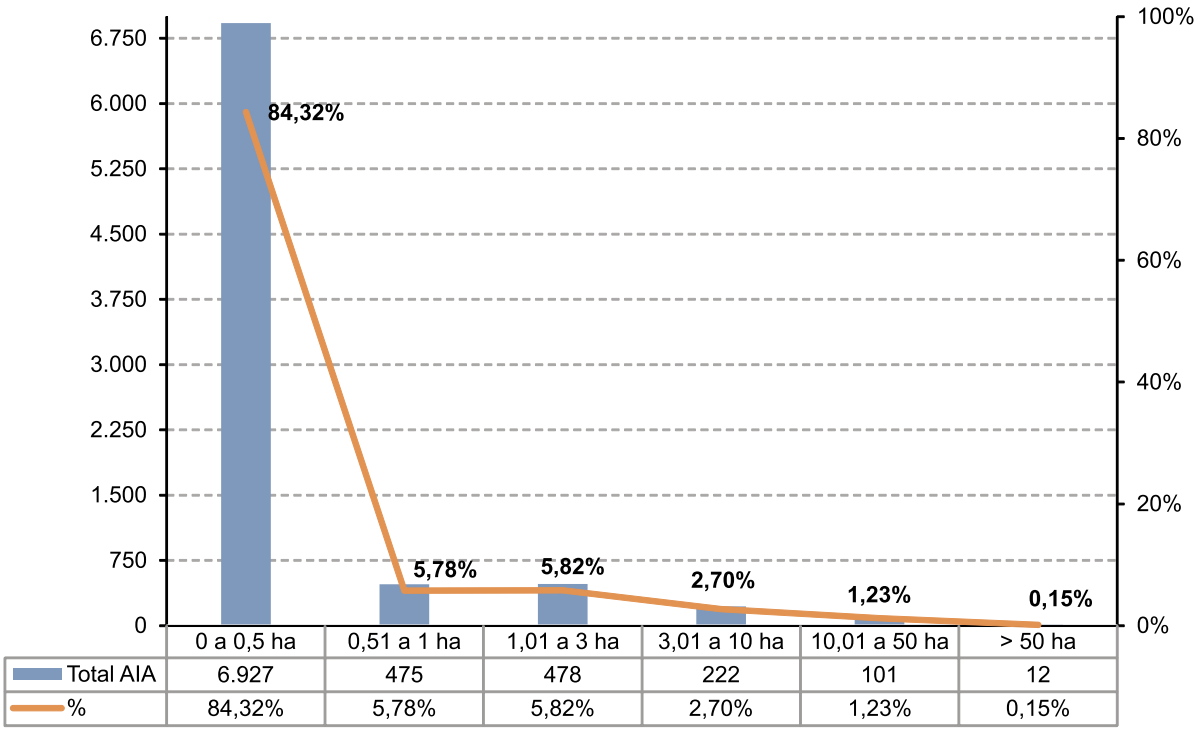


Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Nos municípios do interior paulista onde a soma das áreas autuadas ultrapassa 50 hectares, as infrações estão associadas principalmente ao uso do fogo e à queima de vegetação nativa em estágios sucessionais pioneiros ou iniciais de regeneração. Nos municípios localizados nos Vales do Paraíba e Ribeira, a soma das áreas autuadas acima de 10 hectares indica a 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, o gráfico da Figura 3.51 mostra que mais de 84% das autuações na categoria flora estão relacionadas à degradação em áreas até 0,5 hectare.

FIGURA 3.51
QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE AUTOS NA CATEGORIA FLORA CLASSIFICADOS POR FAIXAS DE ÁREAS DEGRADADAS EM 2017



	0 a 0,5 ha	0,51 a 1 ha	1,01 a 3 ha	3,01 a 10 ha	10,01 a 50 ha	> 50 ha
Total AIA	6.927	475	478	222	101	12
%	84,32%	5,78%	5,82%	2,70%	1,23%	0,15%

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Infrações contra a Fauna

As autuações relacionadas à fauna representaram 31,4% do total de AIAs no estado em 2017, evidenciando preocupação às ameaças para a conservação da biodiversidade e à proteção da fauna silvestre.

Na Tabela 3.48 são apresentados os tipos de infração da categoria fauna, sendo a maioria das atuações provenientes da manutenção de fauna em cativeiro (73,4%), relacionadas aos consumidores de um mercado irregular bastante presente nos municípios paulistas. As autuações por caçar, matar, comercializar e transportar espécimes da fauna silvestre – atividades diretamente relacionadas à alimentação desse mercado de consumo, ou seja, associadas às fases de retirada do animal da natureza até o comerciante – representaram 8,7% das autuações no estado, fato que pode estar atrelado às dificuldades para fiscalização das situações relacionadas a essas infrações e à identificação dos infratores, bem como 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.

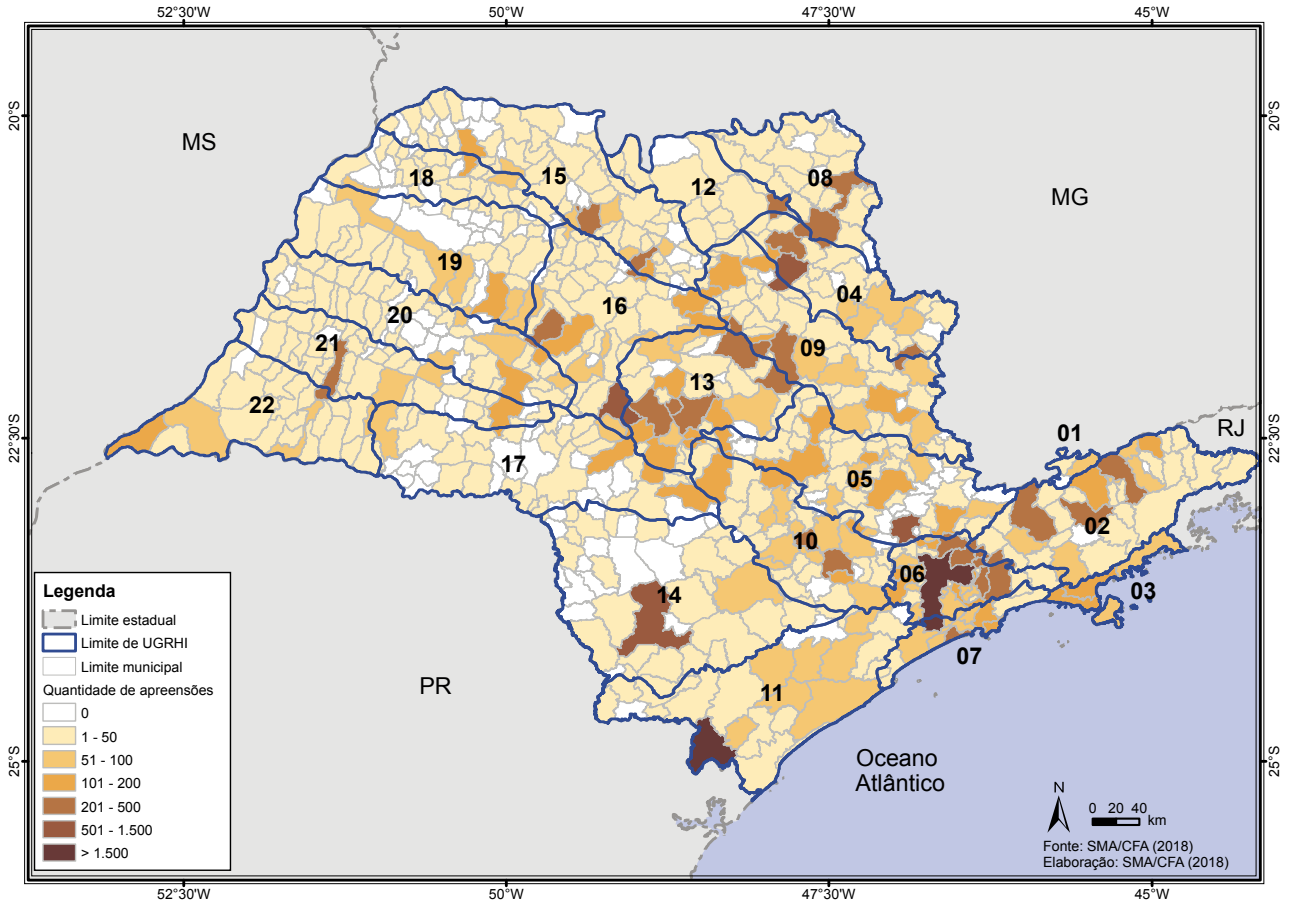
TABELA 3.48
AUTOS DE INFRAÇÃO DE FAUNA CONSOLIDADOS E CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Infrações de fauna	Nº de AIAs	% em relação ao total de AIAs de fauna
Manter em cativeiro espécime(s) da fauna silvestre	4.100	73,4
Maus tratos à fauna silvestre ou doméstica	530	9,5
Caçar ou matar espécime(s) da fauna silvestre	488	8,7
Comercializar ou transportar espécime(s) da fauna silvestre	91	1,6
Outras	380	6,8
Total	**5.589**	**100,0**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Como resultado das autuações de fauna, foram registrados ainda um total de 34.454 animais apreendidos no estado de São Paulo em 2017, sendo: 93% da fauna silvestre e 7% da fauna doméstica. A distribuição do número de animais apreendidos por município é apresentada no mapa da Figura 3.52, no qual destaca-se que 57% dos 645 municípios do estado registram número de apreensões entre 01 e 50 animais e 123 municípios (20%) não possuem registros de apreensões de fauna.

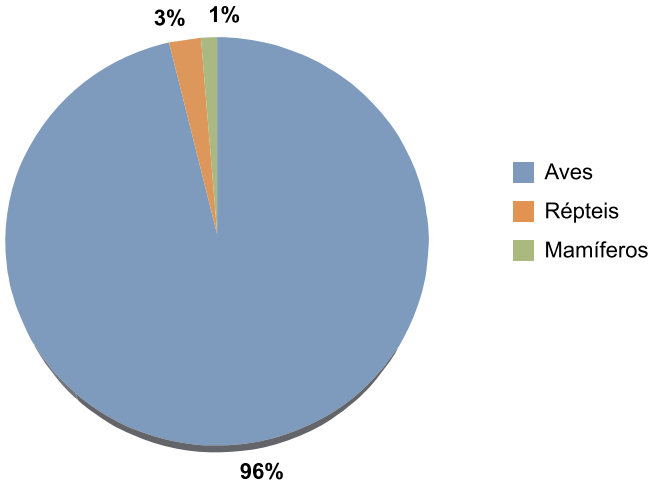
FIGURA 3.52
ANIMAIS APREENDIDOS EM 2017 POR MUNICÍPIO



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018b).

Em relação à fauna silvestre, que representa o maior percentual das apreensões no estado: 96% são aves, 3% répteis e 1% mamíferos, conforme dados apresentados no gráfico da Figura 3.53. Entre as espécies com maior número de apreensões em 2017, estão: o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) – 6.613 indivíduos apreendidos (20,6%); o coleirinho (*Sporophila caerulescens*) – 5.772 (17,9%); o trinca-ferro-verdadeiro (*Sallator similis*) – 3.767 (11,7%); o pintassilgo (*Carduelis magellanica; Sporagra magellanica*) – 3.284 (10,2%); e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) – 1.280 indivíduos apreendidos (4%).

FIGURA 3.53
ANIMAIS SILVESTRES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018b).

Da fauna silvestre apreendida, observa-se ainda que um percentual de 15% dos indivíduos correspondem a 42 espécies de aves e 8 espécies de mamíferos que integram as listas (ameaçadas, quase ameaçadas, deficiente em dados) do Livro Vermelho da Fauna do estado de São Paulo (BRESSAN; KIERULFF; SUGIEDA, 2009). Na Tabela 3.49 destaca-se algumas das espécies que compõem a lista das aves e mamíferos ameaçados de extinção e o número de indivíduos apreendidos, com a respectiva categoria de ameaça.

TABELA 3.49
ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017 QUE INTEGRAM AS LISTAS DE AVES E MAMÍFEROS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO E NÚMERO DE INDIVÍDUOS APREENDIDOS

Nome comum		Nome científico	Nº de indivíduos apreendidos
Aves ameaçadas de extinção			
Criticamente em Perigo			
	bicudo	*Sporophila maximiliani*	327
	arara-canindé	*Ara ararauna*	178
	pixoxó	*Sporophila frontalis*	118
	arara-vermelha-grande	*Ara chloropterus*	21
	cigarra-verdadeira	*Sporophila falcirostris*	11
	papagaio-moleiro	*Amazona farinosa*	9
	gavião-real	*Harpia harpyja*	7
	papagaio-galego	*Alipiopsitta xanthops*	6
	araçari-castanho	*Pteroglossus castanotis*	5
	jacutinga	*Aburria jacutinga*	2
	aracuã	*Ortalis guttata*	1
	caboclinho-de-chapéu-cinzento	*Sporophila cinnamomea*	1
	caboclinho-de-papo-escuro	*Sporophila ruficollis*	1
	gavião-pega-macaco	*Spizaetus tyrannus*	1
	gralhão	*Ibycter americanus*	1
Em Perigo			
	patativa	*Sporophila plumbea*	103
	sanhaçu-de-coleira	*Schistochlamys melanopis*	15
	papagaio-de-cara-roxa	*Amazona brasiliensis*	9
	papagaio-de-peito-roxo	*Amazona vinacea*	1
	urubu-rei	*Sarcoramphus papa*	1
Vulnerável			
	curió	*Sporophila angolensis*	980
	azulão	*Cyanoloxia brissonii*	563
	coleiro-do-brejo	*Sporophila collaris*	73
	caboclinho	*Sporophila bouvreuil*	59
	curica	*Amazona amazonica*	52
	bico-de-pimenta	*Saltatricula atricollis*	48
	araponga	*Procnias nudicollis*	4
	rolinha-de-asa-canela	*Columbina minuta*	4
	tico-tico-do-banhado	*Donacospiza albifrons*	4
	perdiz	*Rhynchotus rufescens*	1
	pica-pau-de-topete-vermelho	*Campephilus melanoleucos*	1
Mamíferos ameaçados de extinção			
Criticamente em Perigo			
	veado-campeiro	*Ozotoceros bezoarticus*	4
	tatu-canastra	*Priodontes maximus*	1
Vulnerável			
	gato-do-mato-pequeno	*Leopardus tigrinus*	2
	anta	*Tapirus terrestris*	1
	veado-mateiro	*Mazama americana*	1

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018b).

A destinação da fauna silvestre apreendida no estado é apresentada na Tabela 3.50, sendo: 40% dos animais libertados em seu habitat natural; 31% encaminhados para Centros de Triagem, criadouros regulares, zoológicos e outras instituições; e 14% da fauna silvestre apreendida é depositada sob a guarda doméstica provisória dos autuados.

TABELA 3.50
DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Destinação da Fauna Silvestre		Nº de animais silvestres	% em relação ao nº total da fauna silvestre apreendida
Depósito		14.495	45
	Centros de Triagem	5.286	16
	Criadouros regulares/ zoológicos/ outras instituições	4.761	15
	Depósito com infrator/guarda doméstica provisória	4.448	14
Libertação		12.795	40
Outros		4.874	15
Total		**32.164**	**100**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018b).

Pesca

A atividade irregular de pesca configura-se como 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.

Entre as atividades irregulares relacionadas à pesca, representam maior quantidade e percentual de autuações: o uso de petrechos proibidos (44,6%) e a pesca em locais ou em períodos não permitidos (44,2%). Há ainda registro de infrações pela atividade pesqueira sem licença ou pelo comércio, beneficiamento ou transporte irregular de pescado, conforme apresentado na Tabela 3.51.

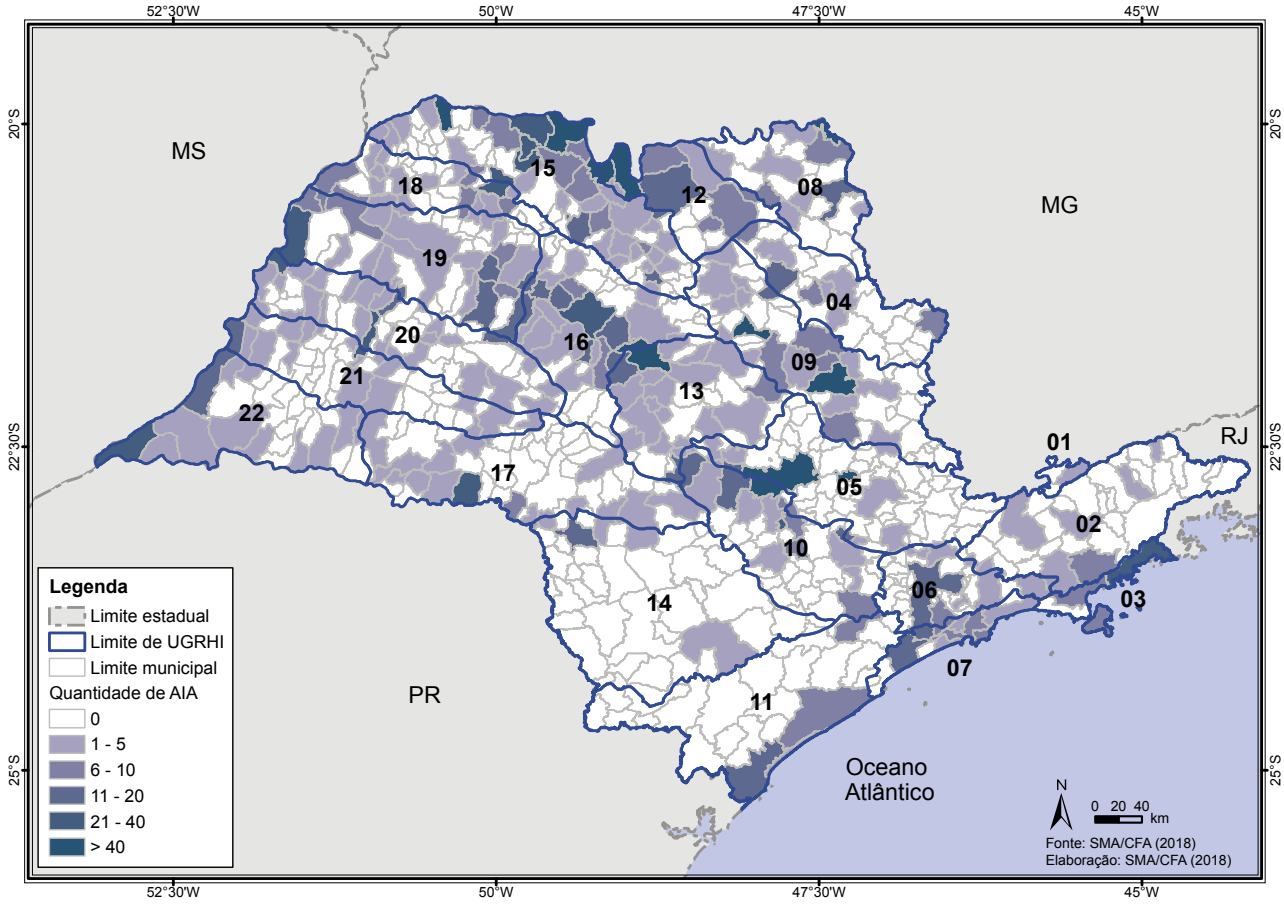
TABELA 3.51
AUTOS DE INFRAÇÃO DE PESCA CONSOLIDADOS E CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Infrações de pesca	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de pesca
Pesca em local ou período não permitidos	876	44,6
Pesca com petrecho(s) proibido(s)	867	44,2
Pesca sem licença	156	7,9
Comércio, beneficiamento ou transporte de pesca	60	3,1
Outras	4	0,2
Total	**1.963**	**100,0**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

Na Figura 3.54 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 Rio Grande (divisa com o estado de Minas Gerais).

FIGURA 3.54
QUANTIDADE DE AUTOS DE PESCA EM 2017 POR MUNICÍPIO



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018a).

3.3.6 Incêndios Florestais

O fogo sem controle que incide sobre a vegetação natural ou plantada, em áreas naturais ou rurais, podendo ser provocado pelo homem ou por causas naturais, recebe o nome de incêndio florestal. Estes eventos prejudicam a vegetação, causam a morte de animais silvestres, aumentam a poluição do ar, diminuem a fertilidade do solo, além de oferecerem risco de queimaduras, acidentes com vítimas e causarem problemas de saúde na população.

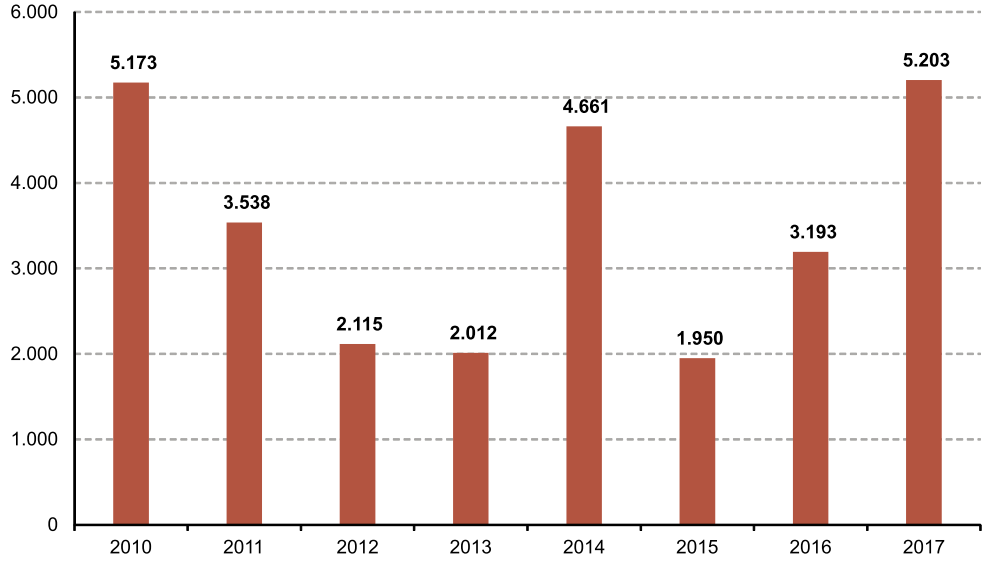
Para Santos, Soares e Batista (2006), as ações antrópicas são responsáveis pela maioria dos incêndios. Medeiros e Fiedler (2004) afirmam que, no Brasil, os incêndios florestais são provocados devido ao uso incorreto do fogo para renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura.

Incêndio florestal, em face de seus impactos negativos, é categorizado como desastre, nos termos da Instrução Normativa nº 02/2016 do Ministério da Integração Nacional. A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade) classifica incêndio florestal como desastre natural, do grupo climatológico e do subgrupo de seca.

A edição do Decreto Estadual nº 56.571/2010, que instituiu o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta Fogo), culminou na adoção pelo Governo do Estado de São Paulo de uma série de medidas relacionadas ao controle do fogo em vegetação, inclusive ações de monitoramento dos focos de calor detectados por satélite e o acompanhamento das ocorrências de incêndio florestal nas unidades de conservação e demais áreas naturais protegidas estaduais. Tais ações e análises objetivam contribuir, de maneira proativa, com subsídios que permitam a implementação de planos, projetos e ações eficazes de redução de riscos e resposta emergencial (SMA, 2018).

A Figura 3.55 ilustra a evolução dos focos de queimadas e incêndios florestais detectados por satélite no estado de São Paulo de 2010 a 2017.

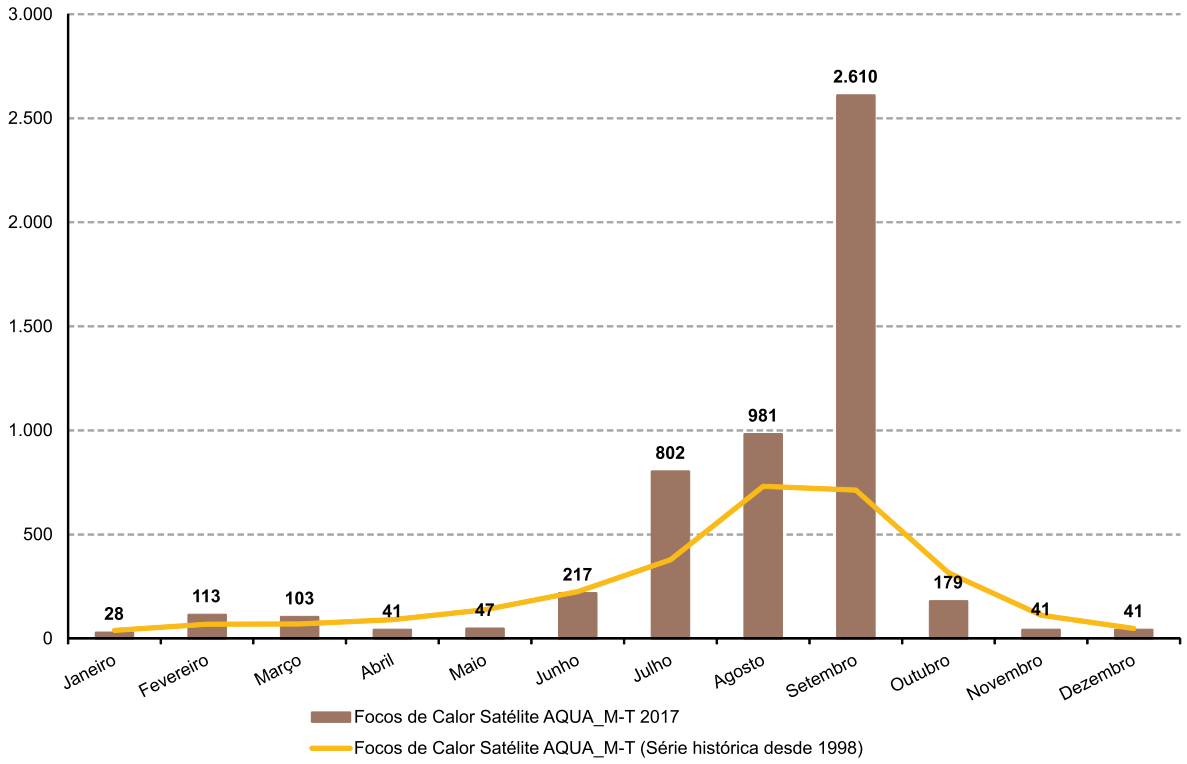
FIGURA 3.55
FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2017



Fonte: INPE (2018), elaborado por SMA/CFA (2018).

No ano 2017, foi observado um total de 5.203 focos de queimadas e incêndios florestais no território paulista, o que representa um aumento de 63% de focos em relação ao ano de 2016. Com relação à distribuição mensal, 92% dos focos de calor aconteceram no período de junho a outubro, com destaque para os meses de julho e setembro que registraram aumento significativo, respectivamente 212% e 366%, em relação à média histórica estabelecida por INPE (2018). A Figura 3.56 mostra a distribuição dos focos através dos meses do ano. De acordo com Cetesb (2018g), o aumento do número de focos de queimadas em 2017 está associado, principalmente, aos períodos de baixa pluviosidade ocorridos em várias regiões do estado de São Paulo nos meses de julho e setembro, cujos volumes mensais de chuva ficaram abaixo das respectivas médias climatológicas.

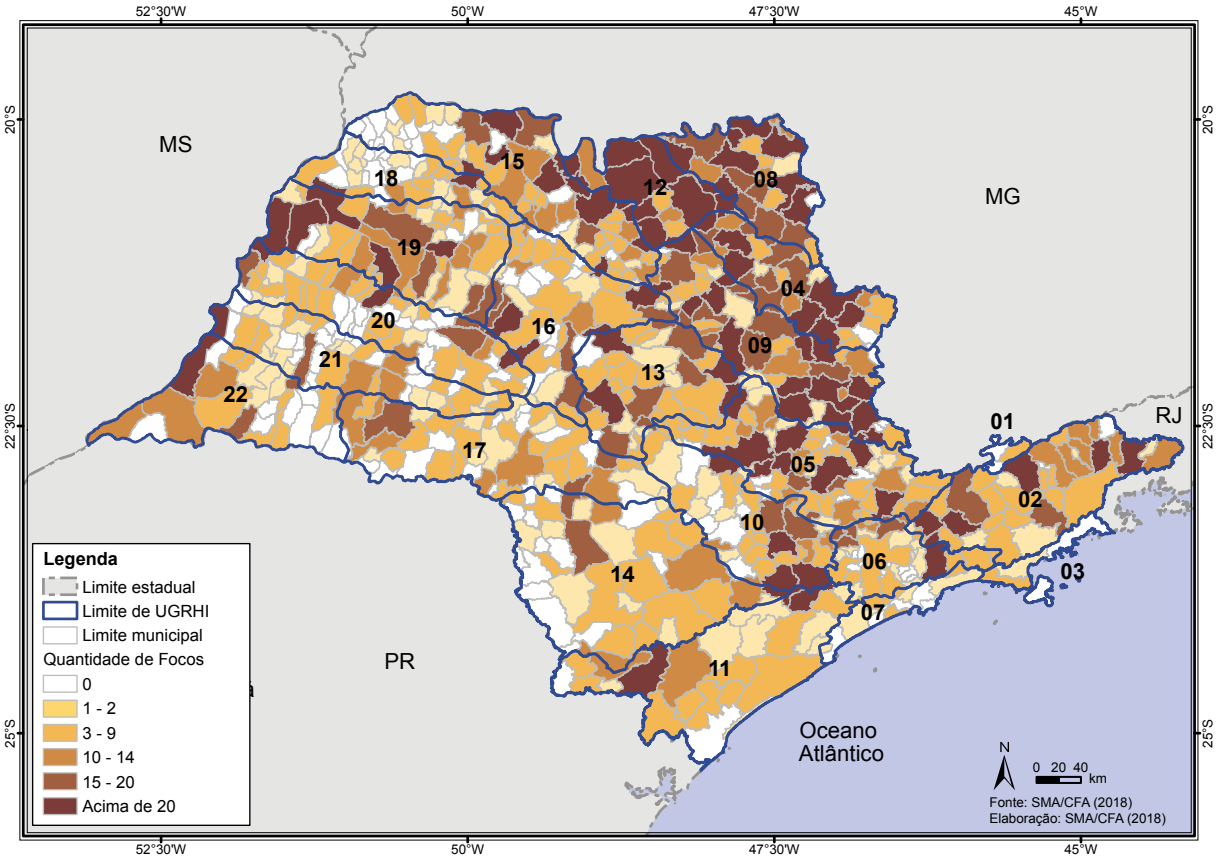
FIGURA 3.56
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: INPE (2018), elaborado por SMA/CFA (2018).

A Figura 3.57 apresenta a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelos municípios do estado em 2017. O município de Morro Agudo (89 focos) registrou o maior número de eventos, seguido por Ituverava (87 focos) e Tambaú (67 focos).

FIGURA 3.57
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: INPE (2018), elaborado por SMA/CFA (2018).

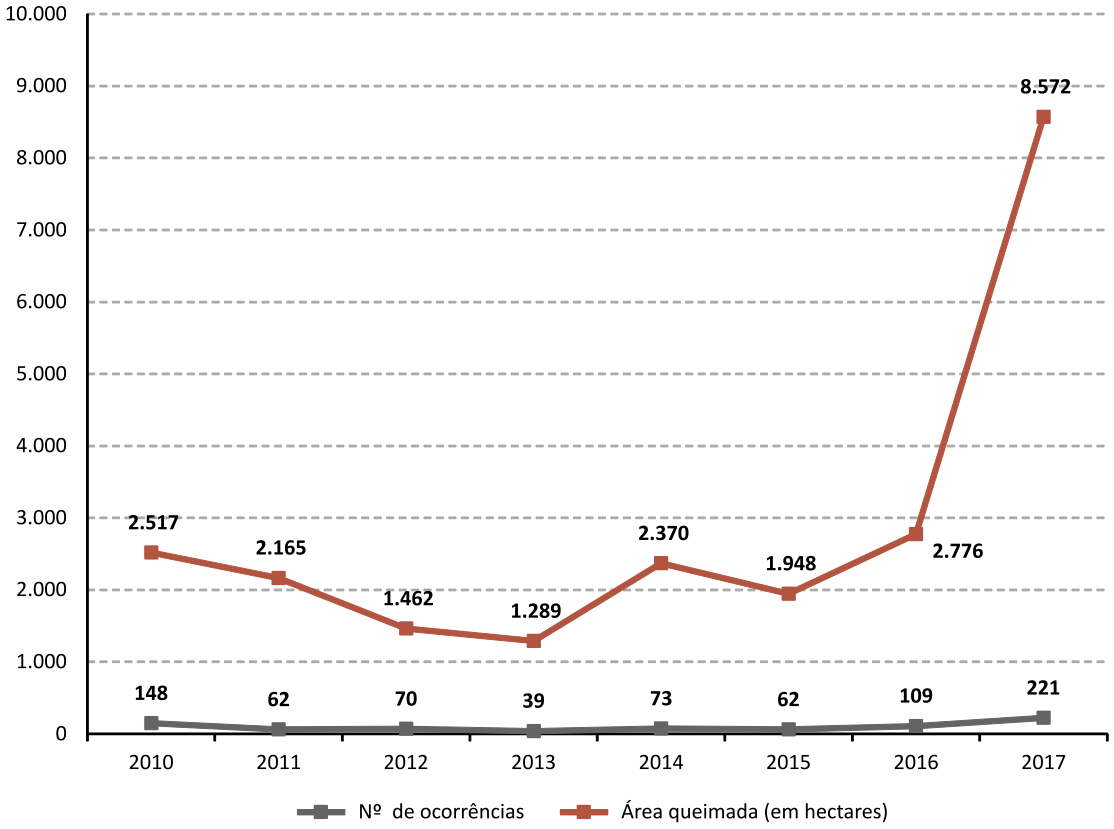
Os incêndios florestais que incidem no interior ou no entorno das Unidades de Conservação podem ser vistos como relevantes vetores de pressão à biodiversidade. Episódios de fogo são frequentes nas áreas naturais protegidas sob tutela do estado de São Paulo (BUCHIANERI; ALVES; MACHADO, 2015; CHISTOFOLETTI et al., 2016; SANTANA; RUFFINO; CHISTOFOLETTI, 2016).

A Figura 3.58[13] demonstra o número de ocorrências de incêndios florestais e a respectiva área queimada (em hectares) no interior das Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas administradas pela Fundação Florestal e pelo Instituto Florestal no período de 2010 a 2017. A fonte dos dados é a ferramenta eletrônica Boletim de Ocorrência de Incêndio (BOI), gerenciada pela Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e hospedada no Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM).

Em 2017, foram registrados 221 incêndios florestais totalizando 8.572 hectares de vegetação protegida atingida pelo fogo. Nota-se, portanto, um incremento expressivo (+103%) das notificações de ocorrências em relação ao ano de 2016. Esse aumento decorreu, majoritariamente, por ocasião do trabalho de mapeamento geoespacial das áreas queimadas no interior da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá (Perímetros Corumbataí e Botucatu) e APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área 1) realizado pela Fundação Florestal. Ademais, a consolidação da ferramenta eletrônica para registros de ocorrências (BOI) reduziu a probabilidade de subnotificação dos incêndios.

13 Ressalta-se que a Figura 3.58 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.

FIGURA 3.58
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2017



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018c).

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável responderam por 168 ocorrências e contabilizaram 5.539 hectares queimados, as Unidades de Proteção Integral por 35 ocorrências e 2.175 hectares atingidos e as demais áreas protegidas do estado registraram 18 ocorrências com total de 856 hectares queimados. Na categoria de Uso Sustentável, a APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá (Perímetro Corumbataí) registrou o maior número de ocorrências (117) e área queimada (4.442,93 hectares). Acerca do montante de vegetação atingida em Unidades de Proteção Integral, a Estação Ecológica de Mogi-Guaçu foi a mais atingida, com 1.528 hectares. Nas demais áreas protegidas, observa-se que, embora a Estação Experimental de Mogi-Guaçu tenha registrado apenas uma ocorrência, essa representou a maior área atingida, com 663 hectares queimados. A Tabela 3.52 apresenta a quantidade de hectares atingidos e o número de ocorrências por unidade.

TABELA 3.52
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017

Tipo de Área Protegida	Nome da Unidade	Nº de ocorrências de incêndio	Área atingida (hectares)
Unidades de Conservação de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Botucatu	2	36,47
	Área de Proteção Ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejupá - Perímetro Corumbataí	117	4.442,93
	Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida	5	39,03
	Área de Proteção Ambiental Piracicaba/Juqueri-Mirim I	26	751,16
	Floresta Estadual de Assis	3	34,03
	Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	10	123,53
	Floresta Estadual de Pederneiras	3	104,00
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Lavras	2	8,36
Subtotal		**168**	**5.539,51**
Unidades de Conservação de Proteção Integral	Estação Ecológica de Avaré	1	20,00
	Estação Ecológica de Mogi-Guaçu	1	1.528,00
	Floresta Estadual Serra D'água	1	2,30
	Monumento Natural da Pedra do Baú	2	5,61
	Parque Estadual do Aguapeí	1	80,00
	Parque Estadual de Campos do Jordão	3	104,46
	Parque Estadual de Itaberaba	2	41,41
	Parque Estadual de Itapetinga	9	63,35
	Parque Estadual do Juquery	7	284,08
	Parque Estadual Rio Turvo	2	41,40
	Parque Estadual da Serra do Mar / Núcleo Cunha	1	0,35
	Parque Estadual da Serra do Mar / Núcleo Santa Virgínia	4	0,80
	Parque Estadual da Serra do Mar / Núcleo São Sebastião	1	4,00
Subtotal		**35**	**2.175,76**
Demais Áreas Protegidas	Estação Experimental Casa Blanca	7	95,73
	Estação Experimental Itirapina	8	6,14
	Estação Experimental Mogi-Guaçu	1	663,00
	Estação Experimental São José do Rio Preto	2	91,58
Subtotal		**18**	**856,45**
Total		**221**	**8.571,72**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018c).

3.3.7 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 as 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 e necessitam de acompanhamento.

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 até 31/12/2017 era 327.572, totalizando uma área de 19.222.797,58 ha (SMA/CBRN, 2018b), conforme Tabela 3.53.

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 2017 foram registrados no SARE 5.914 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 3.53
TOTAL DE IMÓVEIS INSCRITOS E ÁREA CADASTRADA NO SICAR-SP, POR UGRHI, ATÉ O DIA 31/12/2017

UGRHI	Total de imóveis inscritos	Área cadastrada (ha)
01 – Mantiqueira	1.580	28.810,19
02 – Paraíba do Sul	19.818	993.429,83
03 – Litoral Norte	604	39.781,52
04 – Pardo	13.766	806.217,77
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	29.645	877.664,99
06 – Alto Tietê	7.926	146.674,15
07 – Baixada Santista	791	51.789,28
08 – Sapucaí/Grande	10.987	833.765,76
09 – Mogi Guaçu	22.365	1.116.632,57
10 – Tietê/Sorocaba	26.111	873.740,61
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	14.345	1.073.023,09
12 – Baixo Pardo/Grande	5.473	618.344,69
13 – Tietê/Jacaré	18.316	1.333.426,38
14 – Alto Paranapanema	26.435	1.614.514,67
15 – Turvo/Grande	29.510	1.538.907,44
16 – Tietê/Batalha	17.508	1.063.242,32
17 – Médio Paranapanema	19.513	1.465.956,26
18 – São José dos Dourados	11.253	503.425,26
19 – Baixo Tietê	18.180	1.569.081,38
20 – Aguapeí	12.518	831.119,19
21 – Peixe	11.648	723.588,14
22 – Pontal do Paranapanema	9.280	1.119.662,09
Total	**327.572**	**19.222.797,58**

Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018b).

3.4 Qualidade do Ar

A variedade de 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

Os padrões de qualidade do ar (PQAr), segundo publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS), variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar. As diretrizes recomendadas pela

OMS levam em conta essa heterogeneidade e, em particular, reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais. A OMS também preconiza que o processo de estabelecimento de padrões visa atingir as menores concentrações possíveis no contexto de limitações locais, capacidade técnica e prioridades em termos de saúde pública (CETESB, 2018g).

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).

O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo, tendo por base as diretrizes estabelecidas pela OMS. 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 3.54 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

TABELA 3.54
PADRÕES ESTADUAIS DE QUALIDADE DO AR

Poluente	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 (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

A classificação da qualidade do ar é baseada no cálculo de um índice, que é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar. Considerando-se as medições de curto prazo, para cada poluente medido é calculado um índice que está associado a efeitos à saúde. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde é apresentada na Tabela 3.55.

TABELA 3.55
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) 1h	Fumaça (µg/m³) 24h
N1 – Boa	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 50
N2 – Moderada	41 - 80	> 50 - 100	> 25 - 50	> 100 - 130	> 9 - 11	> 200 - 240	> 20 - 40	> 50 - 100
Significado	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.							
N3 – Ruim	81 - 120	> 100 - 150	> 50 - 75	> 130 - 160	> 11 - 13	> 240 - 320	> 40 - 365	> 100 - 150
Significado	Toda população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.							
N4 – Muito Ruim	121 - 200	> 150 - 250	> 75 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 320 - 1130	> 365 - 800	> 150 - 250
Significado	Toda população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).							
N5 – Péssima	>200	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1130	> 800	> 250
Significado	Toda população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.							

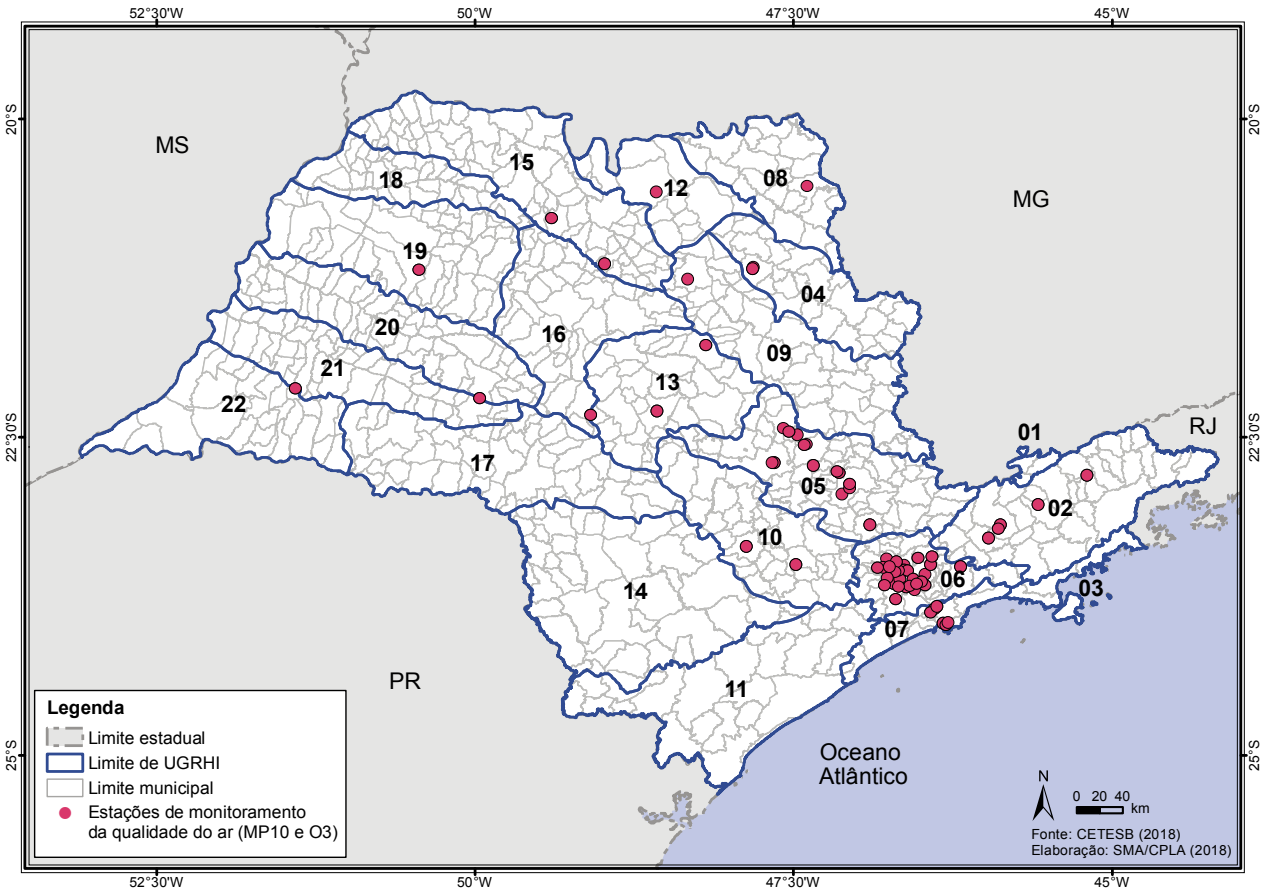
Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017, a rede de monitoramento foi composta por 61 estações automáticas fixas e 01 estação móvel e 27 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 11 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 2017, 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 2017, estão localizadas conforme a Figura 3.59.

FIGURA 3.59
ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) E/OU OZÔNIO (O_3) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017



Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 desfavoráveis 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. O período de maio a setembro é, geralmente, o mais desfavorável para a dispersão de poluentes primários no estado de São Paulo. O inverno de 2017 pode ser considerado um dos mais favoráveis à dispersão de poluentes dos últimos dez anos, com a ocorrência de 23 dias desfavoráveis, o que corresponde a 15% dos dias do 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)

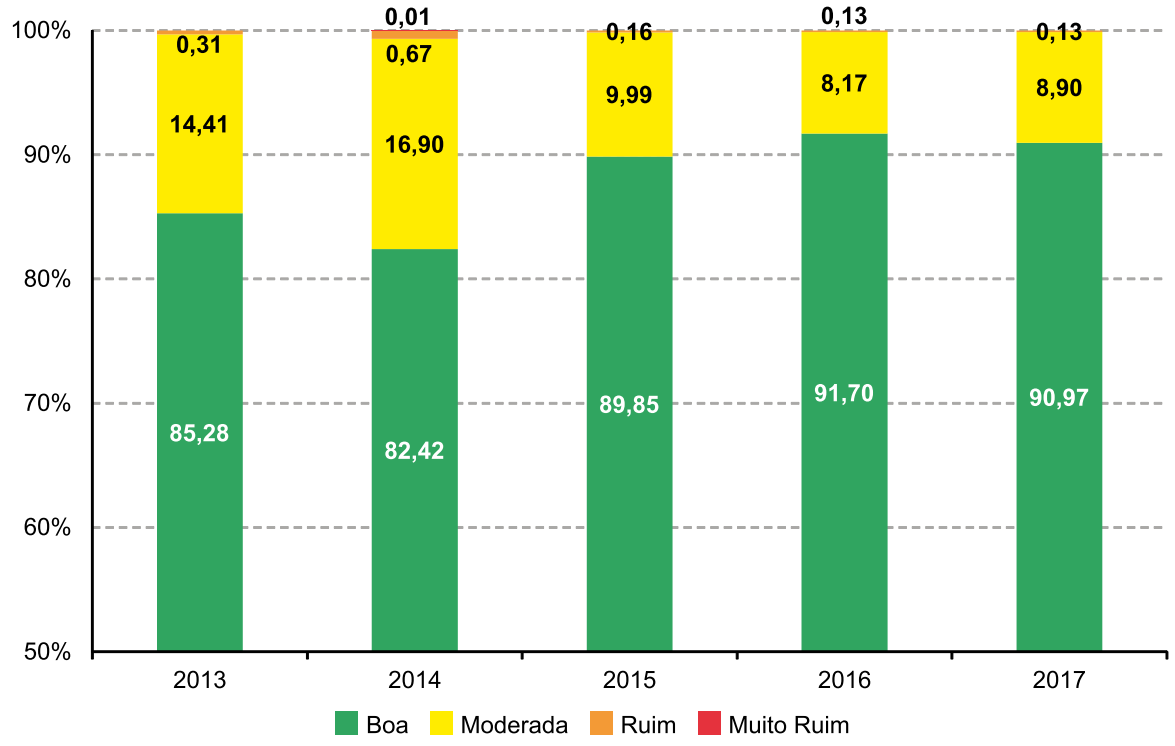
Material particulado (MP) é o conjunto de partículas de material sólido ou líquido suspenso no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça ou fuligem. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores (principalmente movidos a diesel), processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outras. 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 2017, a rede da qualidade do ar da RMSP foi composta por 23 estações de monitoramento de MP_{10}. Verifica-se na Figura 3.60 que houve uma pequena redução do percentual da qualidade Boa e aumento no percentual da qualidade Moderada, não tendo ocorrido a qualidade Muito Ruim nesse ano, assim como em 2015 e 2016. Essa redução da porcentagem da qualidade Boa está associada, principalmente, a um longo período de estiagem, que ocorreu nos meses de agosto e setembro. Os dias com qualidade Ruim foram registrados em estações próximas a vias de tráfego: Marginal Tietê-Ponte dos Remédios, Osasco e Grajaú-Parelheiros; e na estação Guarulhos-Paço Municipal.

FIGURA 3.60

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO



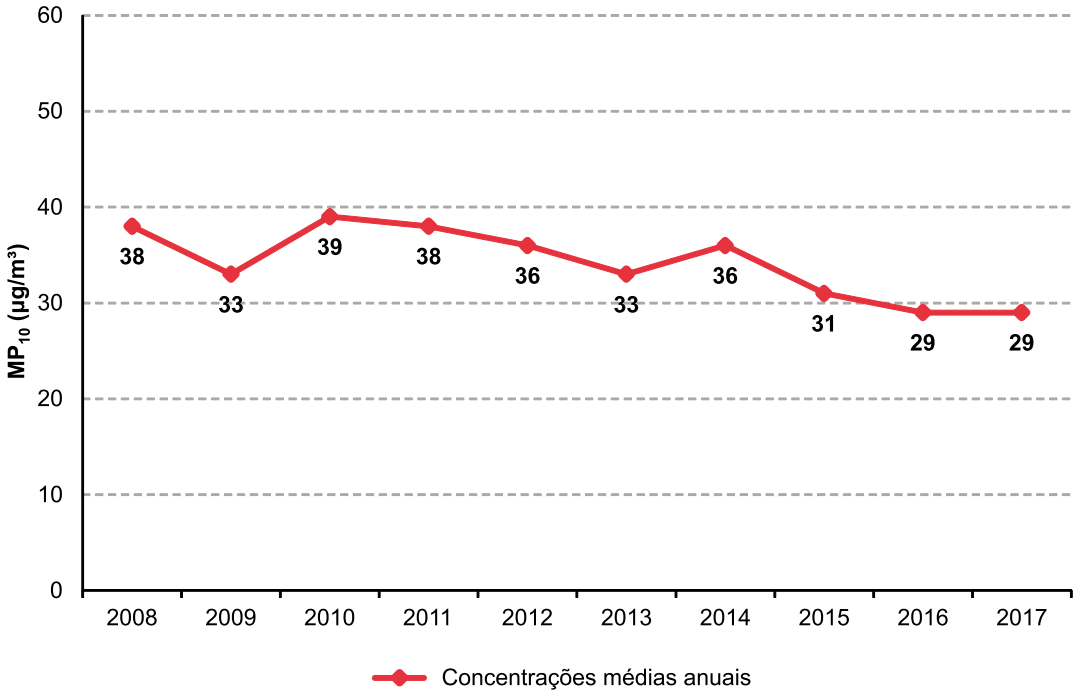
Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, observa-se uma melhor relação entre as concentrações médias e as condições meteorológicas de dispersão dos poluentes, porém 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. Em 2017, houve uma única ultrapassagem do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m³) na estação Grajaú-Parelheiros (128 µg/m³). O padrão anual de longo prazo (40 µg/m³) não foi ultrapassado em nenhuma das estações da RMSP.

A Figura 3.61 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} na RMSP.

FIGURA 3.61
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017

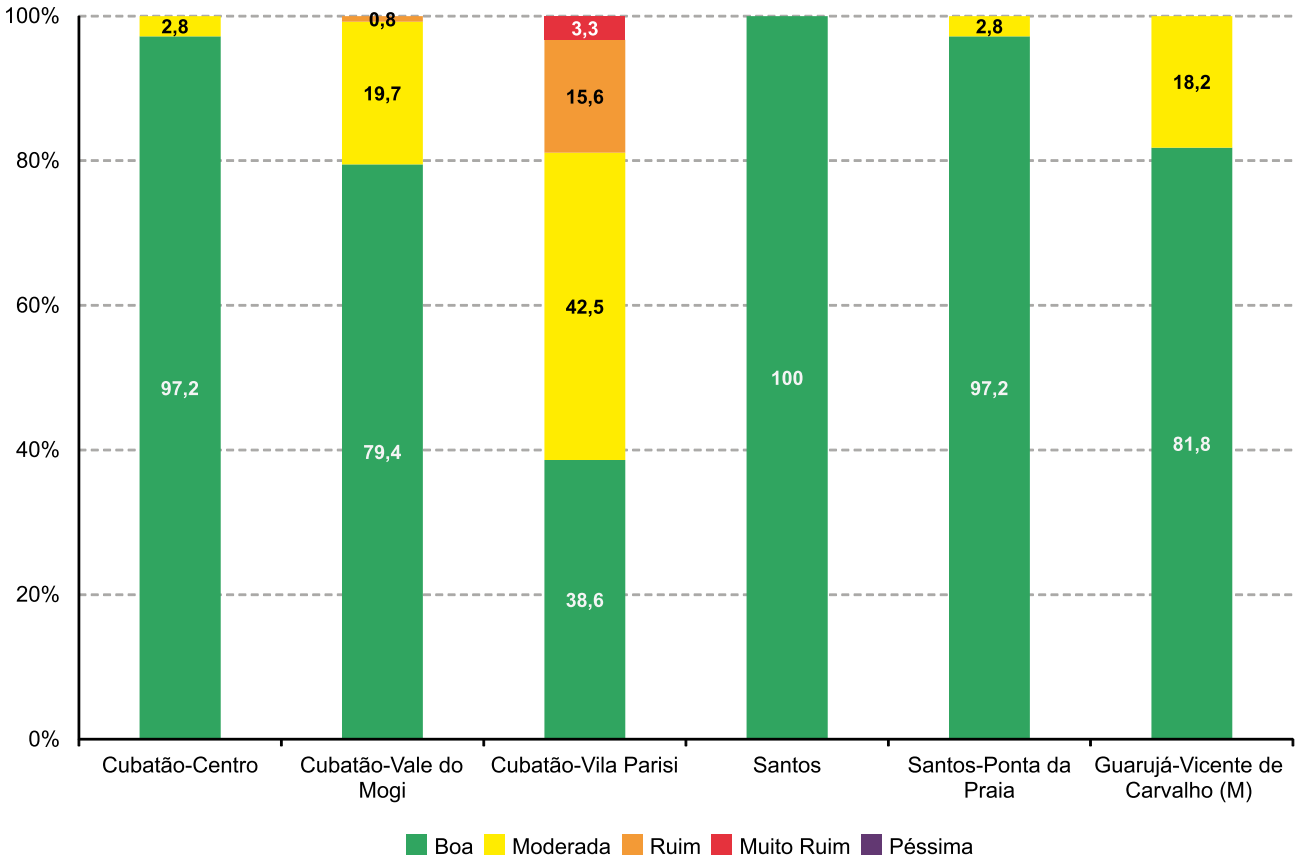


Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Base: Todas as estações fixas com monitoramento anual representativo, exceto: Cambuci, Centro, Guarulhos, Itaquera, Lapa, Mogi das Cruzes - EM, 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, uma área afetada por problemas sérios de poluição atmosférica em função das grandes emissões de poluentes industriais, da sua topografia acidentada e das condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes. Observa-se que as concentrações médias de partículas inaláveis têm se mantido elevadas ao longo dos anos, sendo os valores médios em Cubatão-Vila Parisi superiores aos do Vale do Mogi. O PQAr diário (120 µg/m³) foi ultrapassado uma única vez em Cubatão-Vale do Mogi e 36 vezes em Cubatão-Vila Parisi. A Figura 3.62 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações localizadas na Baixada Santista em 2017.

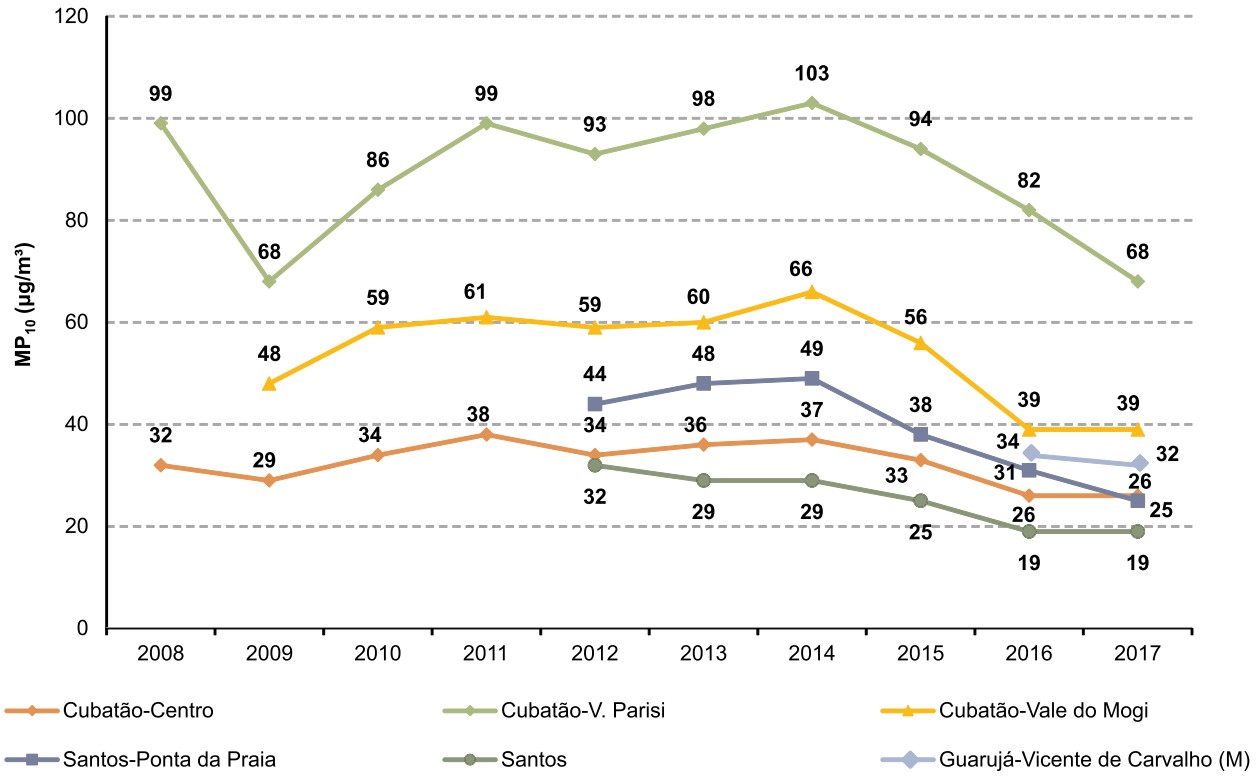
FIGURA 3.62
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA EM 2017



Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O PQAr anual (40 µg/m³) foi superado somente na estação de Vila Parisi, localizada na área industrial de Cubatão, conforme Figura 3.63. Verifica-se uma redução, nos últimos três anos, das concentrações médias de MP_{10} dessa estação. Essa redução pode estar relacionada às condições meteorológicas mais favoráveis observadas nos últimos anos, bem como à paralisação de alguns processos industriais de empresas locais. Em que pese a exportação de grãos ter aumentado em 2017, observa-se uma redução gradual das concentrações médias na estação Santos-Ponta da Praia associada à melhoria dos procedimentos de operação na manipulação de grãos e cereais no Porto de Santos, bem como às condições meteorológicas mais favoráveis observadas nos últimos anos.

FIGURA 3.63
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA DE 2008 A 2017

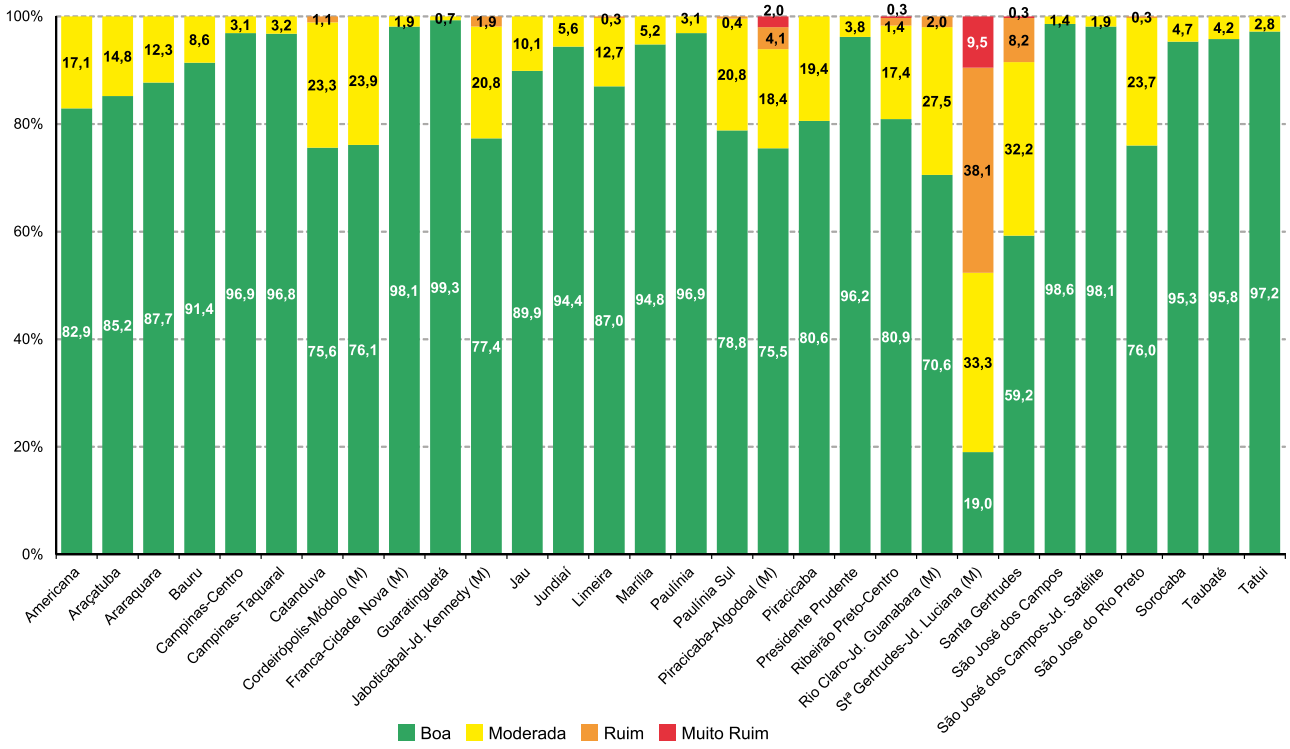


Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 Piracicaba-Algodoal (41 µg/m³), Rio Claro-Jd. Guanabara (43 µg/m³) e Santa Gertrudes-Jardim Luciana (97 µg/m³), sendo que a concentração média anual registrada em Santa Gertrudes-Jd. Luciana foi bem maior do que as observadas nos outros locais. E entre as estações automáticas, o padrão anual foi ultrapassado somente em Santa Gertrudes (52 µg/m³), localizada na UGRHI 05. Na região de Santa Gertrudes e Rio Claro, as atividades do polo industrial de material cerâmico são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera.

Na Figura 3.64 são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar de MP_{10} das estações que atenderam aos critérios de representatividade anual em 2017. Houve uma redução de qualidade Boa na maioria das estações, com exceção das estações do Vale do Paraíba, comparando-se com 2016. Foi também observada qualidade Ruim nas estações Limeira, Paulínia-Sul, Piracicaba-Algodoal, Rio Claro-Jd. Guanabara, Santa Gertrudes, Santa Gertrudes-Jd. Luciana, Catanduva, São José do Rio Preto, Jaboticabal-Jd. Kennedy e Ribeirão Preto-Centro; e qualidade Muito Ruim nas estações manuais Jaboticabal-Jd. Kennedy, Piracicaba-Algodoal e Santa Gertrudes-Jd. Luciana e nas automáticas Santa Gertrudes e Ribeirão Preto-Centro. Essas ocorrências estão associadas, principalmente, aos eventos de estiagem observados nos meses de julho, agosto e setembro no estado.

FIGURA 3.64
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES DO INTERIOR EM 2017



Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

De maneira geral, na maioria das estações da RMSP, Baixada Santista e interior do estado, as concentrações médias anuais de MP_{10} tiveram pequena redução ou se mantiveram em níveis semelhantes a 2016, com algumas exceções. As maiores ocorrências de concentrações elevadas de material particulado estiveram associadas, principalmente, aos eventos de estiagem observados nos meses de julho, agosto e setembro em todo o estado.

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 precursores – 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.

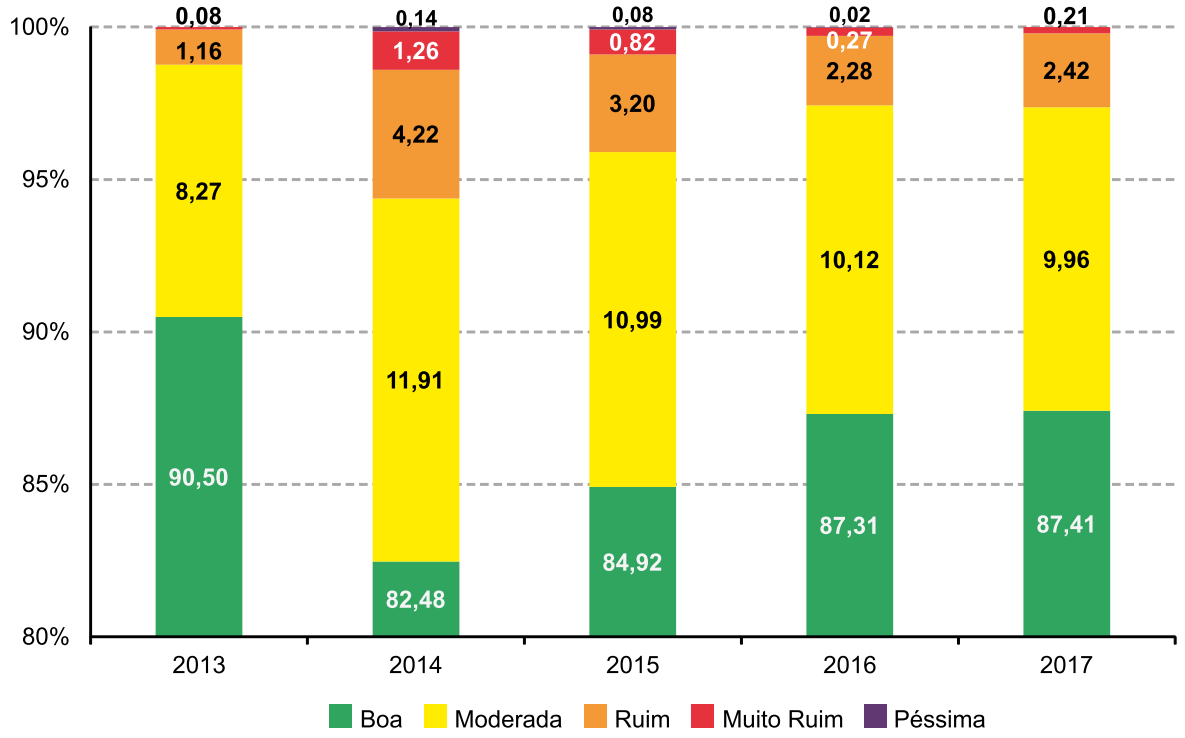
Além da complexidade do sistema de reações químicas, fatores meteorológicos e topográficos fazem com que os gases precursores de ozônio emitidos sejam transportados a vários locais, às vezes distantes das fontes, resultando em níveis altos de ozônio em locais distintos da área onde ocorreram as emissões.

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 2017, o monitoramento do ozônio foi realizado em 51 estações automáticas distribuídas em 11 UGRHIs. Na Figura 3.65 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar para o ozônio na RMSP, nos últimos cinco anos. Observa-se que os resultados obtidos em 2017 foram semelhantes aos de 2016, sem ter sido observada a qualidade do ar Péssima.

FIGURA 3.65
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

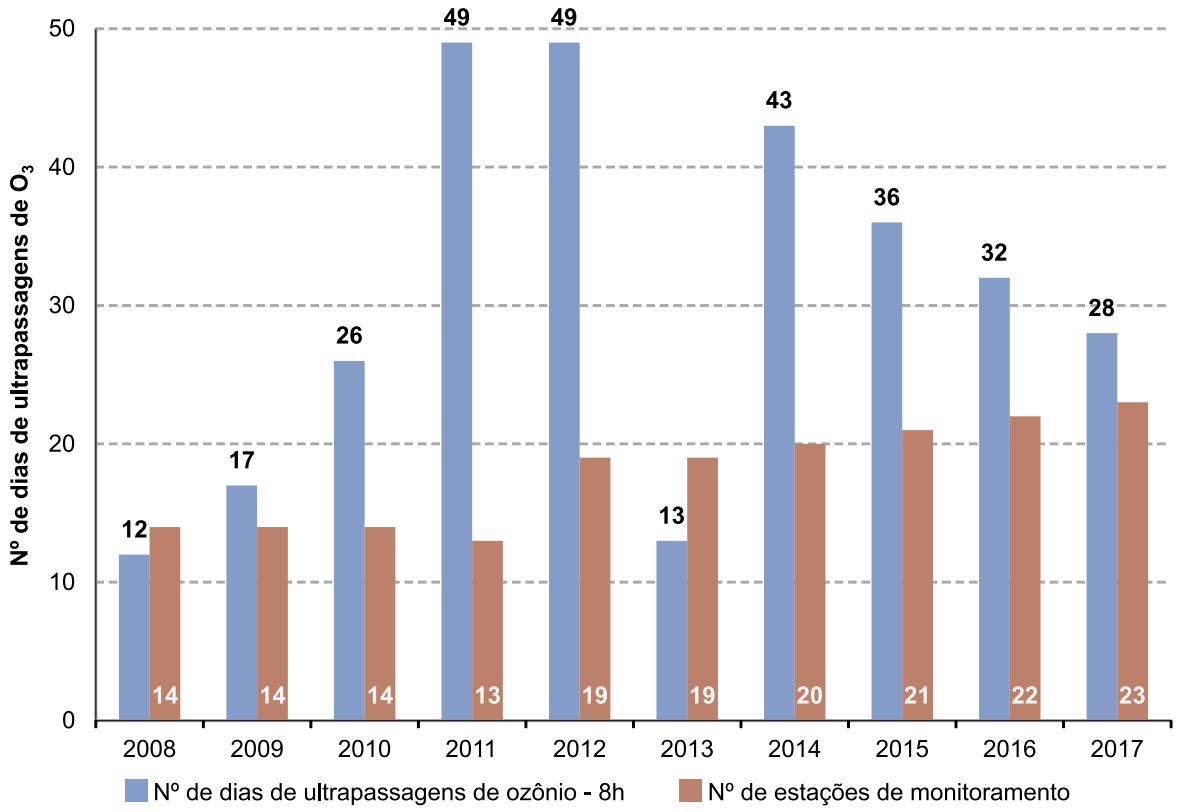


Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Base: Todas as estações fixas com representatividade anual.

Na RMSP, o PQAr estadual de 8 horas (140 µg/m³) foi ultrapassado em 28 dias, sem atingir o Nível de Atenção estadual (200 µg/m³). A Figura 3.66 apresenta a evolução do número de dias de ultrapassagem do padrão estadual de 8 horas do ozônio e do número de estações de monitoramento.

FIGURA 3.66
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO E DO NÚMERO DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

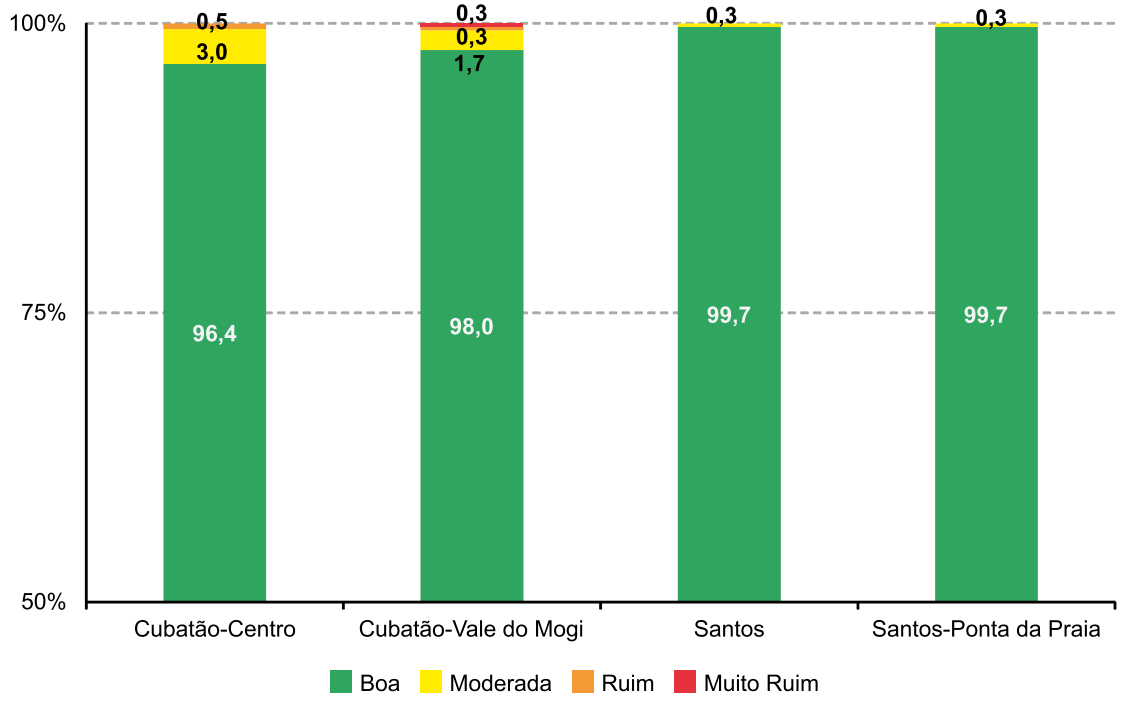


Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Base: Todas as estações fixas e móveis.

Na Figura 3.67 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 do percentual das demais qualidades em relação a 2016. Nas estações de Cubatão-Centro e Cubatão-Vale do Mogi foi observada qualidade ao ar Ruim em poucos dias. Em 2017, o total de chuvas em Santos foi acima da média climatológica anual, e em Cubatão, o total de chuvas em 2017 foi superior ao de 2016, condição meteorológica que influenciou os níveis observados deste poluente.

FIGURA 3.67
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA EM 2017



Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Dados históricos observados em Cubatão mostram que as ocorrências sazonais de ultrapassagens do padrão de ozônio concentram-se, com maior frequência, nos meses de verão e início de outono, diferenciando-se do observado em 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 2017, a única ultrapassagem do padrão de 8h de ozônio ocorreu na estação Cubatão-Vale do Mogi, conforme a Tabela 3.56.

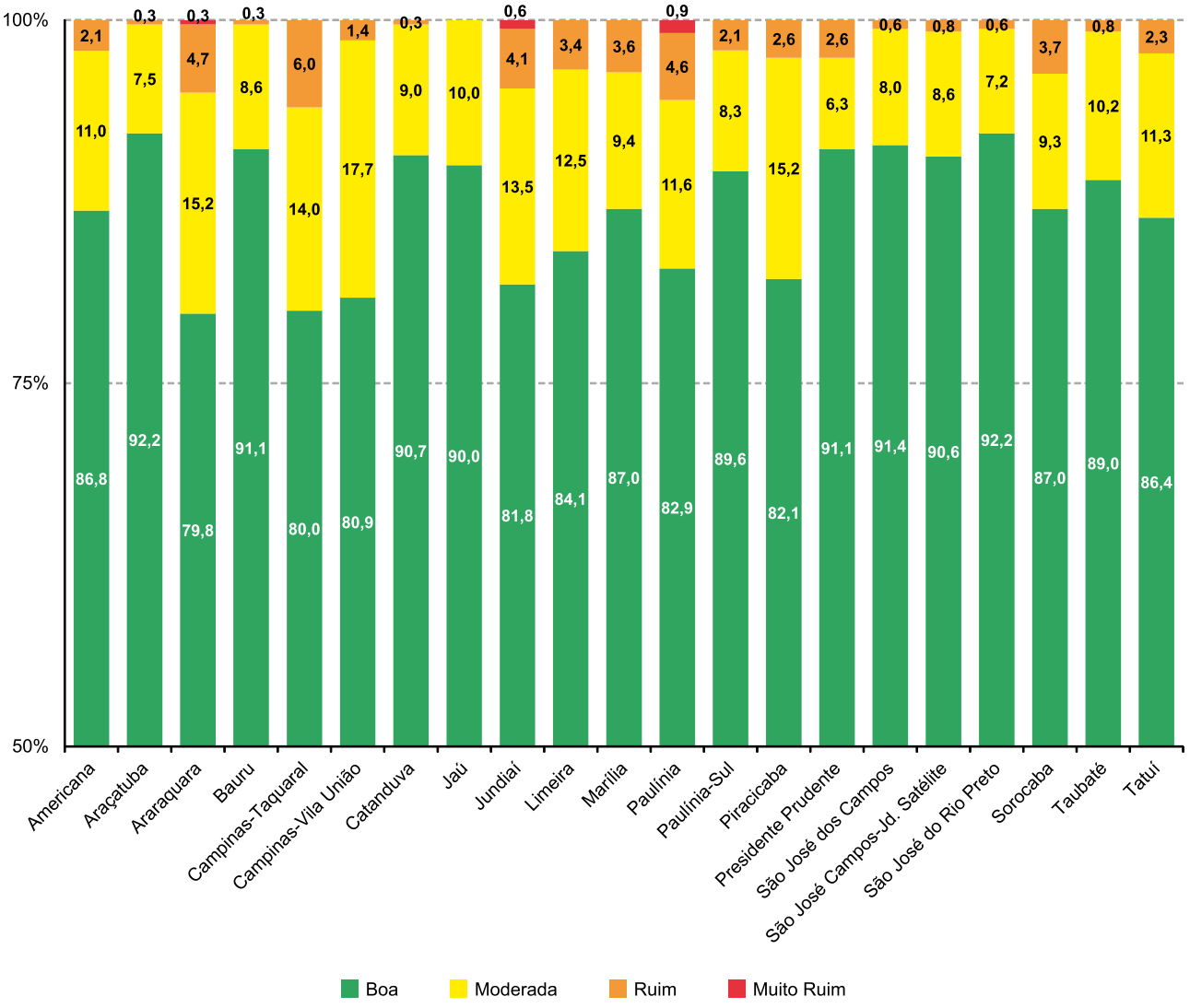
TABELA 3.56
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA

Estação	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cubatão-Centro	2	2	0	4	6	4	0
Cubatão-Vale do Mogi	2	0	2	1	1	1	1
Santos	1	1	0	0	1	0	0
Santos-Ponta da Praia	-	0	0	0	1	0	0

Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

A Figura 3.68 apresenta as distribuições percentuais da qualidade do ar nas estações localizadas no interior do estado. De maneira geral, em 2017 houve redução do percentual da qualidade Boa nas estações do interior do estado em relação a 2016. Além disso, foi observada a qualidade Ruim na maioria das estações, com exceção das estações Jaú e Guaratinguetá. A qualidade do ar Muito Ruim foi atingida nas estações Araraquara, Jundiaí e Paulínia.

FIGURA 3.68
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO EM OUTRAS REGIÕES EM 2017



Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Base: Estações com representatividade anual dos dados.

Na Tabela 3.57 é apresentada a evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão de ozônio (140 µg/m³-8h) nas estações do interior do estado. Observa-se que houve um aumento significativo do número de dias de ultrapassagens do PQAr na maioria das estações, porém o nível de atenção não foi atingido nenhuma vez.

TABELA 3.57
EVOLUÇÃO DAS ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE OZÔNIO EM OUTRAS REGIÕES

Estação	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Americana	2	2	0	7	1	0	4
Araçatuba	2	1	0	2	0	0	0
Araraquara	0	4	0	1	0	1	4
Bauru	0	0	0	2	1	0	0
Campinas-Taquaral	-	-	-	-	7	4	8
Campinas-V. União	-	-	-	-	2	2	0
Catanduva	0	2	0	4	1	0	1
Guaratinguetá	-	-	-	-	-	-	0
Jacareí	3	3	0	4	4	0	2
Jaú	1	2	0	2	1	0	0
Jundiaí	9	13	3	13	7	2	10
Limeira	-	-	-	-	-	0	4
Marília	0	0	0	1	0	0	3
Paulínia	15	21	6	11	10	2	11
Paulínia-Sul	13	11	3	6	4	0	3
Piracicaba	2	4	3	11	16	3	3
Presidente Prudente	0	0	0	4	0	0	2
Ribeirão Preto-Centro	-	-	-	-	-	-	5
São José dos Campos	2	4	0	2	5	1	0
São José dos Campos-Jd. Satélite	-	-	-	-	0	0	1
São José do Rio Preto	0	3	0	1	1	1	1
Sorocaba	0	1	0	9	5	0	4
Tatuí	0	1	0	8	4	0	3
Taubaté	-	-	-	-	0	0	1
Total	**49**	**72**	**15**	**88**	**69**	**16**	**70**

Fonte: Cetesb (2018g), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Obs.:

(-) estação Guaratinguetá – início de operação em 01/01/2017.

(-) estações Jacareí e Ribeirão Preto – monitoramento sem representatividade anual.

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.

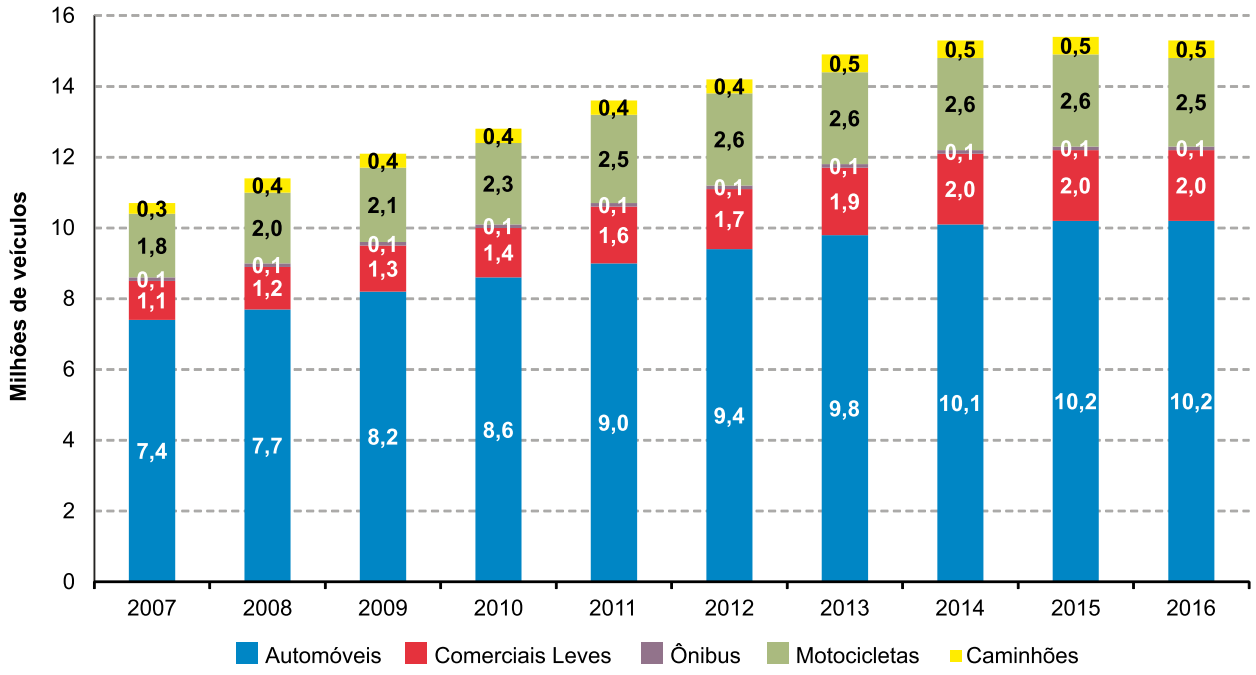
3.4.3 Emissões Veiculares

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[14].

O Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo da Cetesb é a 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 2016[15], a estimativa da frota circulante[16] no estado foi de 15,3 milhões de veículos, uma pequena redução em relação à estimativa do ano de 2015. Essa redução ocorreu em função da queda da venda de veículos novos, em volume insuficiente para repor o número de veículos que saíram de circulação por sucateamento. A categoria dos automóveis foi exceção e o número de veículos se manteve praticamente igual ao do ano anterior. A Figura 3.69 apresenta a evolução da frota circulante por categoria de veículos nos anos de 2007 a 2016. Do total da frota, 10,2 milhões são automóveis, 2 milhões são comerciais leves, 550 mil ônibus e caminhões e 2,5 milhões de motocicletas.

FIGURA 3.69
EVOLUÇÃO DA FROTA CIRCULANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE 2007 A 2016



Fonte: Cetesb (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

14 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.

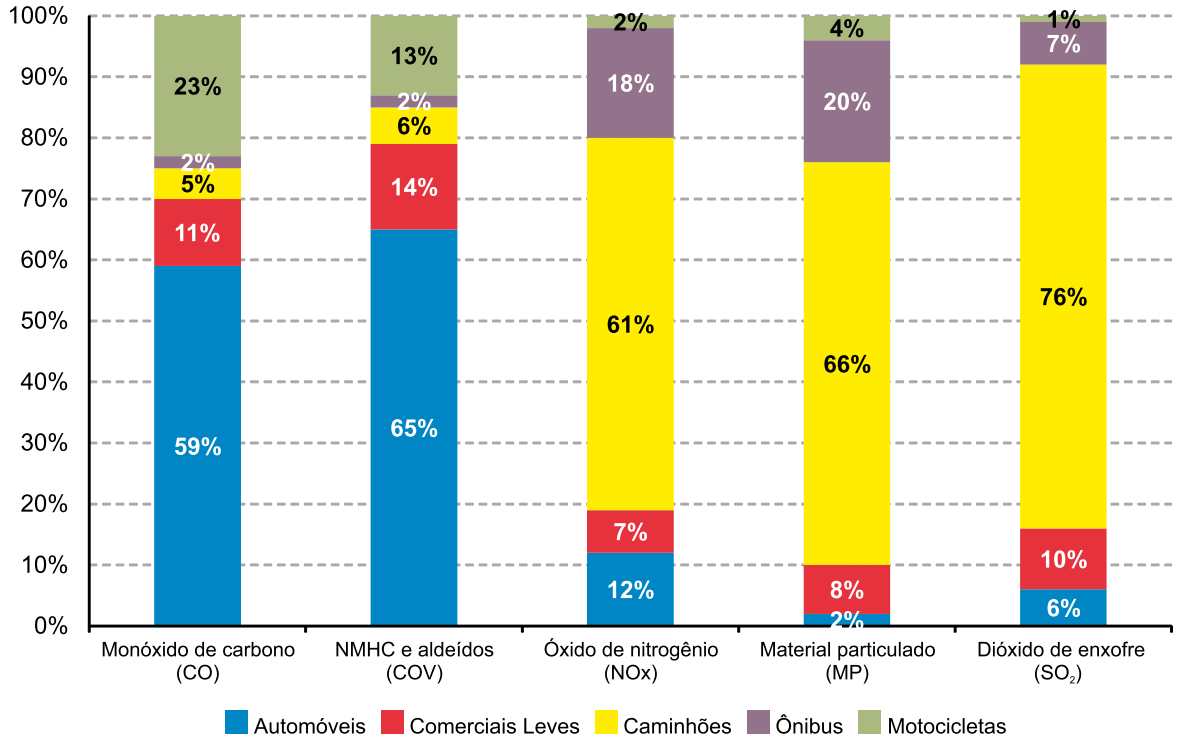
15 As informações sobre emissões veiculares referem-se ao ano base 2016 e representam as informações mais atuais publicadas até o fechamento da atual edição do RQA.

16 Frota circulante é o conjunto de veículos que se estima estarem circulando, independente de constar nos registros do órgão de trânsito. É calculada a partir das vendas de veículos novos nos últimos 40 anos e submetida às curvas de sucateamento. Normalmente a quantidade de veículos registrados é maior que a frota circulante, pois é sabido que muitos veículos deixam de circular e não sofrem processo de baixa nos órgãos de trânsito.

Na Figura 3.70 é demonstrada a contribuição relativa de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes no estado de São Paulo em 2016. Os automóveis foram os maiores emissores de CO e de hidrocarbonetos não metanos (NMHC). Os caminhões foram os maiores emissores de MP, NO_x e SO_2. As emissões de SO_2 estão ligadas diretamente ao teor de enxofre contido nos combustíveis fósseis comercializados no país, em especial o diesel (CETESB, 2017).

Quando comparadas aos dados de 2015, as emissões de 2016 foram menores, em especial pela renovação natural da frota circulante e pela redução do uso dos veículos e do consumo de combustível, consequência da redução da atividade econômica que vem ocorrendo no país nos últimos anos.

FIGURA 3.70
CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE CADA CATEGORIA NA EMISSÃO DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016

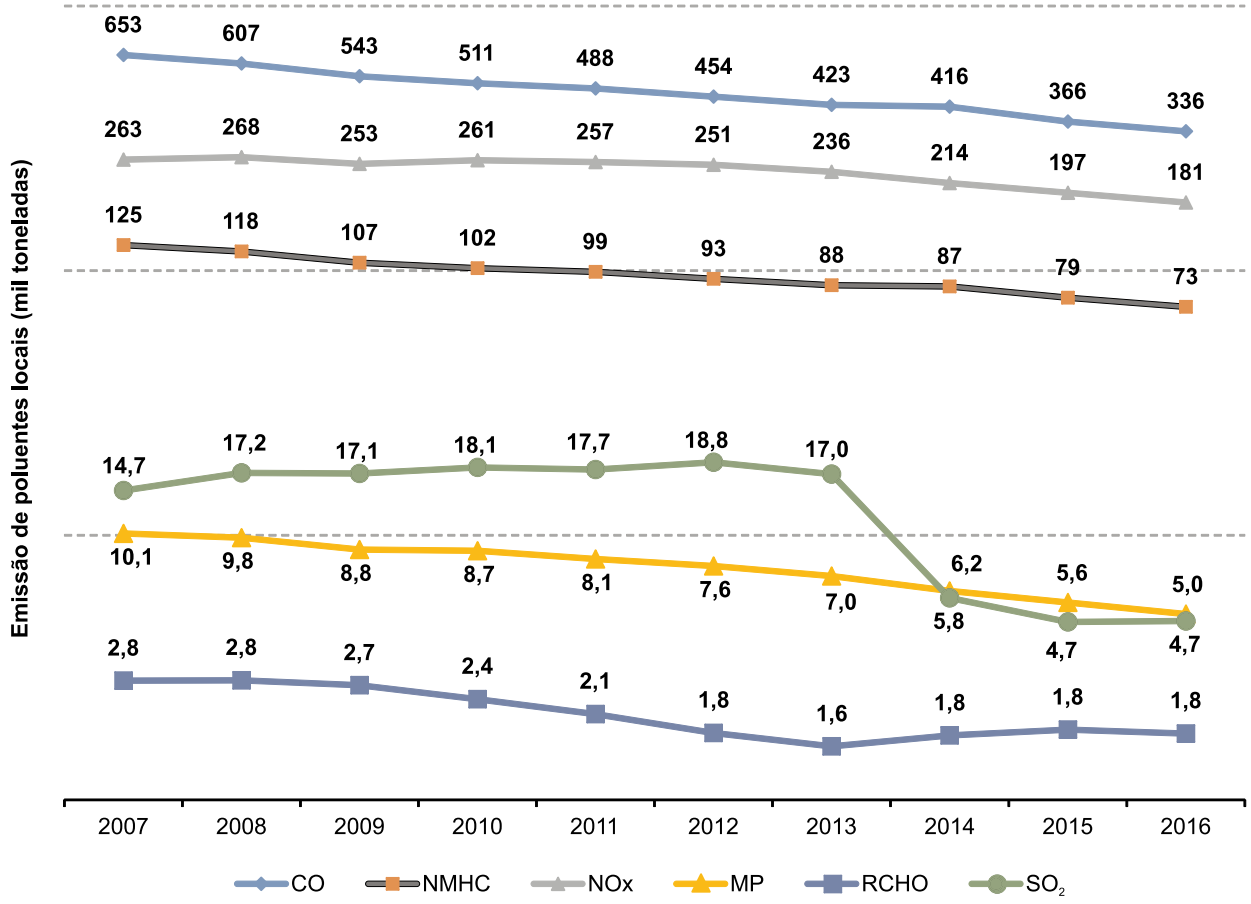


Fonte: Cetesb (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O impacto dessas emissões na qualidade do ar e na saúde da população está ligado 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, os 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, 2017).

A Figura 3.71 apresenta a evolução das emissões de poluentes locais de 2007 a 2016 no estado de São Paulo. Em média, 60% das emissões estão concentradas na Macrometrópole Paulista.

FIGURA 3.71
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: Cetesb (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Mesmo com o crescimento constante da frota, que perdurou até 2014, a emissão dos poluentes continua decrescente, motivada pela incorporação de veículos com novas tecnologias em substituição aos veículos antigos e mais poluidores. A emissão de SO_2 sofre 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 da gasolina.

Ainda que as emissões estejam decrescendo, o tamanho da frota e o intenso uso dos automóveis comprometem os ganhos obtidos com os avanços tecnológicos. O impacto é sentido nas regiões em que a qualidade do ar apresenta elevados níveis de concentração de ozônio e de MP. Assim, torna-se fundamental a evolução do controle, tanto com a introdução de novas tecnologias como com a manutenção das emissões ao longo da vida útil do veículo.

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 de 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 (DPOCs), 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 de mortalidade, independentemente da faixa etária, sendo alguns efeitos relacionados a pequenas exposições e outros à exposição de longo prazo (ROSEIRO, 2006).

A Tabela 3.58 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 3.58
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 (NO_X), 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 (2018).

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 40% da população do estado de São Paulo eram beneficiários dos planos de saúde privados em 2017, porém serão considerados 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 3.59 e Figura 3.72, indicando uma queda em 2017 em relação aos anos anteriores.

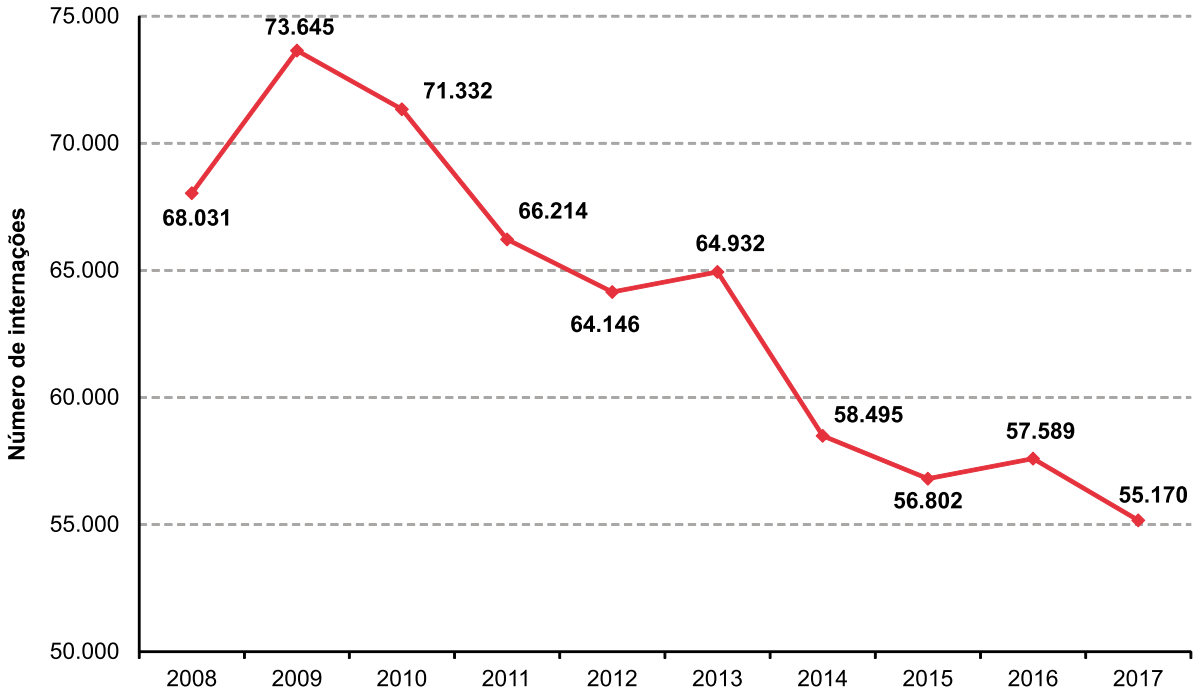
Uma análise mensal dos dados indica que o aumento das internações coincide com os períodos em que a dispersão dos poluentes é mais prejudicada (outono e inverno), conforme indicam os dados do número de internações das doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças (pneumonia e asma), ao longo de 2017 (Figura 3.73).

TABELA 3.59
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017 (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
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
2017	42.559	2.514	2.185	7.912	55.170	5.665.179

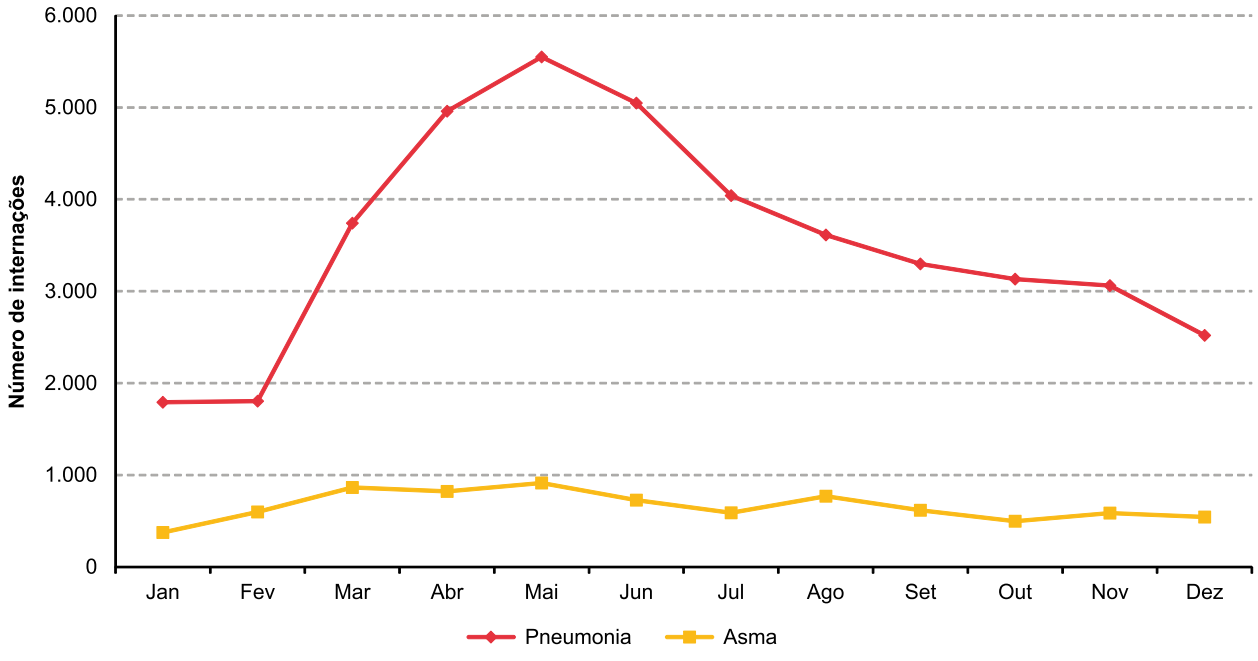
Fonte: Ministério da Saúde (2018) e Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.72
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.73
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2017 (FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Analisando os óbitos infantis por doenças do aparelho respiratório, constatou-se que a doença com maior índice de mortalidade foi a pneumonia, com 294 casos registrados, conforme Tabela 3.60. 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 3.60
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2017
(FAIXA ETÁRIA DE MENOS DE 1 ANO A 9 ANOS)

Ano	Pneumonia	Asma	Total de óbitos	Total da população na faixa etária
2013	376	10	386	5.568.999
2014	375	7	382	5.581.439
2015	285	10	295	5.593.991
2016	324	4	328	5.629.839
2017	294	7	301	5.665.179

Fonte: SES (2018) e Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

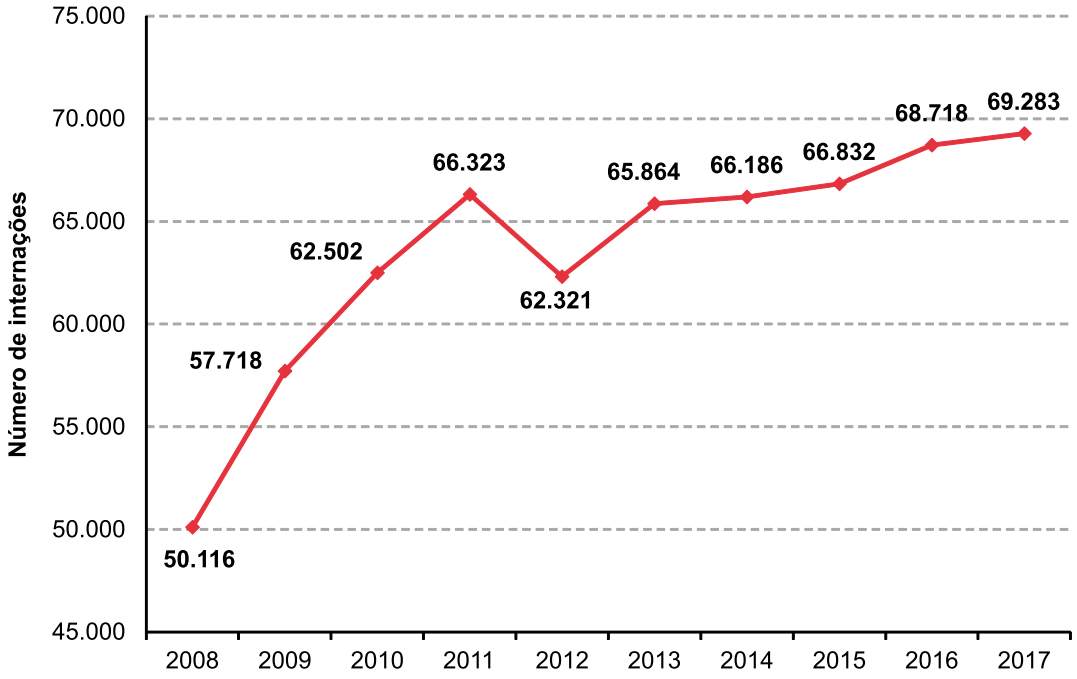
Considerando a população com 60 anos ou mais, que é também agredida de forma severa pela poluição atmosférica, as doenças do aparelho respiratório são a segunda maior causa de internações para essa faixa etária, sendo a primeira as doenças do aparelho circulatório. Observando a evolução do número de internações de 2008 a 2017 na Tabela 3.61 e Figura 3.74, verifica-se um aumento do número de internações e um aumento progressivo dessa população.

TABELA 3.61
INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017
(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
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
2017	54.492	440	13.546	805	69.283	6.119.022

Fonte: Ministério da Saúde (2018) e Seade (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.74
EVOLUÇÃO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: Ministério da Saúde (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Ao analisar os dados da série histórica, verifica-se uma tendência de crescimento do número de internações de idosos causadas pelas doenças do aparelho respiratório, ao levar 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 esse cenário tende a se agravar. A proporção de pessoas com mais de 60 anos ampliou-se nas últimas décadas, passando de 10% em 2007 para 14% em 2017, considerando a população total. O índice de envelhecimento (proporção de pessoas de 60 anos ou mais por 100 indivíduos menores de 15 anos) atingiu 72,47% em 2017, sendo que este indicador em 2007 era de 46,84% (SEADE, 2018a). 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 2017, as doenças do aparelho respiratório foram a terceira maior causa de mortalidade de pessoas com 60 anos ou mais, sendo que a pneumonia representou 68% dos óbitos, conforme visto na Tabela 3.62.

TABELA 3.62
MORTALIDADE POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2017 (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
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
2017	19.889	121	901	8.195	232	29.338	6.119.022

Fonte: SES (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

3.5 Energia e Transportes

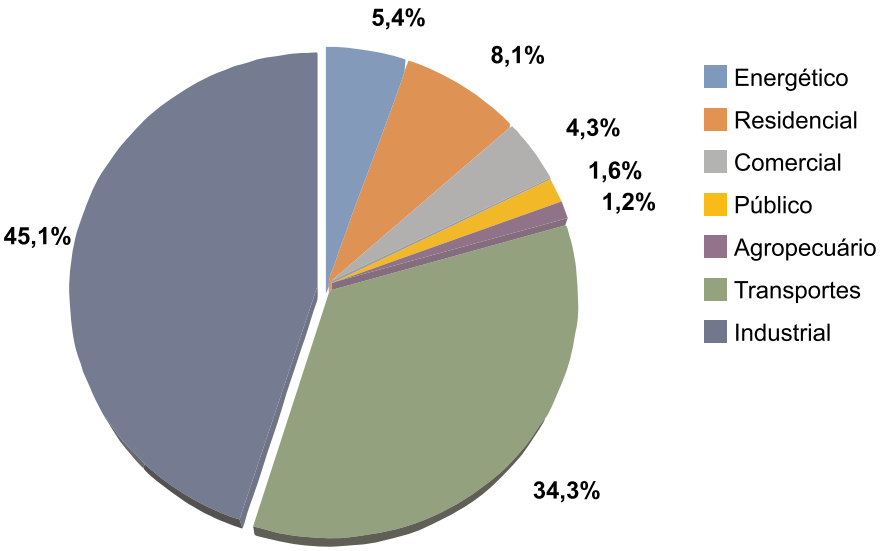
3.5.1 Energia

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



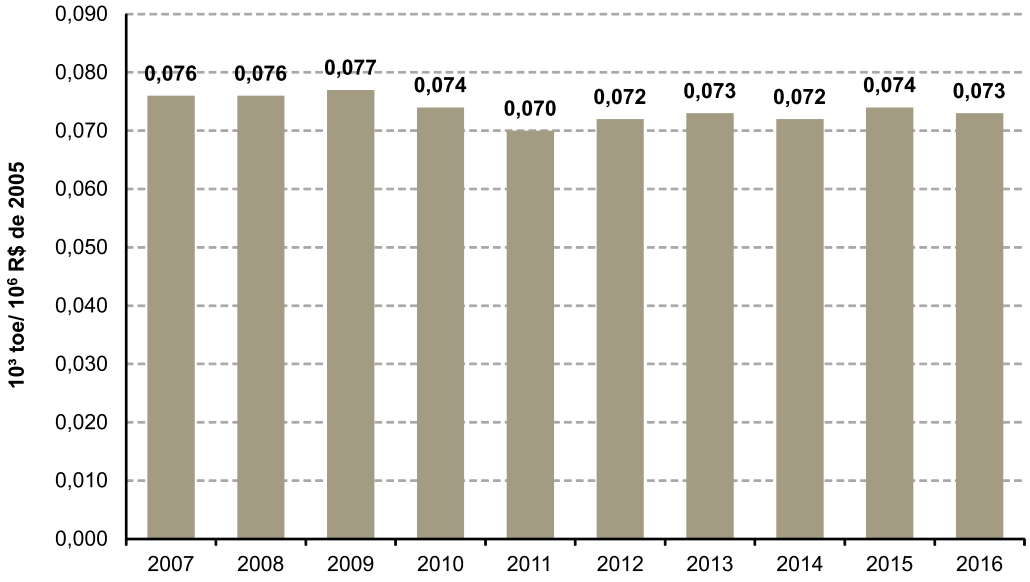
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

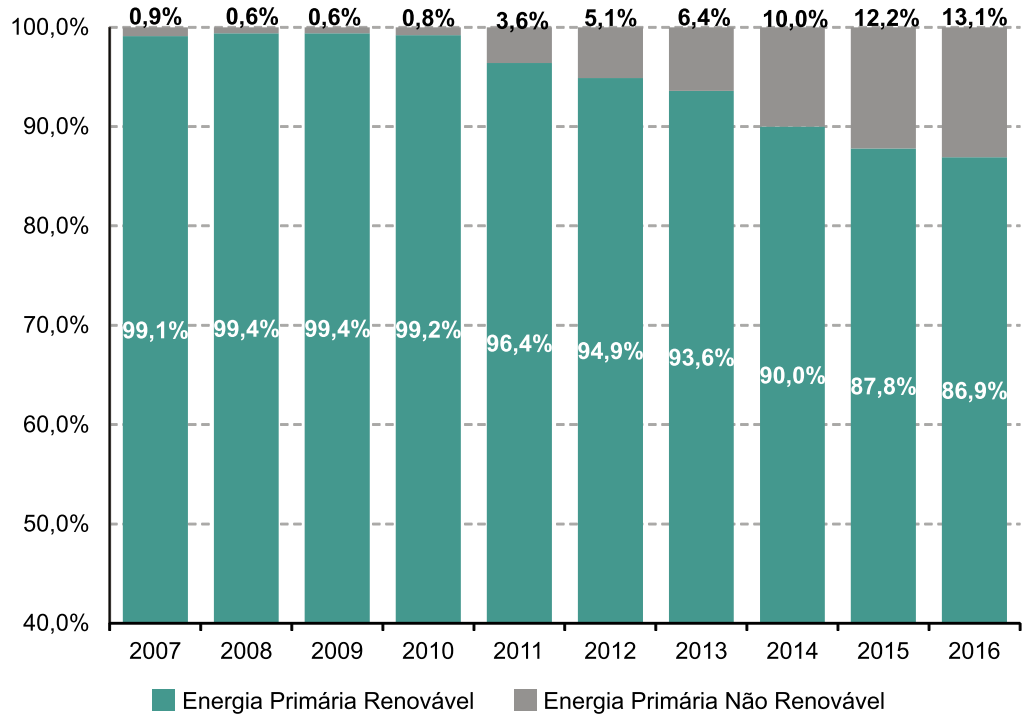


Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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



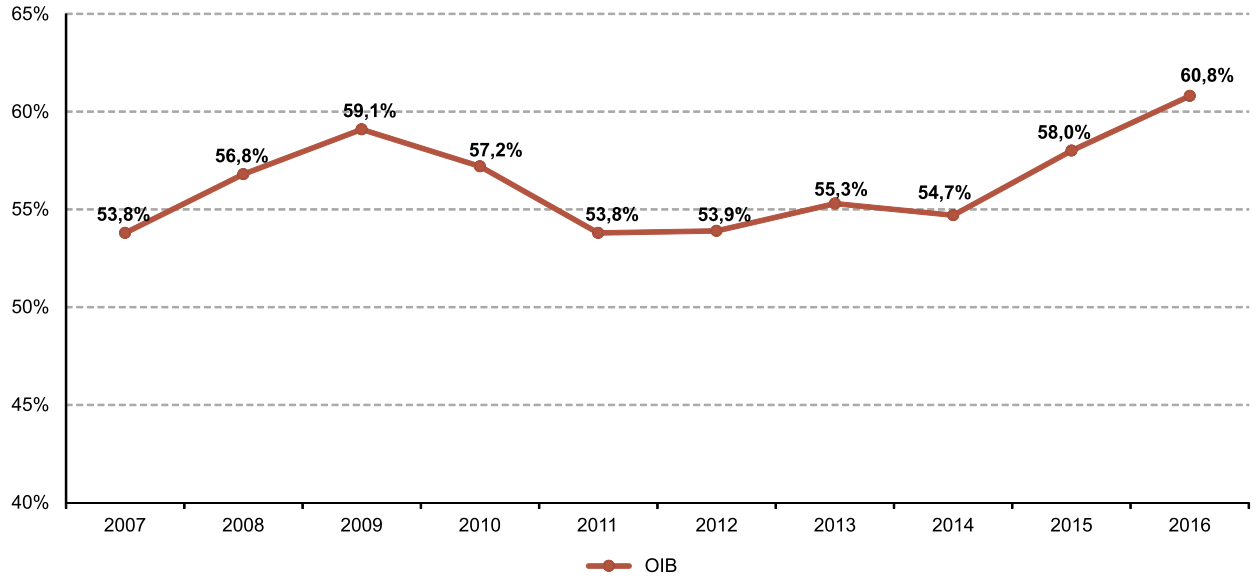
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

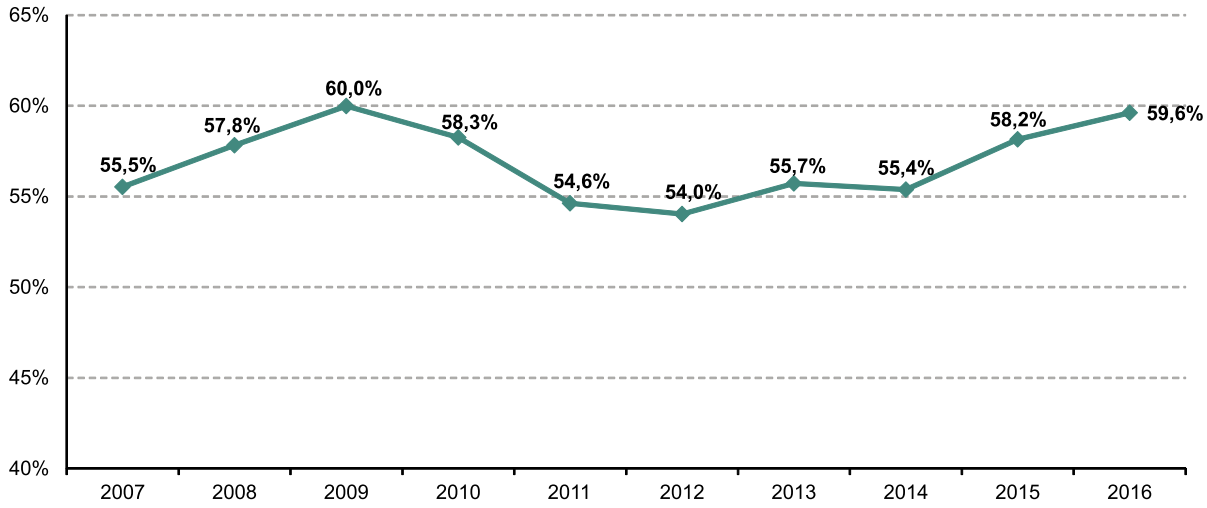
Ao se observar a matriz energética do estado do ponto de vista do consumo final energético em 2016, verifica-se que do total de energia consumida (65.753 x 10^3 toe), cerca de 59,6% (39.198 x 10^3 toe) foram de fontes renováveis. A Figura 3.79 apresenta a variação da participação da energia renovável 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 (2018).

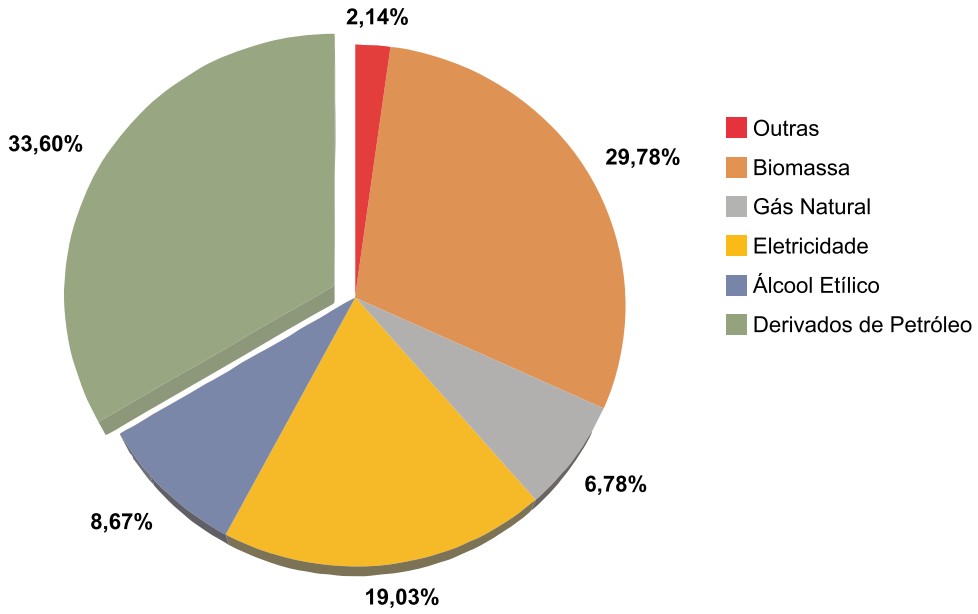
FIGURA 3.79
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2007 A 2016



Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018).

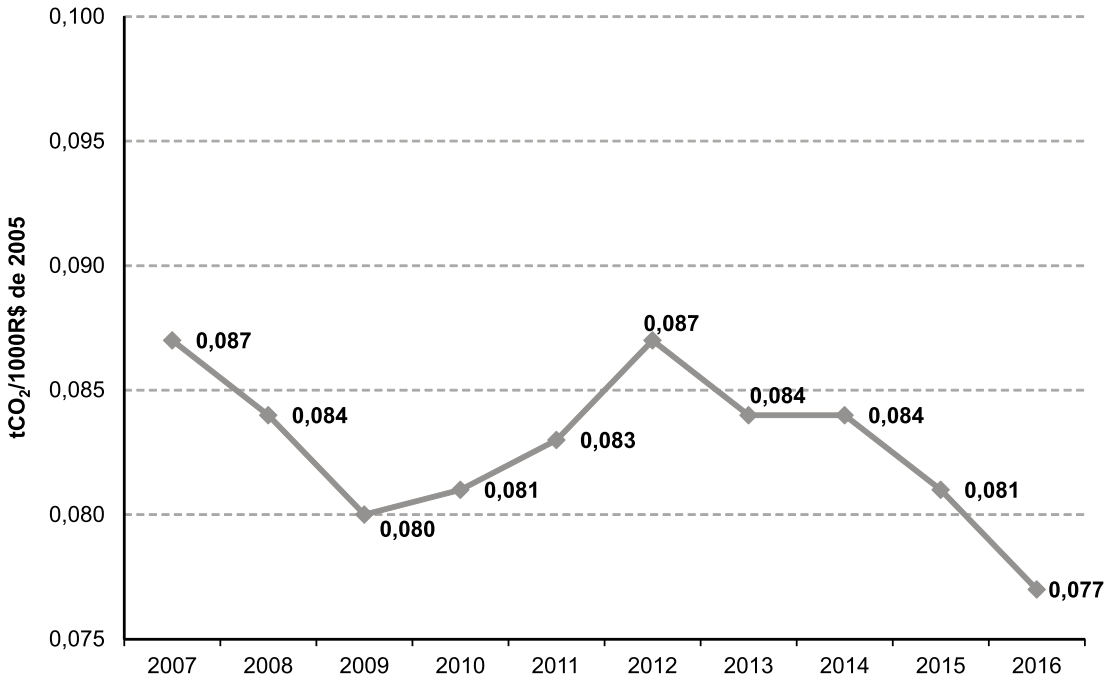
A maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fonte renovável. Entretanto os derivados de petróleo ainda têm importante participação entre os energéticos mais consumidos.

Ainda em relação ao consumo, a maioria dos energéticos apresentou queda. O álcool etílico e o bagaço de cana apresentaram queda em seus consumos de aproximadamente 7,15% e 1,85%, respectivamente, em relação a 2015. O diesel apresentou 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



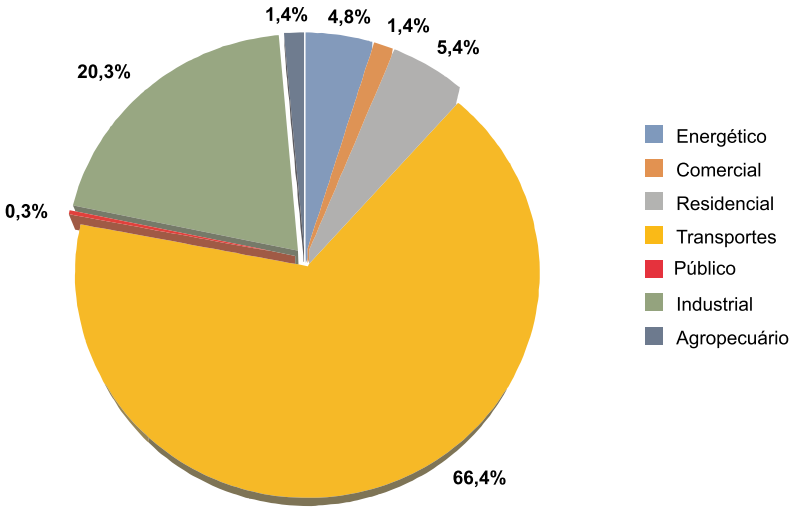
Fonte: SEEM (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Ao se analisar conjuntamente as Figuras 3.79 e 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.

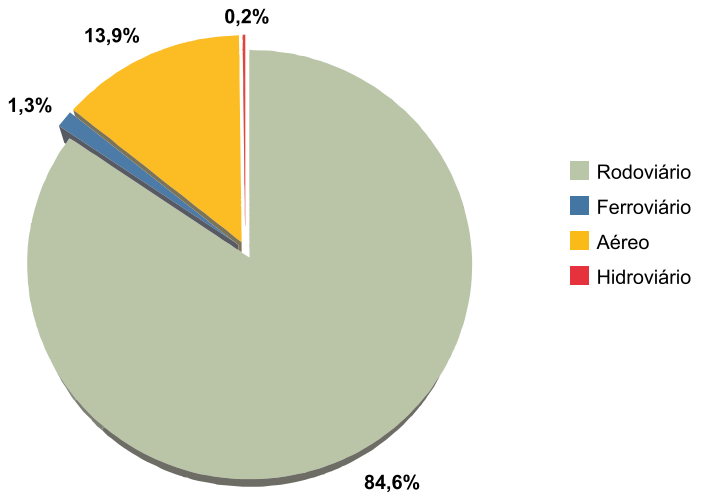
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.82 e 3.83.

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 (2018).

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 (2018).

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 3.63 apresenta possíveis impactos que as alterações pretendidas na distribuição de transporte por modal representariam para o estado.

TABELA 3.63
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 (2018).

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 3.64, 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 3.64
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	1.400	440
Consumo de combustível	5	10	96
Emissões de CO_2 por modal (kg/1000TKU)	20	34	116
Emissões de NOx por modal (g/1000TKU)	254	831	417
Eficiência energética (ton/hp)	5	0,75	0,17

Fonte: Alesp (2007), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Transporte de passageiros

A frota de veículos do estado de São Paulo[17], segundo dados do Detran-SP (2018), é de 29.164.426. Destes, 18.411.119 são automóveis de passeio e apenas 163.199 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).

17 Corresponde à frota total registrada pelo Detran-SP. Difere, portanto, da frota circulante citada na Seção 3.4 (Qualidade do Ar).

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, em média, por dia útil: 1,87 milhão de passageiros na RMSP; 213 mil passageiros na RMBS; e 176 mil passageiros na RMC (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.

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 foram, 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).

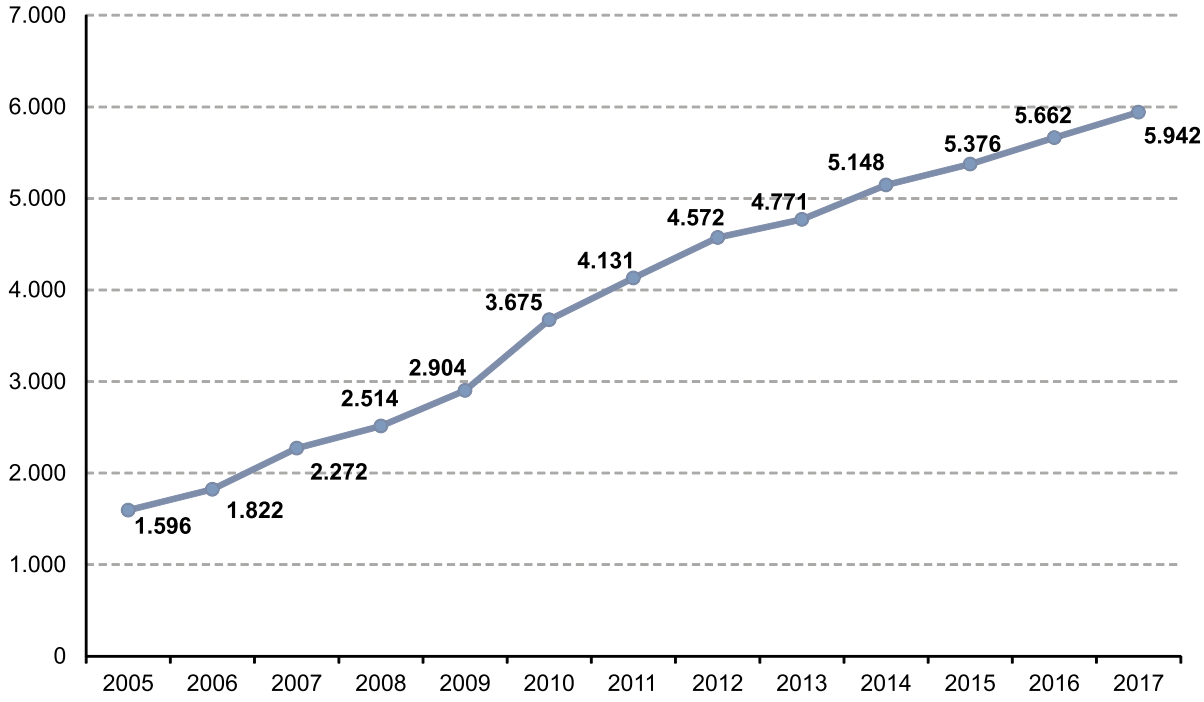
A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais, 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 e 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 5.942 em dezembro de 2017 (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, 2018h). 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 2017



Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Observa-se que até dezembro de 2016 existiam 5.662 áreas cadastradas, enquanto que em 2017 esse valor aumentou para 5.942, um incremento de 280 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 3.65 apresenta a distribuição das áreas contaminadas nestas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

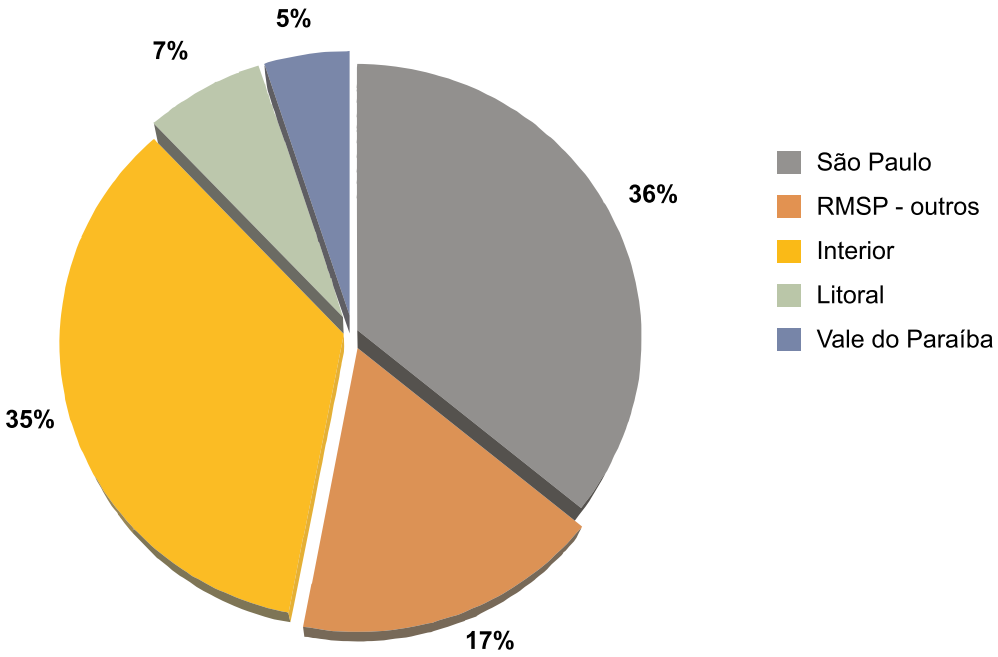
TABELA 3.65
ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ DEZ/2017 POR REGIÃO E ATIVIDADE GERADORA

Região	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/ Desconhecida/Agricultura	Total
São Paulo	110	389	57	1.579	13	2.148
RMSP - outros	56	282	34	649	12	1.033
Interior	99	326	70	1.569	21	2.085
Litoral	34	46	26	273	4	383
Vale do Paraíba	5	66	6	214	2	293
Estado de São Paulo	**304**	**1.109**	**193**	**4.284**	**52**	**5.942**

Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O município de São Paulo concentra um número de áreas contaminadas (2.148) 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/2017



Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Seguindo a lógica de regionalização do Relatório de Qualidade Ambiental por bacia hidrográfica, a Tabela 3.66 apresenta a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI de 2008 a 2017.

TABELA 3.66
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2008 A 2017

UGRHI	nov/08	nov/09	dez/10	dez/11	dez/12	dez/13	dez/14	dez/15	dez/16	dez/17
01 – Mantiqueira	8	8	8	8	13	13	13	13	13	13
02 – Paraíba do Sul	147	159	208	229	263	262	276	280	288	295
03 – Litoral Norte	51	52	60	60	63	63	64	64	64	64
04 – Pardo	19	45	67	68	79	81	82	85	100	105
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	380	435	552	629	664	681	722	761	792	844
06 – Alto Tietê	1.260	1.335	1.778	2.022	2.302	2.463	2.675	2.825	3.007	3.158
07 – Baixada Santista	101	186	198	212	227	234	235	237	249	260
08 – Sapucaí/Grande	25	27	38	42	44	44	44	57	58	66
09 – Mogi-Guaçu	37	58	70	111	121	122	130	129	133	138
10 – Tietê/Sorocaba	92	114	117	140	149	151	172	174	174	186
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	27	33	45	51	61	63	67	71	71	73
12 – Baixo Pardo/ Grande	35	45	46	46	46	45	45	47	48	48
13 – Tietê/Jacaré	70	71	75	75	84	87	97	103	109	113
14 – Alto Paranapanema	33	70	109	114	116	116	127	126	135	138
15 – Turvo/Grande	95	123	132	136	145	147	158	159	164	166
16 – Tietê/Batalha	32	37	50	51	52	55	59	60	64	67
17 – Médio Paranapanema	24	22	20	23	24	23	23	25	28	30
18 – São José dos Dourados	15	18	20	22	18	20	23	23	23	28
19 – Baixo Tietê	23	21	23	25	29	29	61	62	65	72
20 – Aguapeí	9	12	14	19	23	23	26	26	27	27
21 – Peixe	15	18	22	25	26	26	26	26	27	28
22 – Pontal do Paranapanema	16	15	23	23	23	23	23	23	23	23
Estado de São Paulo	**2.514**	**2.904**	**3.675**	**4.131**	**4.572**	**4.771**	**5.148**	**5.376**	**5.662**	**5.942**

Fonte: Cetesb (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 3.158 áreas em 2017, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 844 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 295 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 260 áreas, mantendo a tendência observada nos anos anteriores.

Do total de áreas contaminadas registradas em 2017, 4.284 (72%) estão relacionadas a postos de combustíveis, seguido da atividade industrial com 1.109 áreas (19%), das atividades comerciais com 304 áreas (5%), das instalações para destinação de resíduos com 193 áreas (3%) e dos casos de acidentes, fontes agrícolas e fonte de contaminação de origem desconhecida, com 52 áreas (1%). Em todas as UGRHIs predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.67.

TABELA 3.67
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE ATÉ DEZEMBRO DE 2017

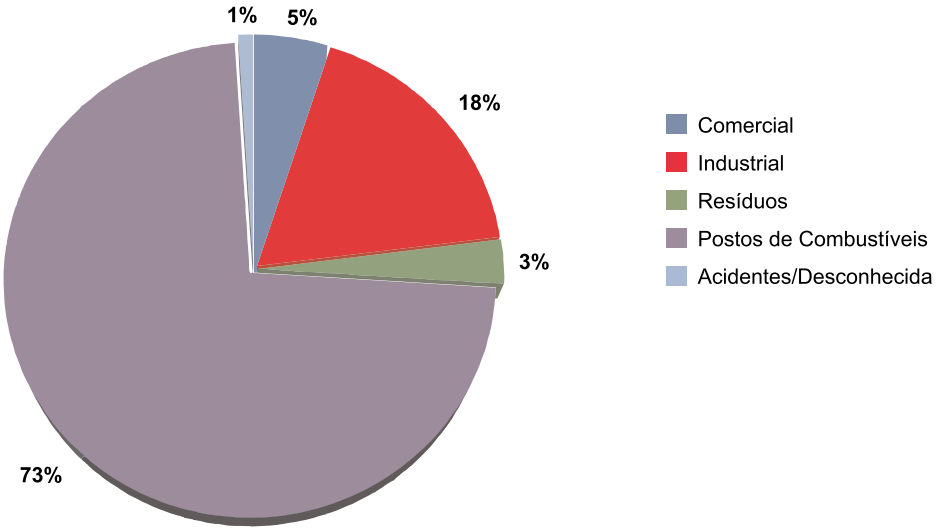
UGRHI	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/ Desconhecida	Total
01 – Mantiqueira	0	0	0	12	1	13
02 – Paraíba do Sul	7	70	8	208	2	295
03 – Litoral Norte	3	2	6	51	2	64
04 – Pardo	1	6	4	94	0	105
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	56	207	35	542	4	844
06 – Alto Tietê	164	665	90	2.215	24	3.158
07 – Baixada Santista	31	38	18	171	2	260
08 – Sapucaí/Grande	0	3	2	61	0	66
09 – Mogi-Guaçu	4	15	5	111	3	138
10 – Tietê/Sorocaba	3	50	5	121	7	186
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	63	0	73
12 – Baixo Pardo/Grande	1	0	1	46	0	48
13 – Tietê/Jacaré	7	10	5	88	3	113
14 – Alto Paranapanema	5	5	4	124	0	138
15 – Turvo/Grande	11	9	3	140	3	166
16 – Tietê/Batalha	2	4	2	59	0	67
17 – Médio Paranapanema	5	1	0	23	1	30
18 – São José dos Dourados	1	4	0	23	0	28
19 – Baixo Tietê	1	5	1	65	0	72
20 – Aguapeí	0	2	0	25	0	27
21 – Peixe	2	2	1	23	0	28
22 – Pontal do Paranapanema	0	3	1	19	0	23
Estado de São Paulo	**304**	**1.109**	**193**	**4.284**	**52**	**5.942**

Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 2017.

FIGURA 3.86
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR ATIVIDADE, ATÉ DEZ/2017



Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018h), os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas foram: combustíveis automotivos, solventes aromáticos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), metais, TPH 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 construção civil (cimenteiro, cerâmico), da agricultura (corretivos, fertilizantes), além de diversos setores da indústria de transformação (siderúrgico, vidreiro, alimentício, papel, farmacêutico) (NOGUEIRA, 2010).

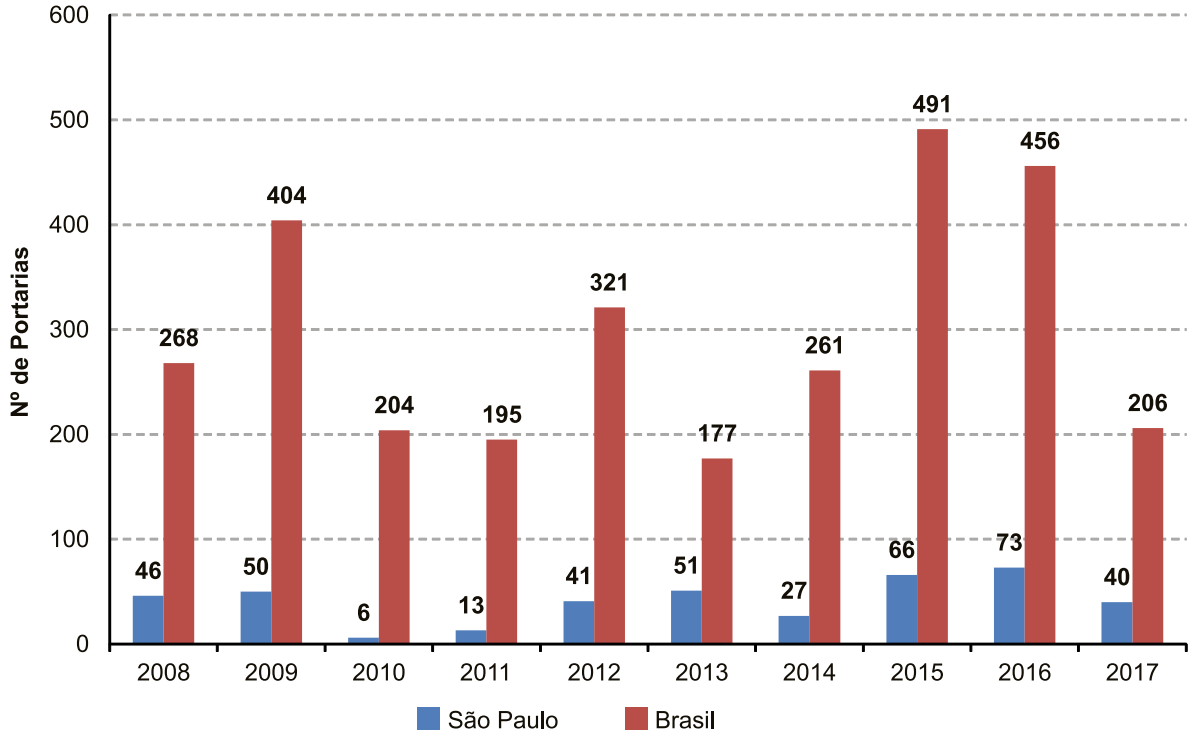
De acordo com Nogueira (2010), a distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais com os vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais. As principais 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) e normas complementares, que passaram por recente regulamentação estabelecida no Decreto Federal nº 9.406/2018. O processo de outorga do licencia-

mento 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 da Agência Nacional de Mineração (ANM), criada pela Lei Federal nº 13.575/2017 e que substituiu o 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 2008 e 2017.

FIGURA 3.87
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2008 A 2017



Fonte: ANM (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 pelas Leis Federais nºs 7.990/1989 e 8.001/1990, e que passaram por recente regulamentação estabelecida no Decreto Federal nº 9.407/2018, constitui a participação dos estados, Distrito Federal, municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. A Agência Nacional de Mineração (ANM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM.

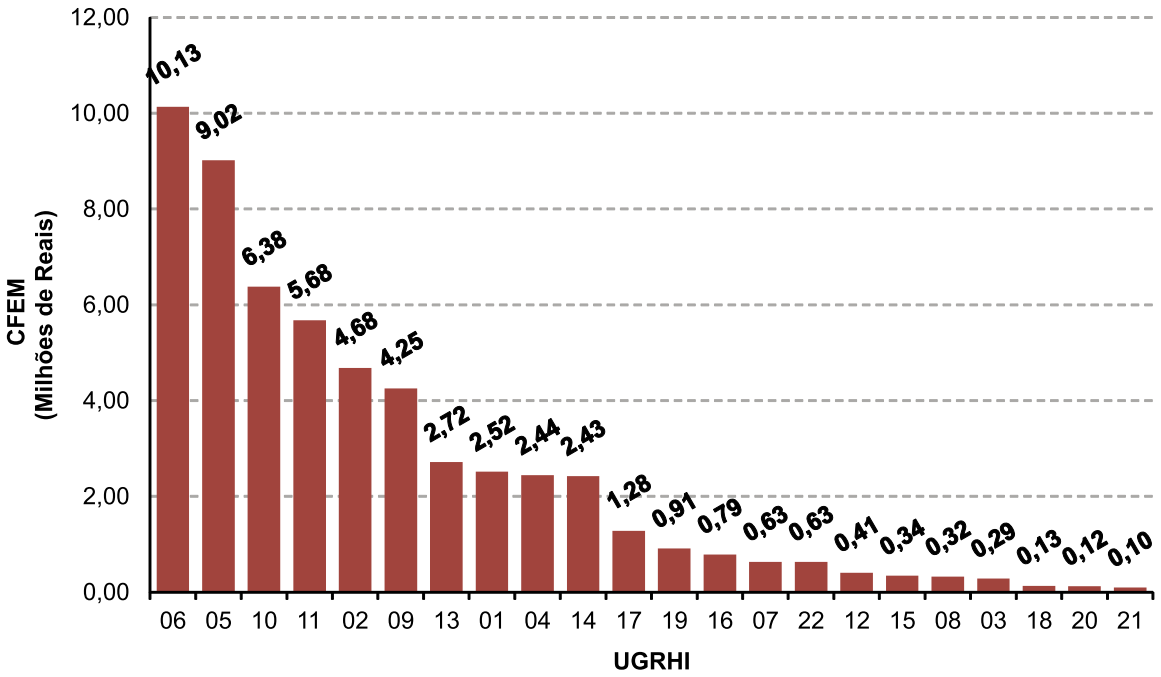
A Tabela 3.68 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2009 e 2017. Observa-se que o estado de São Paulo apresentou diminuição na arrecadação da CFEM em 2017, relacionada principalmente à contração da economia, em especial aquela associada à produção, demanda e consumo dos insumos básicos da indústria da construção civil. A Figura 3.88 apresenta a distribuição da CFEM por UGRHI em 2017.

TABELA 3.68
COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2009 A 2017 (R$ 1000)

Unidade	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
São Paulo	27.740	37.714	63.264	51.770	55.607	67.884	60.120	57.786	56.268
Brasil	742.574	1.083.142	1.561.030	1.835.109	2.376.159	1.710.869	1.510.600	1.797.861	1.836.965
SP/BR (%)	3,7	3,5	4,1	2,8	2,3	3,9	4,0	3,2	3,0

Fonte: ANM (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.88
DISTRIBUIÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) POR UGRHI EM 2017



Fonte: ANM (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Conforme Figura 3.88, a bacia com maior arrecadação em 2017 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 água mineral, rochas carbonáticas, caulim e areia para vidro e fundição.

A Tabela 3.69 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2009 a 2017. A Figura 3.89 ilustra a distribuição espacial da CFEM pelos municípios do estado de São Paulo.

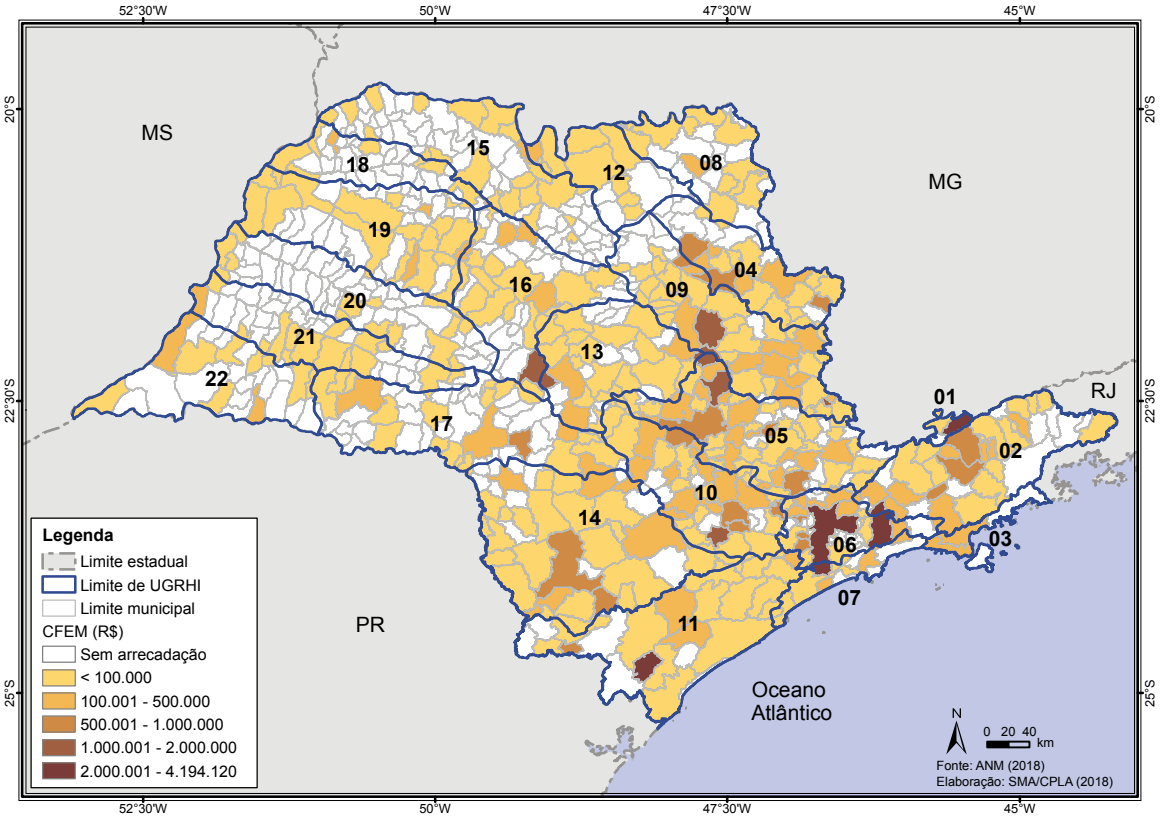
TABELA 3.69
COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2009 A 2017 (1.000 R$)

UGRHI	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	2016	2017
01	13,32	2,44	19,45	27,84	27,41	57,38	1.117,76	1.910,42	2.516,91
02	3.157,47	4.051,89	4.098,33	5.319,30	5.413,42	5.456,87	5.064,73	5.220,96	4.681,54
03	83,66	80,20	110,29	180,32	173,63	502,22	400,32	395,89	289,87
04	540,82	742,28	1.344,34	1.209,22	1.747,53	1.778,45	1.934,52	2.003,59	2.440,79
05	4.433,78	5.657,74	8.067,89	7.759,89	8.388,85	10.931,66	9.705,79	8.666,59	9.018,10
06	7.548,33	9.780,83	27.349,54	12.860,30	13.146,49	17.565,02	14.284,03	12.679,94	10.134,72
07	956,35	1.432,52	2.067,38	1.906,18	1.661,21	1.503,19	1.116,77	931,97	634,78
08	179,98	244,92	212,76	267,37	298,17	490,03	345,89	286,75	323,82
09	1.566,81	2.252,81	3.177,25	3.026,36	3.434,10	3.913,11	4.286,05	3.564,61	4.254,96
10	4.488,86	5.314,07	6.056,24	6.683,15	7.424,27	8.120,42	7.416,75	6.760,23	6.375,50
11	679,38	3.022,54	4.373,56	4.746,25	5.426,98	5.981,54	5.385,69	6.532,81	5.679,45
12	149,20	131,21	208,81	360,39	399,72	561,70	467,71	382,65	408,38
13	1.394,91	1.374,63	1.790,56	2.253,67	2.555,53	3.112,20	2.612,37	2.563,93	2.715,30
14	876,61	1.366,23	1.732,27	1.812,55	2.312,41	2.629,07	2.244,88	2.138,77	2.425,75
15	64,87	114,50	292,98	508,86	351,83	369,17	292,64	331,49	342,78
16	136,07	388,89	254,95	380,92	618,69	669,68	617,68	616,85	787,45
17	878,67	998,94	2.034,91	928,95	921,40	1.464,24	1.198,80	1.011,73	1.284,14
18	64,21	65,91	262,87	302,54	76,93	308,50	135,34	166,13	132,90
19	258,09	362,57	624,76	729,29	645,14	1.202,84	967,58	1.095,71	910,63
20	42,27	74,61	128,56	177,96	134,56	132,06	169,48	162,50	122,47
21	31,36	41,73	54,75	76,70	77,24	73,94	76,60	92,81	96,59
22	189,60	216,16	214,71	237,02	332,00	431,48	279,04	269,27	632,73

Fonte: ANM (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

* 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 2017



Fonte: ANM (2018b), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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.

A participação nos recursos da CFEM, de acordo com as novas regras do Decreto Federal nº 9.407/2018, sofreram alterações e passaram a ser: 60% para os municípios produtores (anteriormente 65%), 15% para os estados (anteriormente 23%) e 10% para a União (anteriormente 12%). As mudanças introduzidas pelo decreto acima referido estabeleceram uma nova destinação dos recursos da CFEM, no valor de 15%, para municípios não produtores, mas impactados pelo transporte, embarque e presença de instalações industriais relacionadas à atividade de mineração. 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[18]:

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 vêm permitindo o estabelecimento de cenários anuais e de referência para o tema. Constituem 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 cinco indicadores (número de acidentes, número de óbitos, número de pessoas afetadas, número de edificações afetadas, número de municípios com instrumentos de gestão de risco) agrupados em dois grupos-chave (**Indicadores de Estado ou Situação** e **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 02/2016) e internacional (GUHA-SAPIR; BELOW; HOYOIS, 2015);

18 SMA/IG (2017) e Casa Militar/Cedec (2016).

2) **Número de óbitos** relacionados a fenômenos geodinâmicos. Consiste na contagem das mortes e 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 02/2016);

3) **Número de pessoas afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos. Consiste na contagem de mortes, desabrigados[19], desalojados[20], incluindo, nos dados levantados a partir de 2010, os desaparecidos, feridos[21] e outros tipos de afetados[22];

4) **Número de edificações afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos. Indicador medido a partir de 2010, abrangendo edificações destruídas, danificadas e atingidas.

A fonte de dados utilizada é o *Banco de Dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico* (SMA/IG, 2017) 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 Plano Preventivo de Defesa Civil (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 a 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).

19 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).

20 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).

21 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).

22 Outros tipos de afetados: inclui pessoas diretamente afetadas pelo evento, mas não contabilizadas como desabrigado, desalojado, ferido ou morto. Pode incluir também estes casos, mas não discriminados na fonte de informação. Dados levantados a partir de notícias de jornal (SMA/IG, 2015).

2) Número de óbitos relacionados 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).

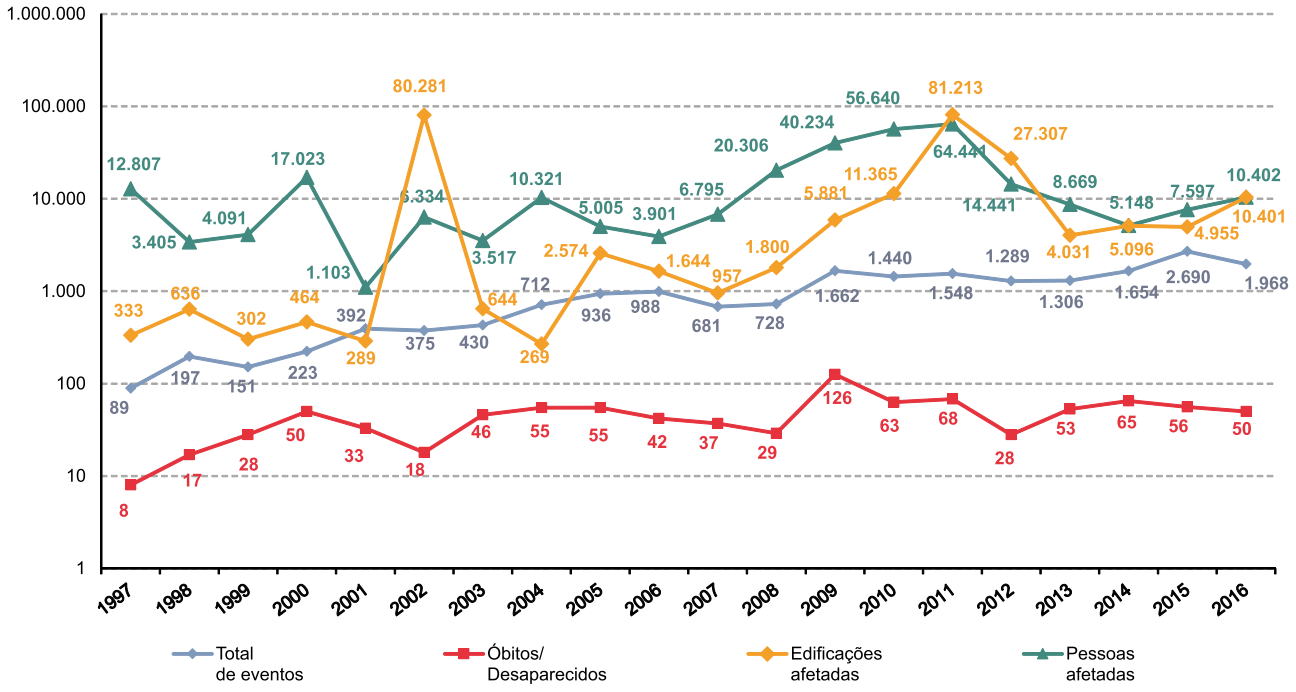
Cinco municípios se destacam com relação aos números neste período, alcançando 33% do total de afetados no estado: Eldorado (32.006 afetados), Registro (21.924 afetados), Campos do Jordão (19.276 afetados), Cunha (14.553 afetados) e São Luiz do Paraitinga (12.525 afetados).

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.

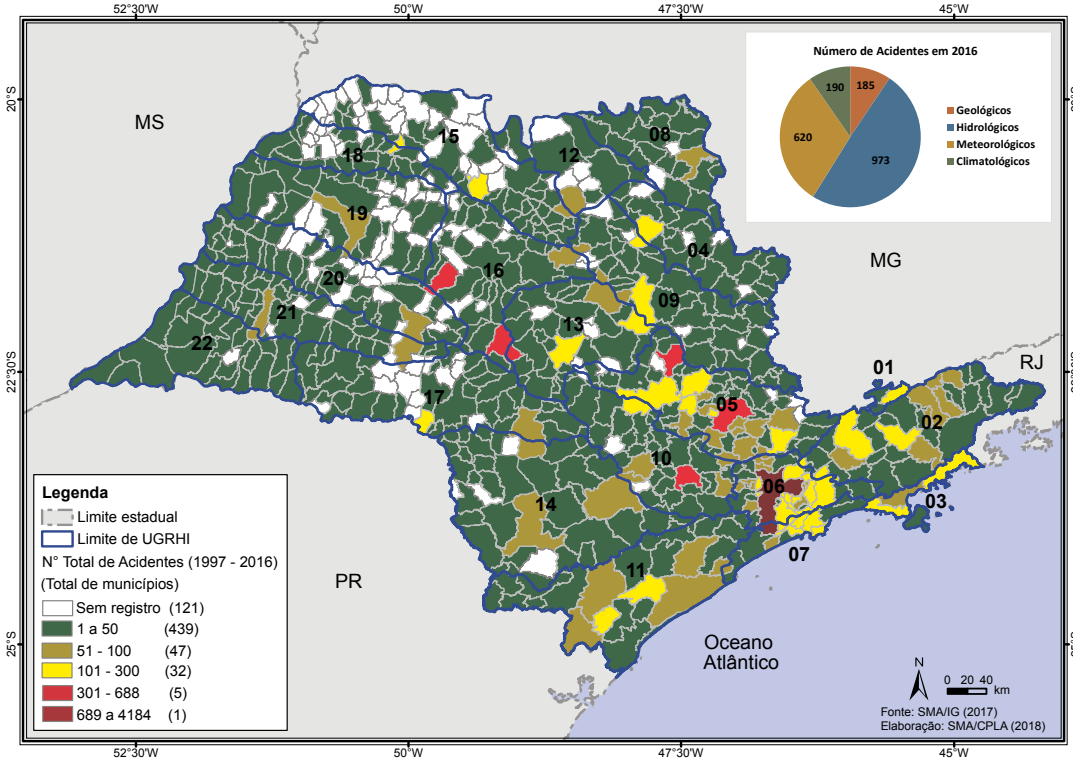
Quatro municípios se destacam com relação aos números neste período, alcançando 57% do total de edificações afetadas no estado: Campinas (55.887), São José dos Campos (28.331), Cruzeiro (26.950) e Jacareí (26.698).

FIGURA 3.90
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 1997 A 2016



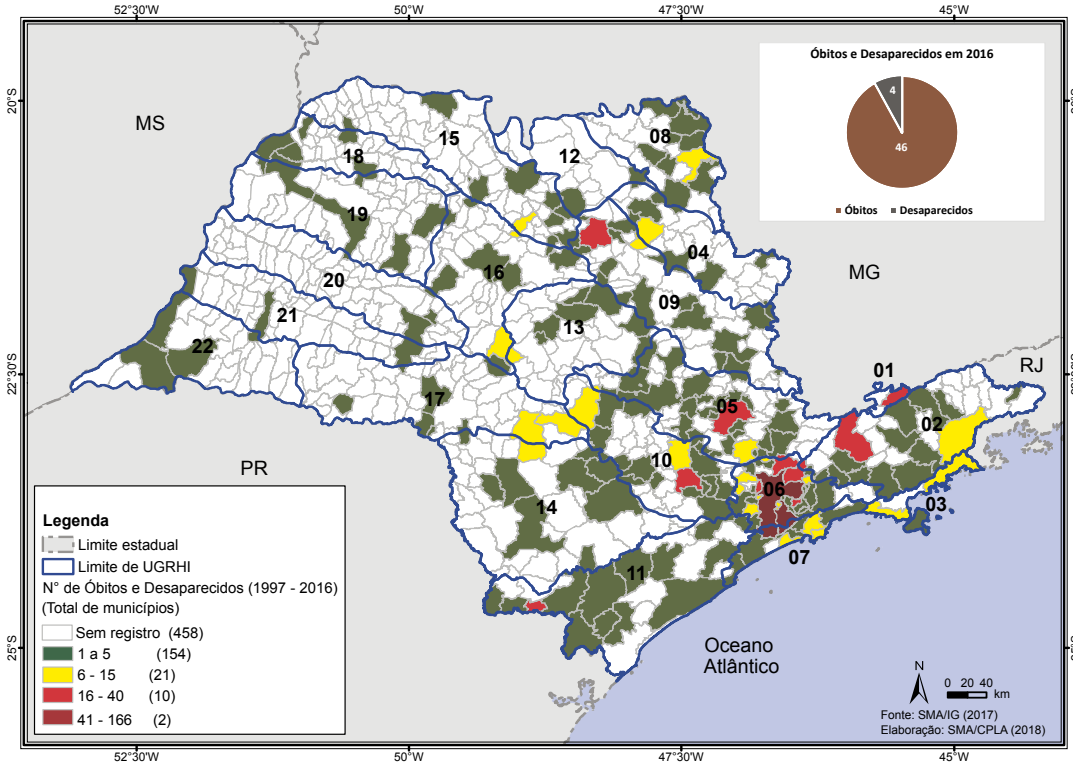
Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 3.91
ACIDENTES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEODINÂMICOS NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO



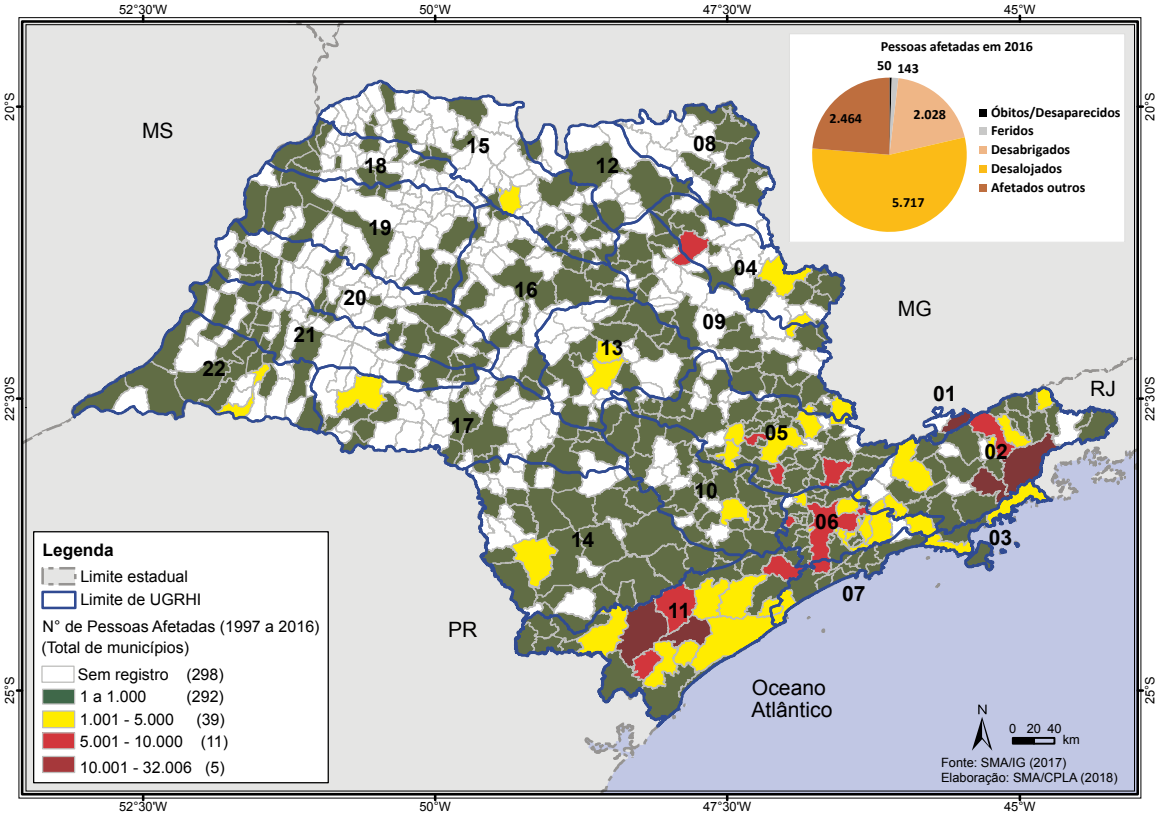
Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018).

FIGURA 3.93
NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS (MORTES, DESABRIGADOS, DESALOJADOS, DESAPARECIDOS, FERIDOS E OUTROS TIPOS DE AFETADOS) NO PERÍODO DE 1997 A 2016 NO ESTADO DE SÃO PAULO

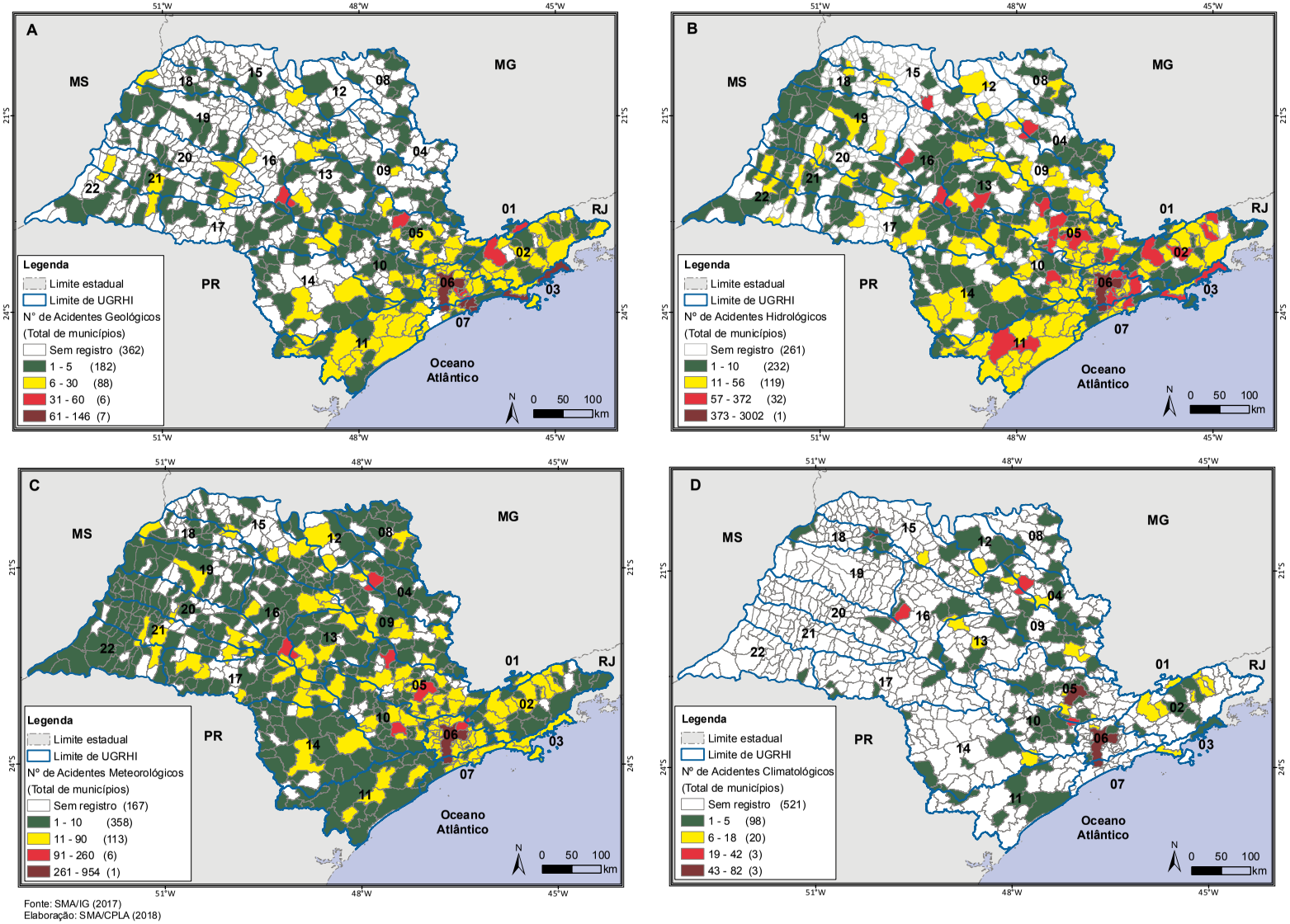


Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 3.70 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)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

TABELA 3.70
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	1.423	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	3.345	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	1.115	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
Estado de São Paulo	**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: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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) e 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); e

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). Destacam-se a UGRHI 06, com 3.875 registros, e a 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) e 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 a 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 3.71 mostra a totalização dos acidentes e danos em 2016 distribuídos pelas UGRHIs, bem como o número e porcentagem de municípios do estado atingidos.

TABELA 3.71
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS EM 2016

UGRHI	Tipo de acidente				Total de acidentes	Tipo de dano								
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos		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
SP	**185**	**973**	**620**	**190**	**1.968**	**46**	**4**	**50**	**143**	**2.028**	**5.717**	**2.464**	**10.402**	**10.401**
Nº de municípios atingidos	91	168	175	47	256	20	4	23	32	34	95	10	127	168
% de municípios atingidos	14	26	27	7	40	3	0,6	4	5	5	15	1	20	26

Fonte: SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (PMRRs), 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 oito UGRHIs (Figura 3.95B).

c) Setorização de Risco Alto e Muito Alto de Escorregamentos e Inundações

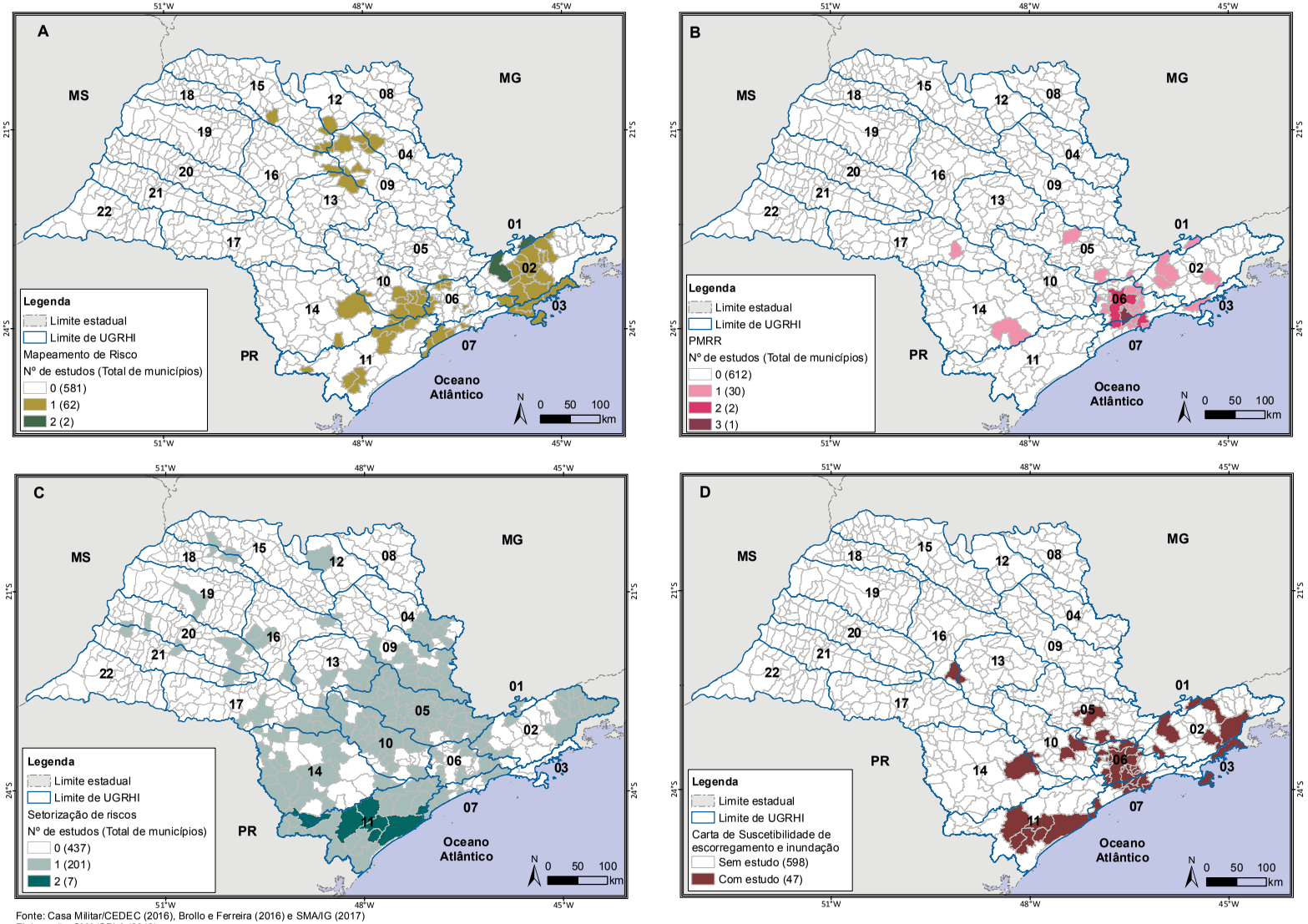
A partir de 2012, iniciou-se, em âmbito nacional e conforme Política Federal de Redução de Riscos (Lei Federal nº 12.608/2012; SAMPAIO et al., 2013), a elaboração de trabalho de setorização de riscos alto e muito alto, visando subsidiar os sistemas de alarme e alerta dos municípios e atender às demandas 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)



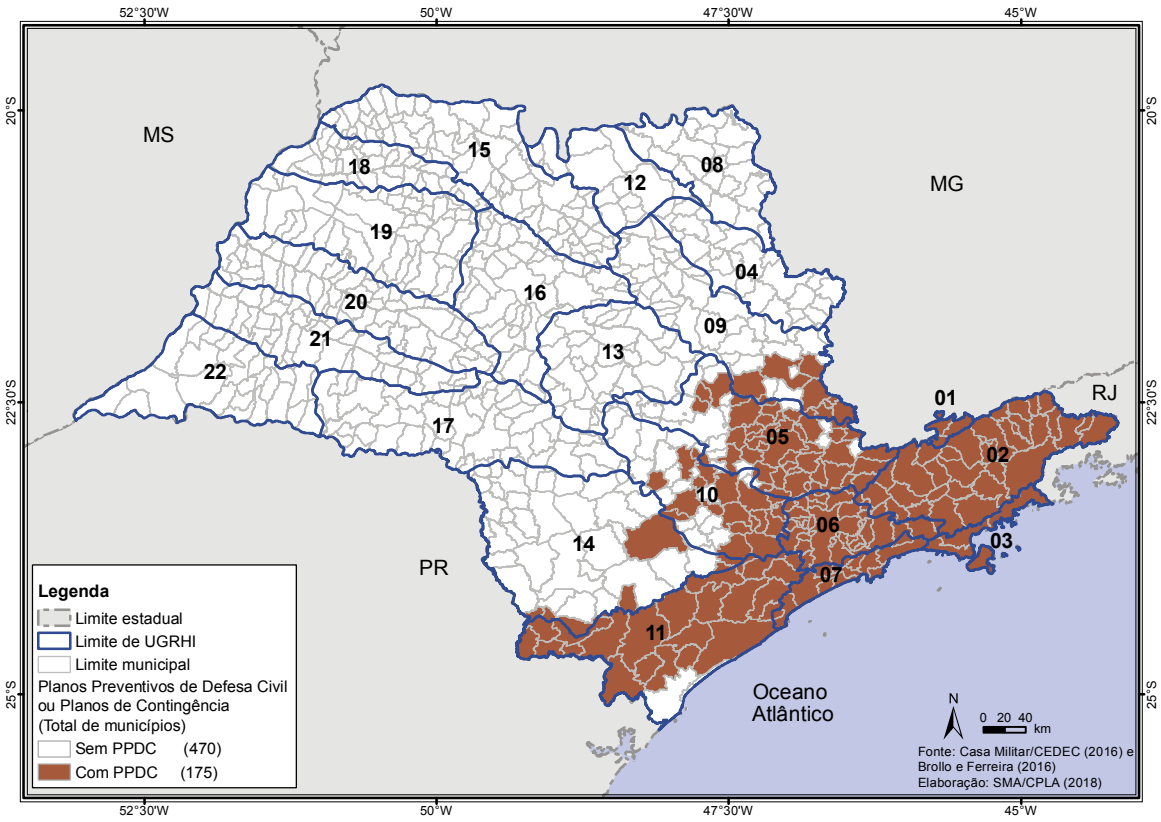
Fonte: Casa Militar/CEDEC (2016), Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG (2017)
Elaboração: SMA/CPLA (2018)

Fonte: Casa Militar/Cedec (2016), Brollo e Ferreira (2016) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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



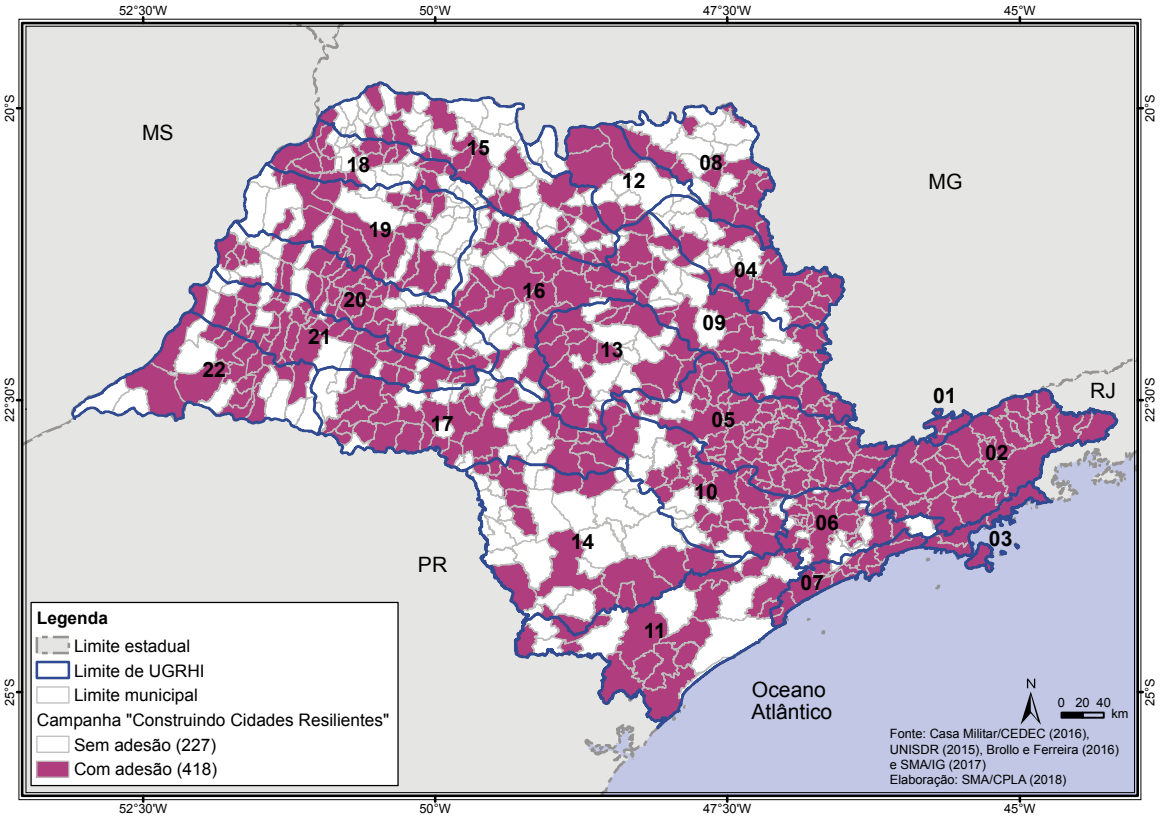
Fonte: Casa Militar/Cedec (2016) e Brollo e Ferreira (2016), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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 (2018).

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 3.72 sintetiza os valores por UGRHI, enquanto a Figura 3.98 mostra os municípios com instrumentos de gestão em 2016.

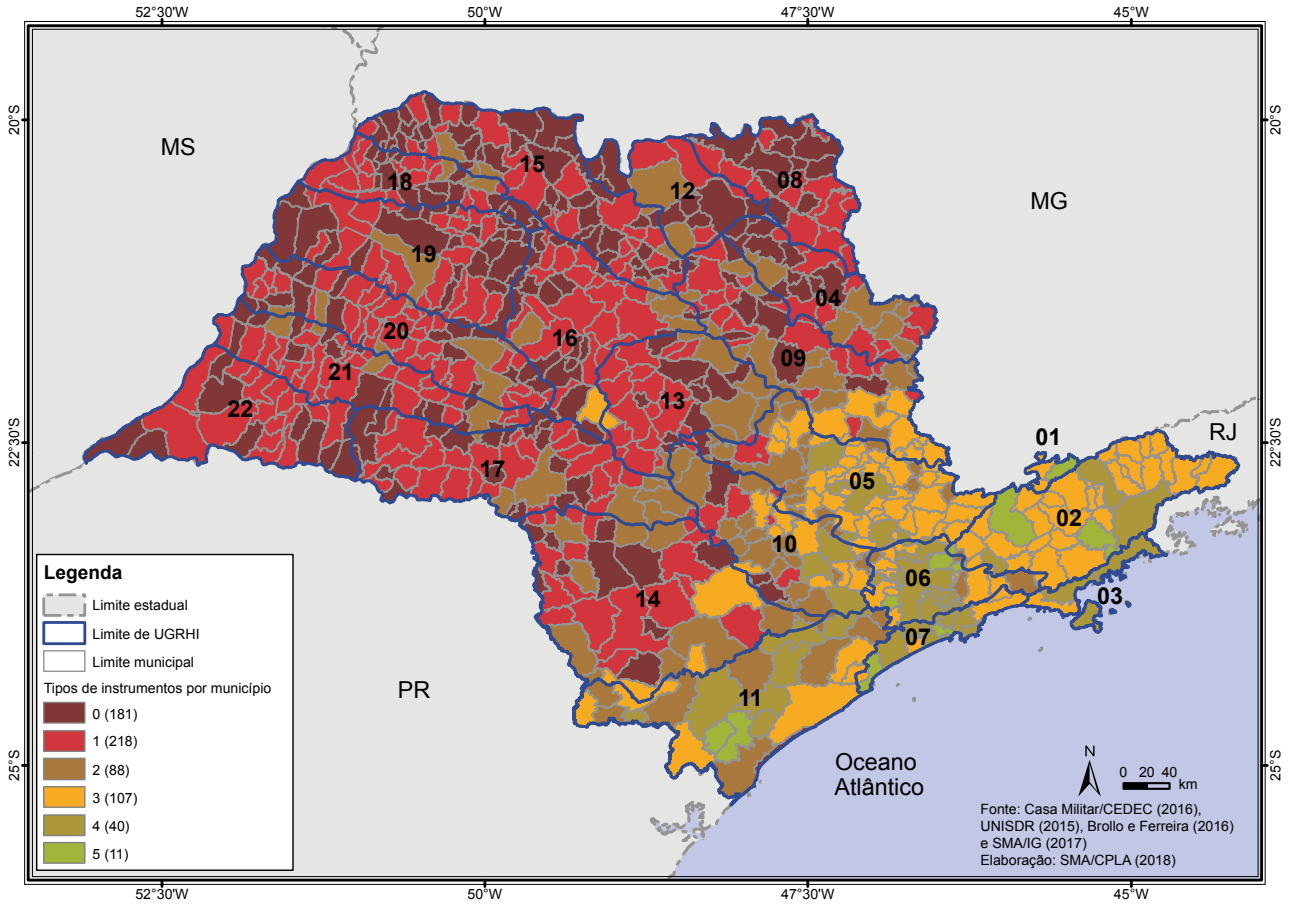
TABELA 3.72
TOTAL DE MUNICÍPIOS COM INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (TIG) EM 2016

UGRHI	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	4	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	20	20	60
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	21	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	12	12	57
Estado de São Paulo	**175**	**64**	**33**	**208**	**47**	**418**	**464**	**72**

Fonte: Casa Militar/Cedec (2016), UNISDR (2015) e SMA/IG (2017), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Nota: PPDC: Plano Preventivo de Defesa Civil a Escorregamentos; MapRisco: Mapeamento de Áreas de Risco; PMRR: Plano 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 (2018).

4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista



RQA 2018

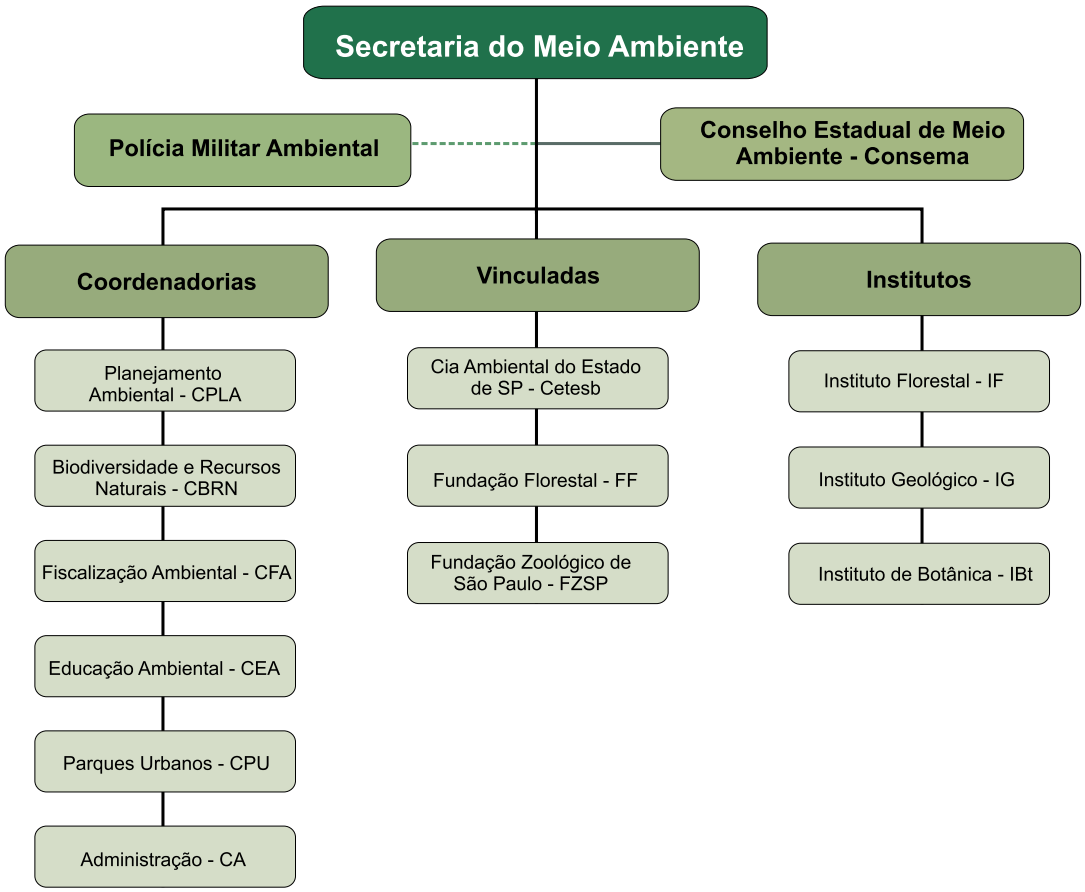
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista

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 (AmbienteSP). 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. Não se pretende abranger todas as ações desenvolvidas pelo AmbienteSP, 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 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 do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, por meio de seu endereço eletrônico (http://www.ambiente.sp.gov.br).

SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA



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, à seleção das áreas mais importantes, à 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 nessa 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 (ACcrítica) – 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 2017. 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 2017

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
2017	1.184	1.525	1.459	632	241	901	5.942	44,4

Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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

O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas vem apresentando evolução, tendo aumentado de 29,6% em 2013 para 44,4% em 2017. 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/2017

UGRHI	Classificação							Índice de reabilitação (%)
	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	
01 – Mantiqueira	0	2	8	1	0	2	13	61,5
02 – Paraíba do Sul	17	115	74	43	0	46	295	30,8
03 – Litoral Norte	14	12	31	3	0	4	64	70,3
04 – Pardo	27	11	56	3	3	5	105	79,0
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	126	190	203	152	21	152	844	38,9
06 – Alto Tietê	749	768	696	261	198	486	3.158	45,7
07 – Baixada Santista	70	104	41	17	3	25	260	42,6
08 – Sapucaí/Grande	8	14	34	4	0	6	66	63,6
09 – Mogi-Guaçu	15	41	46	13	2	21	138	44,2
10 – Sorocaba/Médio Tietê	16	44	33	39	5	49	186	26,3
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	3	31	4	10	3	22	73	9,5
12 – Baixo Pardo/Grande	6	10	20	3	1	8	48	54,1
13 – Tietê/Jacaré	23	29	40	9	0	12	113	55,7
14 – Alto Paranapanema	8	42	48	20	2	18	138	40,5
15 – Turvo/Grande	61	29	57	8	0	11	166	71,0
16 – Tietê/Batalha	14	15	24	6	0	8	67	56,7
17 – Médio Paranapanema	9	10	4	5	0	2	30	43,3
18 – São José dos Dourados	7	5	11	4	0	1	28	64,2
19 – Baixo Tietê	7	18	23	12	2	10	72	41,6
20 – Aguapeí	2	15	2	2	1	5	27	14,8
21 – Peixe	1	9	2	10	0	6	28	10,7
22 – Pontal do Paranapanema	1	11	2	7	0	2	23	13,0
Estado de São Paulo	**1.184**	**1.525**	**1.459**	**632**	**241**	**901**	**5.942**	**44,4**

Fonte: Cetesb (2018h), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Plano de Controle de Emissões Atmosféricas

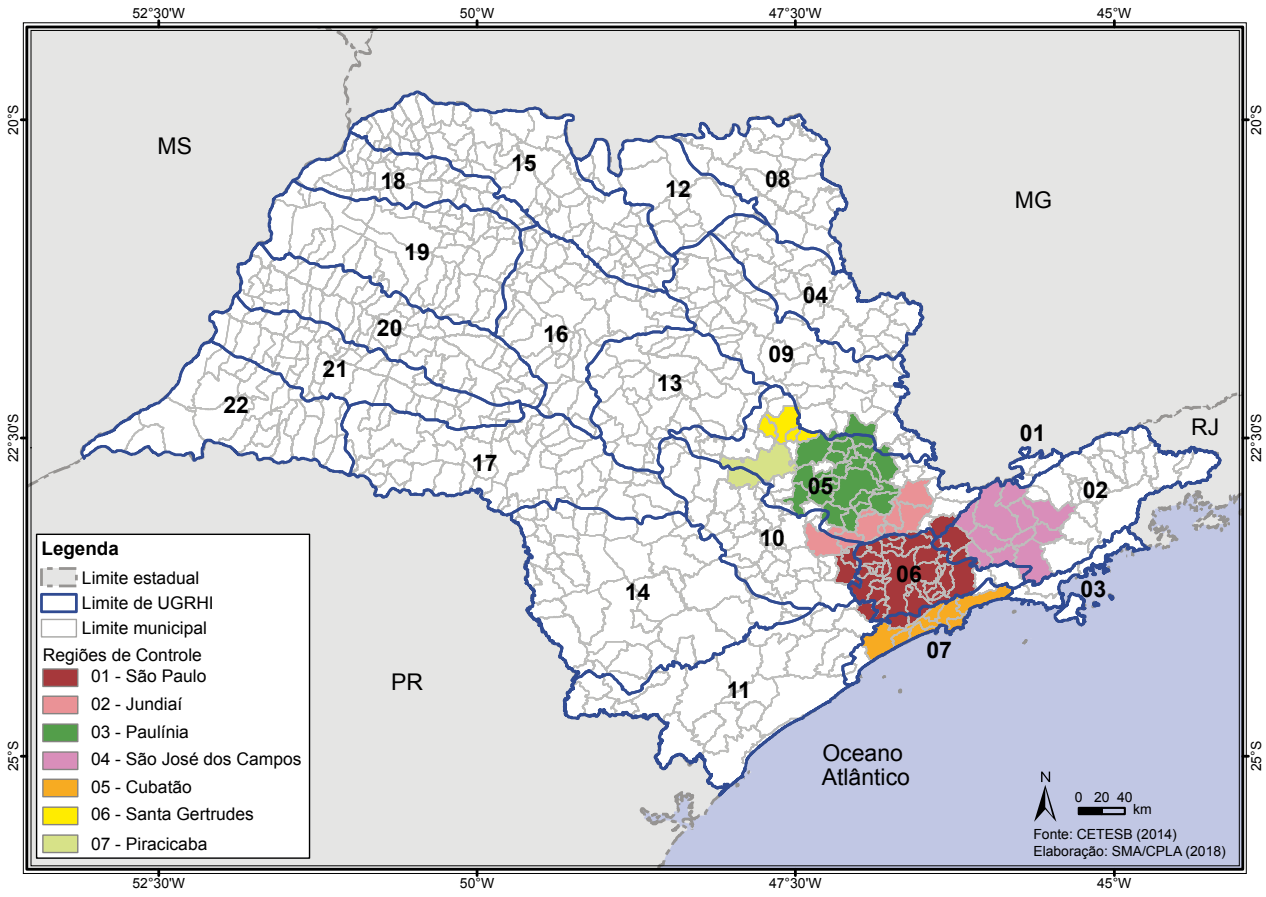
O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu diretrizes para o gerenciamento da qualidade do ar a fim de alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

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 (2014), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Para o PREFE 2014 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 levou em consideração as semelhanças da qualidade do ar, a similaridade das fontes, 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, calculada 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.

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.

O PREFE 2014 encontra-se em fase de finalização do diagnóstico das empresas e na etapa de definição das metas e ações a serem aplicadas nas empresas que apresentam divergências com o Decreto Estadual nº 59.113/2013 e na definição dos procedimentos a serem adotados pelas Bases de Combustíveis. Em 2017, foi publicado o Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível (MTPD), para auxiliar a realização de diagnóstico das fontes de emissões atmosféricas do estado de São Paulo. Esse guia encontra-se disponível no site da Cetesb.

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 busca também 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 atualizou o PCPV para o período 2017-2019 considerando a atual classificação da qualidade do ar estabelecida pela Deliberação Consema nº 18/2016 e adotou uma nova abordagem para a questão da emissão localizada junto às vias de grande fluxo de veículos.

O PCPV paulista leva em consideração o diagnóstico de qualidade do ar 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. Também propôs a adoção de diversas ações que permitem a redução das emissões de poluentes locais e de gás do efeito estufa (GEE). Para cada ação, foram estabelecidas metas e indicadores de acompanhamento, que serão publicados no relatório anual *Emissões Veiculares no Estado de São Paulo*. Abaixo, estão elencadas as ações previstas no PCPV.

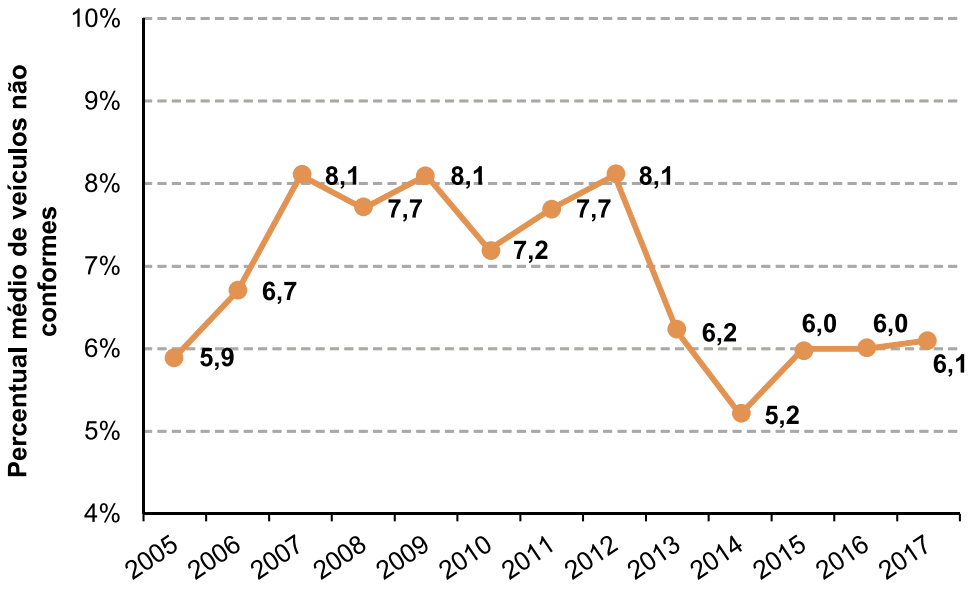
Inspeção Ambiental de Veículos

Fundamental para controlar a emissão dos veículos em uso, a inspeção ambiental está proposta para ser implantada em fases que alcançarão ao longo do tempo todos os veículos diesel no estado e os demais na Macrometrópole Paulista. A meta é elaborar e implantar o programa em um prazo de até 36 meses assim que atendidos os requisitos legais, jurídicos e orçamentários. O Governo do Estado de São Paulo enviou à Assembleia Legislativa o Projeto de Lei nº 1.187/2009, que está em tramitação. Em 2017, o Conselho Nacional de Trânsito aprovou resolução que indicava aos estados a iniciativa de estabelecer programas de inspeção de segurança em conjunto com a inspeção ambiental. A Cetesb e o Detran-SP iniciaram os trabalhos de delineamento da inspeção. Entretanto, a resolução foi suspensa em abril de 2018 e os órgãos estaduais aguardam a definição legal para reiniciar os trabalhos.

Fiscalização de fumaça preta dos veículos a diesel

Baseada na legislação ambiental estadual, a Cetesb fiscaliza a emissão de fumaça preta dos veículos equipados com motor diesel, tendo aplicado, em 2017, 11,5 mil multas. A Figura 4.2 apresenta o índice de não conformidade dos veículos a diesel de 2005 a 2017 na Região Metropolitana de São Paulo. A meta é que o percentual de não conformidade não ultrapasse 6% ± 2%.

FIGURA 4.2
ÍNDICE DE NÃO CONFORMIDADE DOS VEÍCULOS A DIESEL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2005 A 2017



Fonte e elaboração: Cetesb (2018i).

Operação Inverno

Desde 1984, a Cetesb desenvolve anualmente a Operação Inverno, de junho a agosto, cobrindo o período em que as condições meteorológicas são desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos devido principalmente ao fenômeno conhecido por inversão térmica. Consiste em intensificar as operações de fiscalização de fumaça e promover campanhas de orientação. As metas para esta ação são a fiscalização de 150 mil veículos e a realização de duas ações de orientação a cada ano.

Fiscalização com o uso do opacímetro

Opacímetro é um instrumento para avaliar a regulagem dos veículos movidos a diesel com sistemas de controle de emissão mais modernos, que não são verificados adequadamente com a fiscalização normal. A Cetesb possui duas viaturas equipadas com opacímetros. A meta é fiscalizar 120 veículos por ano.

Fiscalização de ARLA 32

O Agente Redutor Líquido de Óxidos de Nitrogênio Automotivo (ARLA 32) é um insumo utilizado para a redução das emissões nos veículos movidos a diesel mais modernos. Foram detectadas diversas formas de fraudar o uso do insumo, o que leva a um aumento significativo das emissões. Para mitigar as fraudes, a meta é realizar inspeções em veículos e em postos de combustível que comercializam o produto, respectivamente 60 e 600 inspeções ao ano.

Expansão do Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel (PMMVD)

A Cetesb desenvolve desde 1998 o PMMVD, que consiste numa rede de empresas que realizam serviços de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos, visando à minimização das emissões de poluentes.

O PMMVD possui atualmente 157 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. Esse processo permite que o proprietário solicite o benefício de 70% de redução do valor da multa por emissão de fumaça preta acima do limite legal. Cerca de 12% dos proprietários fizeram a solicitação. Em um horizonte de três anos, a meta é aumentar o percentual para 25% das multas aplicadas.

Incentivo à gestão ambiental de frotas e garagens

A Cetesb deverá elaborar uma cartilha de gestão ambiental de frotas e garagens ainda em 2018 para incentivar a adoção de práticas de gestão ambiental em organizações que possuam frotas de veículos ou que prestem serviços de transportes.

Aperfeiçoamento do Proconve e Promot

O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve) e o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares (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 2017 à SMA e ao Ibama propostas de Resolução Conama para a implantação de novas fases, inclusive uma proposta inédita para o controle das emissões de GEE nos veículos. São diversos os aspectos e parâmetros sujeitos a novos controles. Destacam-se novos padrões para os veículos pesados (caminhões e ônibus) em sintonia com as legislações aplicadas em todos os países que têm grande circulação de veículos, o controle da emissão de vapor de combustível durante o abastecimento do veículo e a introdução de ensaios de emissão em condições reais de uso dos veículos.

Laboratórios de emissões veiculares

A Cetesb conta atualmente com dois Laboratórios de Emissões Veiculares com capacidade para realizar ensaios de determinação de poluentes em veículos leves e pesados. Um dos laboratórios está instalado na sede da Cetesb em São Paulo desde outubro de 1977, e outro em São Bernardo do Campo, inaugurado em janeiro de 2017. O laboratório dedicado aos veículos leves do ciclo Otto de São Paulo, acreditado pelo Inmetro, obteve atualização no controlador do sistema de captação de gases de escapamento, e está apto a realizar ensaios conforme seu escopo de acreditação. Já o novo laboratório dedicado a veículos do ciclo diesel está

em processo de implantação do sistema de gestão da qualidade com objetivo de obter acreditação junto ao Inmetro até 2019.

Capacitação

A Cetesb vai oferecer anualmente cursos para capacitação na área de emissões veiculares e fiscalização de veículos.

Recomendações

O PCPV recomenda medidas complementares para a redução do impacto da atividade veicular na qualidade do ar e na emissão de GEE. Entre elas, a redução das viagens motorizadas estimuladas ou mesmo reduzidas por políticas ambientais; o incentivo a modais não motorizados e ao transporte público; a adoção de cláusulas contratuais com critérios ambientais na contratação de serviços de transportes; a adoção de critérios de eficiência energética na aquisição de veículos no setor público; a utilização de combustível com baixo teor de enxofre e a utilização de biocombustíveis. Por fim, o PCPV recomenda a manutenção do veto à utilização de diesel em veículos de passageiros, por entender que o uso desse combustível em centros urbanos impacta negativamente a qualidade do ar.

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.

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 produtivos no Sistema de Gestão de Recursos Hídricos; a comunicação desses 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, no ano de 2017, foram produzidos quatro trabalhos, entre relatórios, procedimentos e proposições normativas, três consultas públicas, destacando a publicação do Manual de Ações Ambientais Estratégicas – Graxaria – 2017, e a edição do Regimento Interno das Câmaras Ambientais – 2017.

Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN)

Em vigor desde 2011, o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN (Decreto Estadual nº 57.512/2011) trata da 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. 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 e instituições públicas estaduais com atuação em prevenção de riscos de desastres (BROLLO; TOMINAGA, 2012).

O GAAE-PDN produziu em 2012 um (BROLLO; TOMINAGA, 2012), no qual foram identificadas: 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 cinco produtos estratégicos:

1. Plano diretor de integração de informações sobre áreas de risco;
2. Plano de avaliação e mapeamento de áreas de risco do estado de São Paulo;
3. Plano de ampliação e aperfeiçoamento dos Planos Preventivos e de Contingência, do monitoramento e da resposta a emergências;
4. Plano de mitigação de áreas de risco – habitação e obras em áreas de risco;
5. Plano de capacitação em percepção de risco.

O PDN tem como objetivos:

- promover o diagnóstico atualizado dos perigos e dos 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 de 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 implementação de políticas públicas de planejamento, habitação, obras, pesquisa e desenvolvimento, associadas

à fiscalização e ao 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 em 2014 para promover a restauração ecológica em áreas prioritárias, visando a proteção e conservação de recursos hídricos e da biodiversidade. 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.

O Programa conta com um Comitê Gestor, composto por 12 Secretarias de Estado: Casa Civil; Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos; Secretaria de Agricultura e Abastecimento; Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação; Secretaria da Segurança Pública; Secretaria de Planejamento e Gestão; Secretaria da Administração Penitenciária; Secretaria de Energia; Secretaria da Educação; Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania; Secretaria de Meio Ambiente (que exerce a função de Secretaria Executiva do Programa); e Secretaria de Governo (responsável pela coordenação).

Em 2017, o Programa foi reorganizado por meio do Decreto nº 62.914, que simplificou o seu entendimento, instituiu formalmente o Banco de Áreas Disponíveis para Restauração, excluiu a unidade-padrão Árvore-Equivalente (AEQ), e incluiu mais dois instrumentos: o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) e a conversão de multas. Complementarmente, a Resolução SMA nº 157/2017 definiu os requisitos para aprovação de “Projetos de Prateleira”.

Dentre os instrumentos do Programa destacam-se o Banco de Áreas Disponíveis para Restauração e a Prateleira de Projetos.

O Banco de Áreas Disponíveis para Restauração 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 ou de Auto de Infração Ambiental, que não dispõem 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. O Banco de Áreas Disponíveis para Restauração possui um total de 132.850 hectares cadastrados para o recebimento de restauração. Destes, 119 mil hectares per-

tencem a propriedades privadas do Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo 3.599 hectares disponíveis para pronta restauração, e 13 mil hectares são provenientes de assentamentos da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp). O Banco de Áreas em Unidades de Conservação (UCs), iniciado em 2016 com quatro UCs, encontra-se atualmente composto por sete UCs sob gestão da Fundação Florestal (Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Estação Ecológica de Ribeirão Preto, Estação Ecológica Barreiro Rico, Estação Ecológica de Jataí, Parque Estadual de Porto Ferreira, Parque Estadual Assessoria de Reforma Agrária e Estação Ecológica de Ibicatu), totalizando 850 hectares disponíveis para restauração.

A Prateleira de Projetos é composta por projetos de restauração aprovados pela Comissão Interna do Programa, que podem ser contratados por interessados em promover a restauração. Esses projetos possuem local e estratégia de restauração definidos e anuência do proprietário para sua realização. A Comissão é composta por representantes das Diretorias de Controle e Licenciamento Ambiental e de Avaliação de Impacto Ambiental da Cetesb, das Coordenadorias de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN) e de Fiscalização Ambiental (CFA) da Secretaria de Meio Ambiente. Dessa forma, os projetos disponíveis na prateleira estão aptos para atender tanto ao licenciamento ambiental quanto à conversão de multas, além de iniciativas voluntárias. O ano de 2017 finalizou com 35 projetos cadastrados, sendo que 380 ha foram compromissados e 1.000 ha permanecem disponíveis para contratação.

A Resolução SMA nº 51/2016, que permite a conversão de multas administrativas em serviços ambientais, foi complementada pelas Resoluções SMA nº 138/2017 e 155/2017, de forma a possibilitar a consolidação de multas de diversas empresas de um grupo empresarial, contribuindo com conversões de maior monta e simplificando o procedimento administrativo. Em 2017, um total de R$ 8,8 milhões de reais provenientes de Auto de Infração Ambiental foram convertidos para a restauração de 176,16 ha.

A meta estabelecida para março de 2018 foi alcançada em dezembro de 2017, com 7.200 ha em restauração. A próxima meta, estipulada para dezembro de 2018, é de 10.000 ha em restauração, com indicativo de 12.000 ha para março de 2019.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico <http://www2.ambiente.sp.gov.br/programa-nascentes/>.

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 as demais instituições e órgãos governamentais ou mesmo com o envolvimento da sociedade civil.

Gestão da Fiscalização

Programa Estadual de Conciliação Ambiental

Para o atendimento aos procedimentos dispostos no Decreto Estadual nº 60.342/2014 e na Resolução SMA nº 48/2014 foi criado o Programa Estadual de Conciliação Ambiental[23], 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 Atendimento Ambiental é realizado com a presença de um técnico da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental e de um policial militar ambiental, configurando-se como a primeira etapa para a consolidação das autuações lavradas no território paulista.

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 2017, foram realizadas 18.580 sessões de Atendimento Ambiental[24], com um índice médio de 76% de comparecimento dos cidadãos autuados e 65% de conciliação. Considera-se a conciliação quando o processo administrativo relativo à infração ambiental é resolvido no ato do atendimento, podendo ser negociado o parcelamento para pagamento da multa aplicada e firmado o compromisso para a reparação dos danos ao meio ambiente. A Tabela 4.3 apresenta os dados gerais do Programa Estadual de Conciliação Ambiental relativos a 2017.

TABELA 4.3
NÚMERO DE ATENDIMENTOS AMBIENTAIS, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES REGISTRADOS NO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCILIAÇÃO AMBIENTAL EM 2017

Atendimentos Ambientais		Comparecimentos		Conciliações	
2017	18.580	14.033	76%	9.156	65%

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018d).

Como resultados do Programa em 2017, destacam-se ainda:

- Participação de 6.559 (47%) autuados no 1º ciclo da ação de reeducação de infratores, Conduta Ambiental Legal.
- Formação dos Agentes de Conciliação por meio do oferecimento de curso de Administração de Conflitos, Cultura de Paz e Princípio da Não-Violência, realizado pelo Senac em unidades distribuídas por todo o estado, com a participação de 254 pessoas, entre técnicos da Secretaria do Meio Ambiente e policiais militares ambientais.
- Realização do Painel Analítico, a partir do levantamento de informações junto aos diretores dos dez Centros Técnicos Regionais de Fiscalização da CFA, com o objetivo de identificar os desafios e as necessidades para a melhoria da infraestrutura e o aprimoramento dos procedimentos relativos ao Atendimento Ambiental e à gestão dos Autos de Infração.

23 Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/>.

24 A sessão ocorre mesmo sem o comparecimento do autuado, com o objetivo de consolidar o Auto de Infração Ambiental. É prevista a realização de apenas um Atendimento Ambiental por autuação, porém há algumas exceções quando identificada a necessidade de complementação das informações relativas à infração ambiental; por esse motivo, o número total de autos consolidados durante o ano difere do número total de sessões de Atendimento Ambiental realizadas.

Auto de Infração Ambiental Eletrônico (AIA-e) e Portal e-Ambiente

Em 2017, duas iniciativas foram implementadas para a modernização dos procedimentos relativos aos Autos de Infração Ambiental e processos administrativos relacionados a estes: o Auto de Infração Ambiental Eletrônico (AIA-e) e o portal e-Ambiente.

O AIA-e é uma ferramenta que visa otimizar os recursos humanos e materiais e agilizar o processamento dos autos desde a lavratura até seu encaminhamento, em formato digital, por meio da integração do Sistema Operacional da Polícia Militar (SIOPM) ao Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) da SMA. O AIA-e funciona por meio de um terminal móvel de dados (TMD), que dá acesso a imagens de satélite e a um banco de dados com informações de fauna e flora, possibilitando ao policial maior precisão e detalhamento na descrição da infração e dos danos ao meio ambiente.

O portal e-Ambiente foi elaborado como uma solução para o gerenciamento de processos administrativos em formato digital, eliminando o uso de documentos em papel e permitindo maior agilidade na autuação, tramitação e gestão dos documentos. Assim que o Auto de Infração Ambiental lavrado pela polícia militar é migrado ao SIGAM, um processo administrativo digital é criado no portal e-Ambiente, automatizando os fluxos de trabalho e criando oportunidade tanto para os técnicos do Sistema Ambiental, como para os cidadãos autuados, para a visualização eletrônica dos documentos.

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[25], 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.

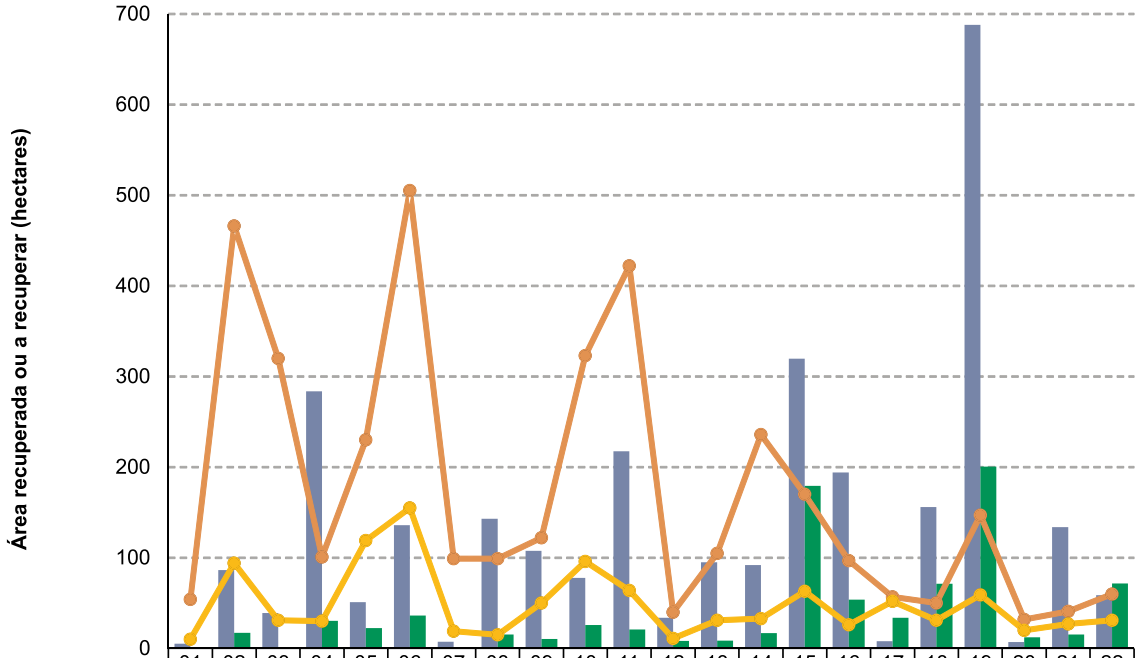
Em 2017, foram assinados 3.776 TCRAs[26], que firmaram o compromisso para a recuperação de uma área de cerca de 2.941 hectares, com a previsão do plantio de mais de 630 mil mudas de árvores nativas no estado de São Paulo. Em relação aos TCRAs cumpridos em 2017[27], registrou-se a efetiva recuperação de área equivalente a mais de 854 hectares no território paulista, com o plantio de cerca de 378 mil mudas de árvores nativas. A distribuição das áreas compromissadas e recuperadas e o número de TCRAs firmados e cumpridos por UGRHI está ilustrada na Figura 4.3.

25 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.

26 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.

27 A quantidade e o respectivo percentual de TCRAs cumpridos em 2017 não se insere completamente no total de termos assinados no mesmo ano. Em 2017 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 COMPROMISSADA PARA RECUPERAÇÃO E NÚMERO DE TERMOS DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL FIRMADOS E CUMPRIDOS EM 2017 POR UGRHI



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Área a recuperar (ha)	5	86	39	284	51	136	7	143	108	78	218	34	95	92	320	194	8	156	688	7	134	59
Área recuperada (ha)	1	17	2	30	22	36	0	16	11	26	21	8	9	17	179	54	34	71	201	12	15	72
TCRA firmados	54	466	320	101	230	505	99	99	122	323	422	40	105	236	170	97	57	50	147	32	41	60
TCRA cumpridos	10	94	31	30	119	155	19	15	50	96	64	11	31	33	63	26	52	31	59	20	27	31

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018e).

Operação Caipora

A Operação Caipora, realizada desde 2015, tem como objetivo empenhar esforços para vistoria das áreas de TCRA relacionadas aos Autos de Infração Ambiental de flora e envolve técnicos da Secretaria do Meio Ambiente, em particular da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, e policiais militares ambientais. Em 2017, como resultado da Operação, foram fiscalizados 1.693 TCRAs, constatando-se o cumprimento de 50% dos compromissos firmados.

Conversão de Multas em Serviços Ambientais

A Conversão de Multas em Serviços Ambientais foi regulamentada pela Resolução SMA nº 51/2016, disciplinando as formas e mecanismos para possibilitar a conversão das multas administrativas simples, relacionadas aos Autos de Infração Ambiental, em serviços ambientais.

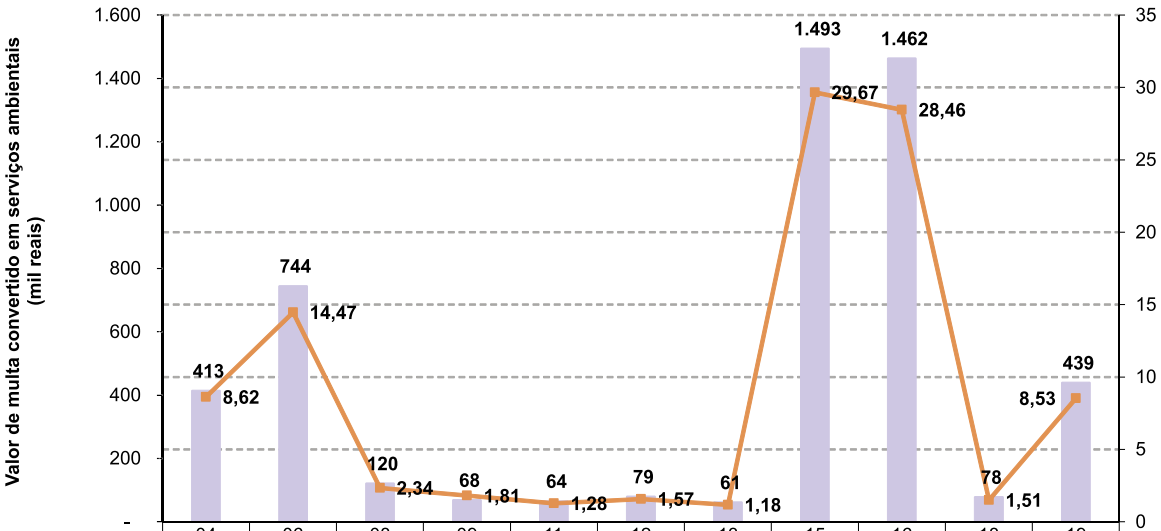
Entre janeiro e dezembro de 2017, um valor total de mais de R$ 5 milhões em multas foi convertido em serviços ambientais. O recurso convertido foi destinado à restauração de cerca de 99 hectares, conforme dados da Tabela 4.4 e da Figura 4.4, que apresentam os valores convertidos e a área recuperada por UGRHI.

TABELA 4.4
RELAÇÃO DAS UGRHIS COM VALORES DE MULTAS CONVERTIDOS EM SERVIÇOS AMBIENTAIS E TOTAL DE ÁREA COMPROMISSADA PARA RECUPERAÇÃO EM 2017

UGRHI	Valor convertido (R$)	Área a ser recuperada (hectares)
01 – Mantiqueira	-	-
02 – Paraíba do Sul	-	-
03 – Litoral Norte	-	-
04 – Pardo	413.200,34	8,62
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	-	-
06 – Alto Tietê	743.580,00	14,47
07 – Baixada Santista	-	-
08 – Sapucaí/Grande	120.062,25	2,34
09 – Mogi-Guaçu	67.860,00	1,81
10 – Tietê/Sorocaba	-	-
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	64.179,20	1,28
12 – Baixo Pardo/Grande	78.627,90	1,57
13 – Tietê/Jacaré	60.534,00	1,18
14 – Alto Paranapanema	-	-
15 – Turvo/Grande	1.493.276,63	29,67
16 – Tietê/Batalha	1.462.488,08	28,46
17 – Médio Paranapanema	-	-
18 – São José dos Dourados	77.544,00	1,51
19 – Baixo Tietê	438.512,52	8,53
20 – Aguapeí	-	-
21 – Peixe	-	-
22 – Pontal do Paranapanema	-	-
Estado de São Paulo	**5.019.864,92**	**99,44**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018f).

FIGURA 4.4
VALOR TOTAL DE MULTAS CONVERTIDAS EM SERVIÇOS AMBIENTAIS E ÁREA TOTAL COMPROMISSADA PARA RECUPERAÇÃO EM 2017 POR UGRHI



	04	06	08	09	11	12	13	15	16	18	19
Valor convertido (mil reais)	413	744	120	68	64	79	61	1.493	1.462	78	439
Área a recuperar (hectares)	8,62	14,47	2,34	1,81	1,28	1,57	1,18	29,67	28,46	1,51	8,53

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018f).

Ainda em 2017, com vistas a acelerar a recuperação de áreas degradadas que foram objeto de autuações da Polícia Militar Ambiental, investir na implantação de projetos de restauração ecológica e, também, antecipar a restauração e reabilitação dos serviços ecossistêmicos que fornecem bem-estar à população, foram criados novos dispositivos para a conversão de multas em serviços ambientais, por meio da publicação da Resolução SMA nº 155/2017.

O novo dispositivo legal permitiu que todas as multas lavradas até a data de 30 de outubro de 2017 fossem passíveis de conversão, sendo os valores consolidados das multas aplicados ao financiamento de projetos de restauração ecológica aprovados e disponibilizados[28] pelo Programa Nascentes.

Em levantamento realizado pela Coordenadoria de Fiscalização Ambiental, foi identificado que 10% das multas pendentes de recolhimento estão associadas às autuações do setor sucroenergético. Assim, em um primeiro esforço para sanar esse passivo, foram firmados protocolos de intenções entre a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e instituições representativas do setor: a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (UNICA) e a Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (Orplana). Prevê-se que as conversões com o setor sucroenergético possibilitem a recuperação de 500 hectares de vegetação nativa no estado, o que equivale à restauração das matas ciliares de 85 km de rios.

A partir dos protocolos firmados, a primeira conversão dos passivos de multas do setor sucroenergético foi realizada em dezembro de 2017. Uma única empresa solucionou 17 autos, firmou seis TCRAs para recuperação de 37,7 hectares provenientes de danos ocorridos no passado e, ainda, se comprometeu a financiar a implantação de um projeto de restauração ecológica de 7,67 hectares.

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,

28 Nas situações em que o autuado é possuidor ou arrendatário de propriedade rural, poderá apresentar um projeto próprio, desde que não haja obrigações legais de recuperação da área degradada ou restauração ecológica.

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 2017, conforme apresentado na Tabela 4.5, registraram-se esforços de fiscalização[29] direcionados a: 29.249 ações fiscalizatórias em propriedades rurais e áreas de mananciais; 218 trilhas e 233 fiscalizações de focos de queimadas e incêndios em Unidades de Conservação; 2.255 ações para fiscalização de madeira; 4.318 ações voltadas à fiscalização de criadores e criadouros de animais silvestres; 519 ações de fiscalização em fontes de consumo de pesca; além do atendimento de 27.904 denúncias[30] enviadas à Secretaria do Meio Ambiente e ao Comando de Policiamento Ambiental por diferentes órgãos e pelos cidadãos.

TABELA 4.5
AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO NO ANO DE 2017

Descrição das ações de fiscalização	Nº de ações
Fiscalização de Propriedades Rurais e Áreas de Mananciais	29.249
Fiscalização em Unidades de Conservação (trilhas e perímetro)	218
Fiscalização de Focos de Queimada e Incêndios em Unidades de Conservação	233
Fiscalização de Madeira	2.255
Fiscalização de Criadouros e Criadores de Animais Silvestres	4.318
Fiscalização de Fontes de Consumo de Pesca	519
Atendimento de Denúncias	27.904

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018g, 2018h).

Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS)

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[31] (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[32].

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 basquete), subsidiando e complementando as ações de fiscalização da Polícia Militar Ambiental (PAmb).

Aprimoramento da metodologia do MAIS

Em 2017, a aquisição de um portal de imagens de altíssima resolução espacial, com pixel menor que 0,60 m, permitiu a ampliação do MAIS para projetos em que o detalhamento do monitoramento é importante para conter degradações em áreas de grande pressão de expansão urbana. Estas imagens foram utilizadas para a construção de uma nova base para a comparação de imagens com datas entre 2016 e 2017, reduzindo dúvidas e melhorando a qualidade do monitoramento.

29 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.

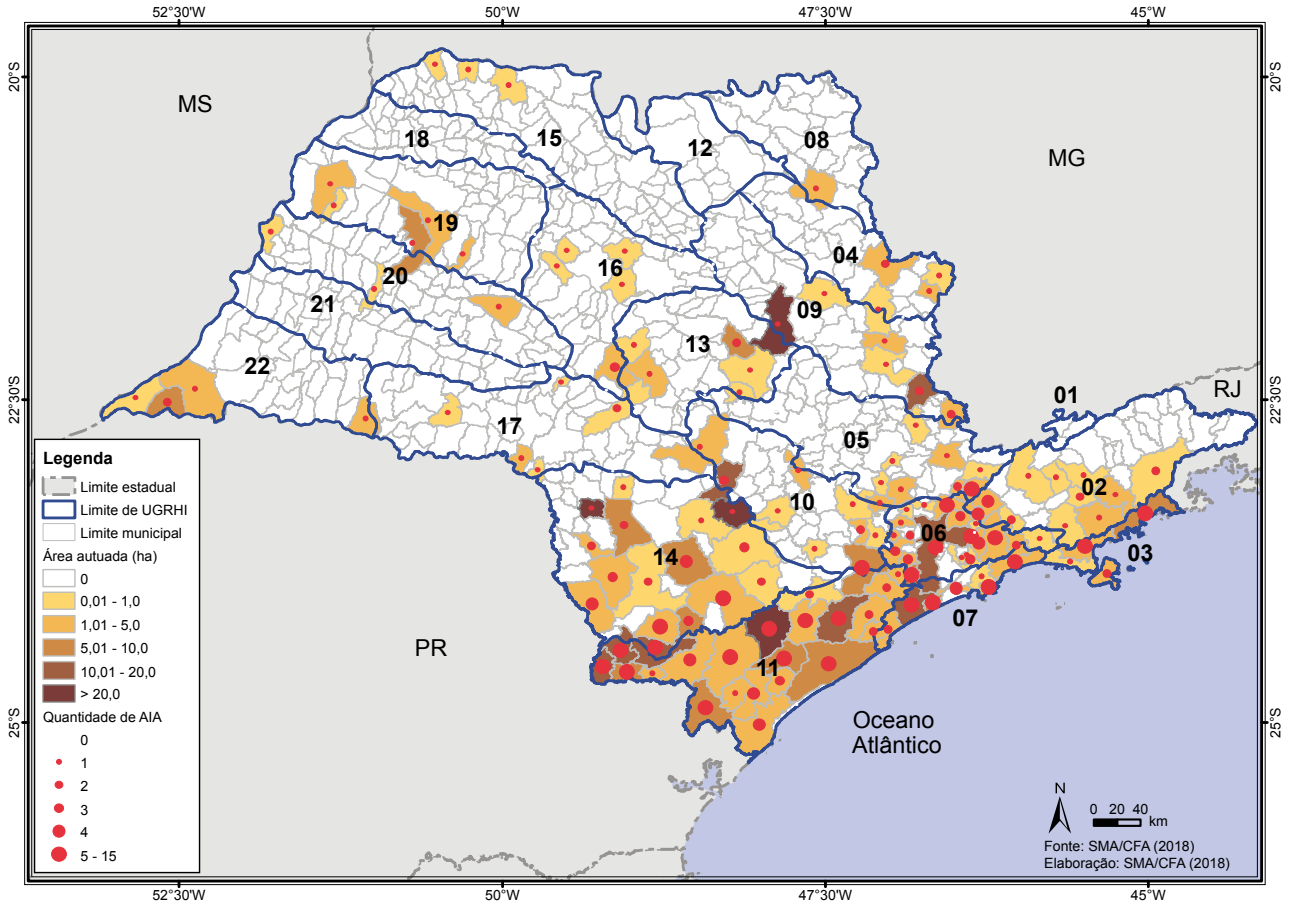
30 Em 2017, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente lançou o aplicativo e portal "Denúncia Ambiente", a fim de facilitar o canal para a comunicação com o cidadão para o envio de informações sobre possíveis crimes ambientais e danos ao meio ambiente.

31 Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/monitoramento/monitoramento-por-satelites-mais/>.

32 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); e b) imagens do satélite Sentinel 2A.

Em 2017, cada quilômetro quadrado do estado de São Paulo foi monitorado, em média, 2,9 vezes pelo MAIS[33]. Os indicativos de desmatamento registrados pelo MAIS deram origem a 407 Autos de Infração Ambiental (AIAs), correspondendo a cerca de 658 hectares – ou 6,58 km² – de vegetação suprimidos irregularmente. As 407 autuações realizadas em 2017 distribuíram-se por 138 municípios e a Figura 4.5 ilustra sua distribuição espacial. Por sua vez, a quantidade de AIAs e a área autuada aproximada por UGRHI é apresentada na Tabela 4.6.

FIGURA 4.5
QUANTIDADE DE AUTOS DE INFRAÇÃO E EXTENSÃO DAS ÁREAS AUTUADAS POR MUNICÍPIO EM 2017 A PARTIR DA DETECÇÃO PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS)



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018i).

33 O número de monitoramentos realizados varia conforme a disponibilidade e a qualidade das imagens de satélite tomadas sobre o estado.

TABELA 4.6
RELAÇÃO DAS UGRHIS COM ÁREAS AUTUADAS IDENTIFICADAS PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS) EM 2017

UGRHI	Nº de AIAs	Área autuada (ha)
01 – Mantiqueira	-	-
02 – Paraíba do Sul	16	8,25
03 – Litoral Norte	24	11,71
04 – Pardo	05	4,38
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	18	12,39
06 – Alto Tietê	74	64,39
07 – Baixada Santista	32	29,44
08 – Sapucaí/Grande	01	4,72
09 – Mogi-Guaçu	07	14,77
10 – Tietê/Sorocaba	21	30,00
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	133	144,98
12 – Baixo Pardo/Grande	-	-
13 – Tietê/Jacaré	12	181,68
14 – Alto Paranapanema	40	111,79
15 – Turvo/Grande	03	0,63
16 – Tietê/Batalha	04	1,48
17 – Médio Paranapanema	04	2,46
18 – São José dos Dourados	-	-
19 – Baixo Tietê	05	19,74
20 – Aguapeí	03	3,57
21 – Peixe	-	-
22 – Pontal do Paranapanema	05	11,55

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018i).

Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM)

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 os objetivos de organizar, coordenar, articular e integrar as ações de órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional cujas atividades estejam relacionadas à proteção, à fiscalização e ao monitoramento dessas áreas.

O SIM atende ao disposto nos Decretos Estaduais nº 58.526/2012, 57.933/2012 e 60.302/2014[34], 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 (SIM-RPPN).

O SIM conta ainda com o Programa de Formação Socioambiental que, desenvolvido em uma perspectiva preventiva e em parceria com a Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA) da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), busca envolver os atores e comunidades que se relacionam direta ou indiretamente ao território das Unidades de Conservação (UCs) por meio de processo formativo voltado a mapear os problemas ambientais (suas manifestações, efeitos e causas) e planejar intervenções que contribuam para a redução dos vetores de pressão.

34 Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP).

Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)[35]

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[36], que abrangem um total de 981.749,56 hectares, conforme apresentado na Tabela 4.7.

TABELA 4.7
ÁREAS PROTEGIDAS QUE COMPÕEM O SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL (SIM-UC)

Órgãos	Áreas Protegidas	Nº de Áreas Protegidas Existentes	Nº de Áreas Protegidas Monitoradas (SIM-UC)	Área Monitorada (ha)
Fundação Florestal	Parques Estaduais	32	30	941.836,80
	Estações Ecológicas	15	15	
	Monumentos Naturais	02	02	
	Florestas Estaduais	02	02	
	Refúgio de Vida Silvestre	01	01	
	Reserva Estadual	01	01	
	Áreas de Proteção Ambiental	30	01	
Instituto Florestal	Estações Ecológicas	10	10	37.940,76
	Estações Experimentais	17	08	
	Florestas Estaduais	10	07	
	Horto Florestal	01	01	
Instituto de Botânica	Reservas Biológicas	02	02	1.326,00
	Parque Estadual	01	01	
Coordenadoria de Parques Urbanos	Parques	11	02	646,00
Total		**135**	**85**	**981.749,56**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018j).

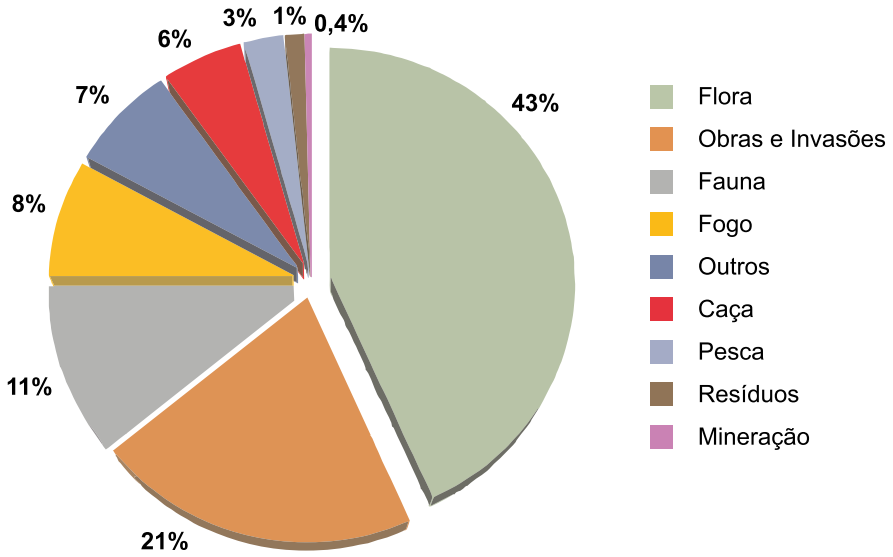
Em 2017, no âmbito do SIM-UC, foram notificadas um total de 6.675 ações de fiscalização, sendo 5.736 ações voltadas à prevenção e 939 ações com registros de ocorrências[37]. Das ocorrências registradas, destacam-se aquelas relacionadas à flora (407 ocorrências), às obras e invasões (195 ocorrências), à fauna (102 ocorrências) e ao fogo (75 ocorrências), conforme Figura 4.6.

35 Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/unidades-de-conservacao-sim/>.

36 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).

37 As ocorrências envolvem tanto as infrações ambientais com autuações lavradas pela Polícia Militar 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 as Áreas Protegidas.

FIGURA 4.6
TIPOS DE OCORRÊNCIAS NAS ÁREAS PROTEGIDAS EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018j).

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar)[38]

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 o 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.

Integram o SIMMar as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (APAs) Centro, Norte e Sul, o Parque Estadual Marinho Laje de Santos, o Parque Estadual da Ilha Anchieta, além das Unidades de Conservação que possuem em seus limites ou em suas Zonas de Amortecimento porções do território marinho.

O SIMMar é dividido em três Gerências Operacionais: Litoral Centro, Litoral Norte e Litoral Sul. Cada uma delas tem a função de identificar as principais ameaças em seu território de abrangência e de orientar os esforços para o planejamento e a 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 as ações empreendidas no território marinho.

No âmbito das ações preventivas do SIMMar, destacam-se: a disponibilização, desde 2013, do Mapa da Pesca Sustentável[39], 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[40] 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 a proibição de pesca do cherne até 2017, e do mero até 2023).

Em 2017, foram registradas 3.081 ações de fiscalização voltadas a prevenir e coibir as atividades relacionadas à pesca marítima irregular na área de abrangência do SIMMar, e lavrados 189 Autos de Infração Ambiental. O

38 Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/pesca-costeira/>.
39 Esta ferramenta pode ser consultada diretamente pelo DataGEO no endereço eletrônico <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>, bem como ser utilizada em programas de geoprocessamento e receptores GPS.
40 É o período em que as atividades de caça, coleta e pesca esportivas e comerciais ficam vetadas ou controladas.

esforço empreendido no litoral de São Paulo resultou, ainda, em apreensões de produtos da pesca irregular, embarcações e equipamentos. A distribuição dos resultados das fiscalizações por região está ilustrada nas Tabelas 4.8 e 4.9.

TABELA 4.8
FISCALIZAÇÕES DO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO MARÍTIMO (SIMMAR) EM 2017

	Litoral Centro	Litoral Norte	Litoral Sul	Total
Ações de Fiscalização	1.695	987	399	3.081
Autos de Infração Ambiental	82	68	39	189

Fonte: SMA/CFA (2018a) e PAmb (2018b), elaborado por SMA/CFA (2018).

TABELA 4.9
APREENSÕES REALIZADAS NAS AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO MARÍTIMO (SIMMAR) EM 2017

Apreensões	Unidade	Litoral Centro	Litoral Norte	Litoral Sul	Total
Produtos da Pesca					
Caranguejo	Unidade	690	-	-	690
Camarão	kg	2.860	50	1.656	4.566
Sardinha	kg	-	3.000	-	3.000
Pescados e outros produtos da pesca	kg	3.034	2.142	1.180	6.356
Embarcações e Equipamentos					
Embarcações: motor, barco, canoa etc.	Unidade	03	-	04	07
Petrechos, equipamentos e aparelhos de pesca: espinhel, porta e rede de arrasto, rede de espera, tarrafa, puçá, gerere, boia etc.	Unidade	60	26	53	139

Fonte: SMA/CFA (2018b) e PAmb (2018b), elaborado por SMA/CFA (2018).

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 (SIM-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 2017, foram criadas 91 RPPNs (Tabela 4.10), que totalizam 21.205,43 hectares de áreas particulares protegidas.

TABELA 4.10
PANORAMA DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

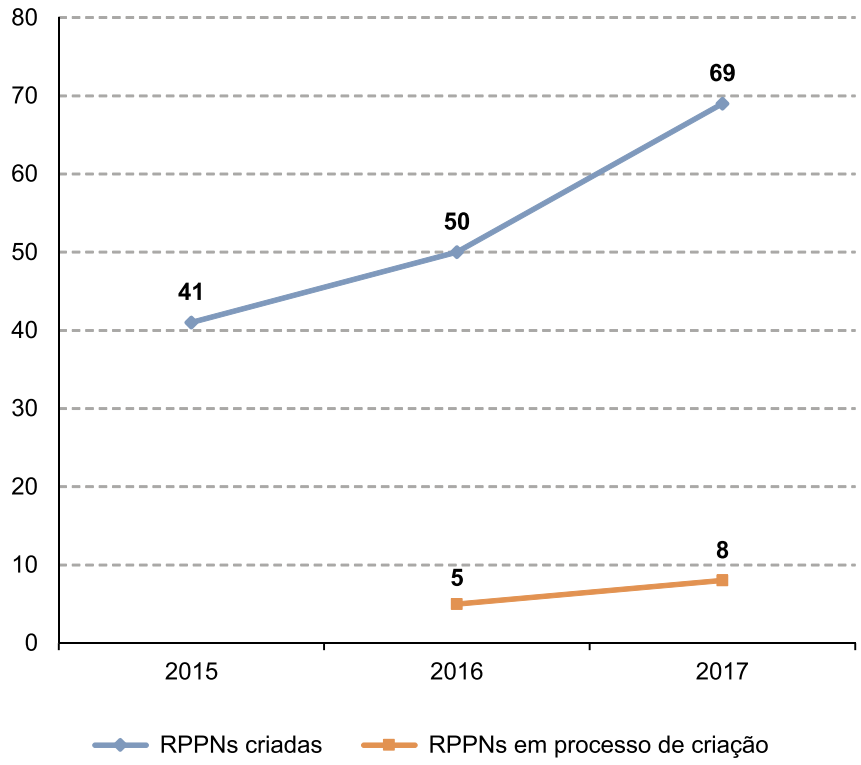
Esfera	Pessoa Física	Pessoa Jurídica	Nº total de RPPNs	Área (ha)
Estadual – Fundação Florestal	27	16	43	16.810,36
Federal – Ibama/ICMBio	35	12	47	4.392,57
Municipal – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo	-	01	01	2,5
Total	**62**	**29**	**91**	**21.205,43**

Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018j).

Dentre as estratégias desenvolvidas no Plano, destacam-se: o estabelecimento de um fluxo e canal de comunicação entre os proprietários de RPPNs e os órgãos e agentes de fiscalização, visando o auxílio na coibição de ameaças às reservas, e o levantamento e localização dos principais problemas que interferem ou ameaçam a proteção de seus atributos, a fim de subsidiar o planejamento de ações preventivas.

Até 2017, foram envolvidas 69 RPPNs no Plano, o que corresponde a 76% das reservas criadas no estado. A partir de 2016, também foram convidadas a participar da iniciativa as RPPNs em processo de criação, ampliando a abrangência do SIM-RPPN, conforme ilustrado no gráfico da Figura 4.7.

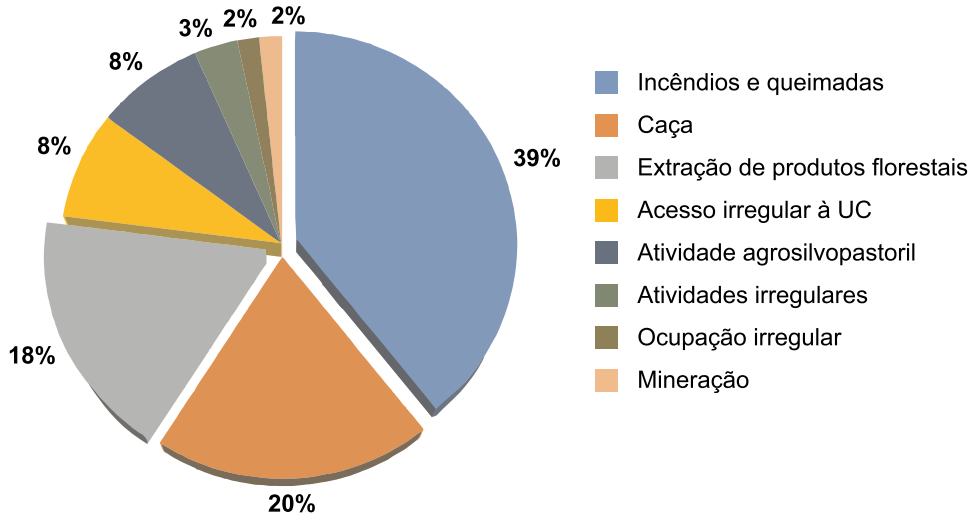
FIGURA 4.7
RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL ENVOLVIDAS NO PLANO DE APOIO À PROTEÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (SIM-RPPN) ATÉ 2017



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018j).

No ano de 2017, as ações do SIM-RPPN focaram-se no fortalecimento de parcerias para o apoio à gestão e proteção das reservas particulares, tendo em vista o levantamento realizado junto aos proprietários das RPPNs, no qual 39% apontaram os incêndios e queimadas como principal ameaça à conservação dessas áreas protegidas (Figura 4.8). Como resultados dessas ações destacam-se: a realização da oficina "Vetores de Pressão", em parceria com a WWF-Brasil e o Instituto Ecofuturo, que abordou estratégias para a redução de pressões que ameaçam as RPPNs; a articulação com a Operação Corta Fogo, oferecendo oportunidades para participação dos RPPNistas e suas equipes nos treinamentos para brigadistas, realizados pelas Unidades de Conservação do estado e pela Coordenação da Defesa Civil; e o apoio no combate a grandes ocorrências de incêndios, como o ocorrido na Serra da Bocaina envolvendo a RPPN Catadupa, que teve o acionamento do Grupamento Aéreo da Polícia Militar e mobilizou Corpo de Bombeiros, Fundação Florestal e pelotões do Policiamento Ambiental da região.

FIGURA 4.8
PRINCIPAIS AMEAÇAS ÀS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018j).

Programa de Formação Socioambiental[41]

O Programa de Formação Socioambiental (FS) tem por objetivo envolver os atores da sociedade, que se relacionam direta e indiretamente com as Unidades de Conservação, na formulação de respostas a questões complexas que abrangem e, usualmente, motivam os problemas de fiscalização.

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 UCs com os diversos atores representados nos Conselhos Gestores, para um trabalho de reflexão sobre a dinâmica do território da UC e seu entorno, a fim de subsidiar o planejamento e a execução de intervenções 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 e 2016, foram envolvidas um total de 47 Unidades de Conservação[42], 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 2017, as ações da Formação Socioambiental se concentraram em desdobramentos de trabalhos desenvolvidos nos Polos 12, 13 e 14 (Tabela 4.11), com o intuito de fortalecer as iniciativas para a redução das pressões nos territórios das UCs.

41 Mais informações disponíveis no endereço eletrônico <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/fiscalizacao/formacao-socioambiental/>.

42 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 todos ou a maioria de seus conselheiros.

TABELA 4.11
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO CONTEMPLADAS E ABRANGIDAS PELOS POLOS 12, 13 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 13	Parque Estadual da Cantareira	Uso e ocupação do solo na Zona de Amortecimento	Parque Estadual Alberto Löfgren
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 e elaboração: SMA/CFA (2018k).

No Conselho da Estação Ecológica do Bananal (Polo 12), foram realizados três encontros em 2017, os quais envolveram a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), que foi acionada para compartilhar sua agenda de Transição Agroecológica e de produção orgânica para agentes sociais atuantes no entorno da UC. Por ser uma atividade comum na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica, a agricultura tem o potencial de exercer grandes pressões sobre a UC. Daí a demanda de a agenda do Conselho Gestor, organizada com subsídios da Formação Socioambiental, articular políticas que estimulem formas produtivas mais adequadas a territórios de conservação. Outro desdobramento no Polo 12 se remete à organização da atividade turística na região, especialmente no entorno da UC, por ser outra atividade que pode exercer grande pressão à unidade. Um grupo de trabalho foi criado para executar essa parte da agenda do Conselho, visando incidir na política de turismo do Município de Bananal, em articulação com outro Conselho, o de Turismo.

No Polo 13, em decorrência da Formação Socioambiental realizada no Parque Estadual da Cantareira, a Prefeitura Municipal de São Paulo, por meio do Núcleo de Gestão Descentralizada Norte 2 da Secretaria do Verde e Meio Ambiente, desenvolveu, em conjunto com a CFA e a CEA, a metodologia de envolvimento do Conselho Regional de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz (CADES) com a redução de pressões à UC. Por haver uma sobreposição entre a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira e o território administrativo da Prefeitura Regional de Casa Verde, Limão e Cachoeirinha, o trabalho buscou tratar da relação entre a agenda habitacional e as preocupações socioambientais. Ao longo de 2017, foram realizados sete encontros de Formação Socioambiental nas reuniões do CADES, obtendo-se como resultado a construção de uma agenda de ações para enfrentar causas estruturais das pressões sobre a UC, significativamente associadas à demanda por moradia e ocupações irregulares nas bordas do parque.

No Mosaico Paranapiacaba (Polo 14), a agenda foi construída por representantes dos Conselhos das UC do Mosaico e dedica-se à necessidade de disseminar o beneficiamento e uso múltiplo dos frutos da Palmeira Jussara, com estratégias para reduzir as pressões sobre esse atributo natural protegido pelas UCs da região. Para tanto, o grupo de trabalho da Formação Socioambiental no Sistema Ambiental Paulista visou contribuir ao reforço dessa agenda, tanto na articulação entre os diferentes gestores das UCs do Mosaico e região, como também divulgando essa agenda no evento Frutos da Mata Atlântica, ocorrido em outubro de 2017.

Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta Fogo)[43]

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 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 2017, teve destaque a realização de campanha em parceria com 23 concessionárias de rodovias para divulgação de mensagens em painéis fixos e móveis, com o objetivo de alertar sobre o risco de fogo e informar telefones de emergência.

Programa de Controle: voltado a disciplinar, monitorar e fiscalizar o emprego do fogo, bem como a emissão de licenças e autorizações para queima controlada[44]. 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[45]**, que visa coibir a prática ilegal das queimadas em áreas agrícolas, pastoris e florestais, além de promover ações contra a fabricação, o transporte, o comércio e a soltura de balões.

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.

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 2017, destacam-se:

- 3.017 pessoas capacitadas e 492 municípios participantes dos treinamentos de brigadistas para o combate ao fogo em vegetação[46].
- Contratação de empresa especializada para combate aéreo com uso de aeronaves de asa fixa para as regiões de Araçatuba, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, o que gerou vinte e cinco acionamentos e um total de 54 horas de voo.

Participação dos municípios na Operação Corta Fogo

Os municípios são considerados, de acordo com o Decreto Estadual nº 56.571/2010, órgãos locais do Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta Fogo), com competência para desempenhar ações de prevenção, controle, fiscalização e combate aos incêndios florestais em seu território.

43 Mais informações disponíveis em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cortafogo/>.

44 Emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agrícolas, pastoris e florestais e para fins de pesquisa científica e tecnológica em áreas com limites previamente definidos e com autorização do órgão ambiental competente.

45 Os resultados das ações de fiscalização poderão ser obtidos no capítulo de diagnóstico ambiental deste relatório.

46 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 2017 foram realizadas 14 oficinas em todo estado de São Paulo e quatro treinamentos em Unidades de Conservação (Parque Estadual do Juquery, Parque Estadual de Campos de Jordão, Parque Estadual Vassununga e Estação Ecológica do Bananal).

Com o objetivo de integrar os órgãos locais com as instituições estaduais que compõem o Sistema, foi instituído o Termo de Adesão Municipal à Operação Corta Fogo. Trata-se de um compromisso voluntário que as prefeituras assumem, visando inserir ações de prevenção e combate aos incêndios florestais no planejamento e gestão ambiental no território sob sua jurisdição. Com essa adesão, torna-se possível uma convergência entre as políticas públicas desenvolvidas pelo estado e pelos municípios. Os indicadores de situação da adesão para o ano de 2017 foram os seguintes:

- 183 municípios participantes (28% dos municípios estaduais), conforme Figura 4.9;
- 169 municípios com brigada de combate a incêndio florestal (92% dos municípios participantes);
- 1.153 brigadistas de combate a incêndio florestal;
- 145 municípios realizaram ações de redução dos riscos de incêndio florestal (campanhas preventivas, ações de educação ambiental, aceiros etc.).

FIGURA 4.9
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE ADERIRAM À OPERAÇÃO CORTA FOGO ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 2017



Fonte e elaboração: SMA/CFA (2018l).

Programas de Gestão de Áreas Protegidas

Plano de Manejo

Diante do considerável tempo para elaboração e aprovação dos Planos de Manejo e do grande número de UCs que ainda não dispõem desse instrumento de planejamento, constituiu-se o Comitê de Integração dos Planos de Manejo no final de 2016 (Resoluções SMA nº 95/2016 e nº 93/2017), cujo objetivo central foi o estabelecimento de diretrizes e procedimentos para a elaboração, revisão e implantação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação estaduais. O Comitê conta com representantes das Coordenadorias da SMA (CPLA, CBRN, CFA e CEA), das três instituições de pesquisa (Instituto Florestal, Instituto de Botânica e Instituto Geológico), além da Fundação Florestal e da Cetesb.

A proposta de constituição do Comitê fundamentou-se em uma análise crítica de que era necessário reorganizar os trabalhos, de modo a melhor utilizar o conhecimento acumulado pelos técnicos do Sistema Ambiental Paulista para a execução de atividades que eram, até então, terceirizados a consultores externos. Além disso, mostrou-se imprescindível desenvolver um roteiro metodológico para a elaboração de Planos de Manejo, respeitando-se as características de cada categoria de Unidade de Conservação, de modo a constituir instrumento de gestão que promova a aplicação das regras relativas ao SNUC e ao Sistema de Informação e de Gestão das Áreas Protegidas (SIGAP). Almeja-se com isso a diminuição do tempo de elaboração e aprovação desses instrumentos, bem como a facilitação da aplicação de seu regramento no território.

O roteiro está sendo construído com base nas experiências acumuladas pelos órgãos gestores e naquelas adquiridas na elaboração dos 11 Planos de Manejo que compõem o Projeto Piloto dos trabalhos do Comitê: Monumento Natural Estadual (MONA) da Pedra Grande, Floresta Estadual (FE) de Guarulhos, Parque Estadual (PE) de Itaberaba, PE Itapetinga, Estação Ecológica (EE) de Itapeti, Área de Proteção Ambiental (APA) Rio Batalha e PE Restinga de Bertioga, administradas pela Fundação Florestal; e EE Marília, EE Avaré, EE Paranapanema e FE Pederneiras, administradas pelo IF.

Foram definidas três fases para cada um dos Planos de Manejo: (i) fase de elaboração dos Planos e aprovação, conforme legislação vigente; (ii) fase de implantação dos Planos, mediante a execução dos programas e ações e respectivo monitoramento; e (iii) fase de revisão dos Planos (ou de ajustes), com base no monitoramento realizado na segunda fase.

A nova proposta busca uma caracterização do território de forma mais enxuta, com as informações necessárias ao seu zoneamento e à definição dos programas, elaboradas com base em dados secundários já existentes. Para a elaboração dos 11 Planos de Manejo do Projeto Piloto, foram realizadas apenas as visitas técnicas a campo necessárias ao levantamento de informações consideradas imprescindíveis pelo Comitê.

Com relação ao zoneamento, podem ser estabelecidas Zonas, Áreas e Setores. O número de Zonas foi simplificado, mas seu enquadramento obedece ao mesmo gradiente de intervenção previsto anteriormente (nenhuma, baixa, média ou alta intervenção), respeitando a vocação destas porções territoriais. As Áreas circunscrevem atividades que serão exercidas em polígonos menores, como as de uso público, administração, entre outras, e se sobrepõem às Zonas seguindo os mesmos graus de intervenções permitidos. No caso da Zona de Amortecimento, esta poderá ser dividida em Setores de acordo com as especificidades da UC e sua região de entorno. As Áreas poderão ser alteradas a qualquer tempo, mediante rito simplificado, diverso do necessário para a revisão do Plano de Manejo.

Os Programas de Gestão correspondem às ações, atividades e metas necessárias para o alcance dos objetivos da UC, com o propósito de transformar a realidade identificada na etapa de Diagnóstico em uma situação desejada. Para as categorias de UCs do Projeto Piloto foram definidos os seguintes Programas de Gestão: (1) Manejo e Recuperação; (2) Uso Público; (3) Interação Socioambiental; (4) Proteção e Fiscalização; (5) Desenvolvimento Sustentável; e (6) Pesquisa e Monitoramento. Visando subsidiar a fase de implementação do Plano de Manejo, foram definidos indicadores e metas para monitoramento e avaliação dos objetivos de cada programa de gestão.

O Grupo de Trabalho de Participação Social, criado no âmbito do Comitê sob a coordenação da Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA), teve como objetivo elaborar a Concepção Metodológica de Participação Social que orientará as Oficinas Participativas, o planejamento, a coordenação e a avaliação da participação social no processo de elaboração dos Planos de Manejo.

No ano de 2017, foram elaborados os diagnósticos e zoneamentos preliminares das UCs que compõem o Projeto Piloto, e iniciou-se o processo de participação social de seis UCs (PE Itaberaba, PE Itapetinga, FE Guarulhos, MONA Pedra Grande, EE Avaré e EE Marilia) totalizando 12 oficinas abertas com a participação de 507 pessoas, sendo 325 nas oficinas das UCs da Fundação Florestal e 182 das UCs do Instituto Florestal, conforme Tabela 4.12.

TABELA 4.12
NÚMERO TOTAL DE OFICINAS PARTICIPATIVAS E DE PARTICIPANTES PARA AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO GERIDAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL E PELO INSTITUTO FLORESTAL, OCORRIDAS EM 2017

Unidades FF	Oficina	Número de Participantes
FE Guarulhos e PE Itaberaba	1ª	53
	2ª	52
	3ª	56
	Total	**161**
PE Itapetinga e MONA Pedra Grande	1ª	55
	2ª	58
	3ª	51
	Total	**164**
Unidades IF	**Oficina**	**Número de Participantes**
EE Avaré	1ª	27
	2ª	52
	3ª	51
	Total	**130**
EE Marília	1ª	23
	2ª	13
	3ª	16
	Total	**52**

Fonte e elaboração: FF (2018).

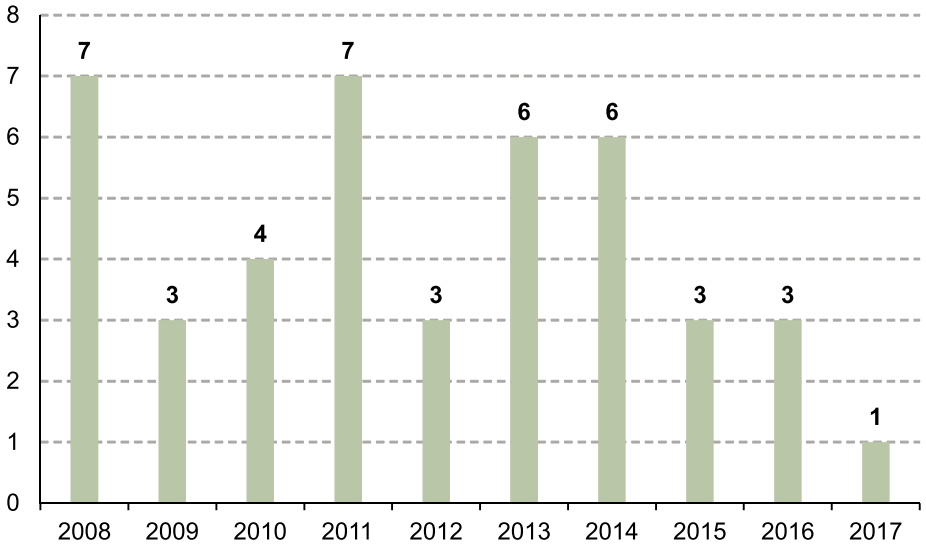
Programa Estadual de apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (Programa RPPN Paulistas)

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 Programa tem por objetivo 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; da capacitação dos proprietários; da articulação e ação conjunta com os órgãos públicos fiscalizadores do Sistema Ambiental Paulista; do apoio técnico e científico, com vistas ao monitoramento e estudos no interior das reservas; e do estímulo e apoio ao desenvolvimento de atividades de ecoturismo e educação ambiental e nos processos de divulgação das RPPNs.

Desde sua implantação, foram criadas, até dezembro de 2017, 43 RPPNs, protegendo 16.810,36 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 2017.

FIGURA 4.10
RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL CRIADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2008 E 2017



Fonte e elaboração: FF (2018).

No ano de 2013, o Programa RPPN Paulistas ingressou no PSA/RPPN (Pagamento por Serviços Ambientais prestados à conservação específica desta categoria de Unidade de Conservação, dentro do Projeto Crédito Ambiental Paulista para as RPPNs – CAP/RPPN), da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Fundação Florestal. Sua finalidade primordial foi a de induzir a proteção legal dos atributos naturais das RPPNs, possibilitando retorno financeiro pelos serviços comprovadamente prestados para a sua conservação. Dois editais estão em vigor: o primeiro com R$ 1.900.606,02, com a participação de 11 (onze) RPPNs; e o segundo com R$ 789.373,52, com a participação de 8 (oito) RPPNs.

Em 2015, outra conquista importante para o Programa RPPN Paulistas foi o Plano de Apoio e Proteção às RPPNs, instituído pela Resolução SMA nº 80. Essa medida compõe as ações do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM-RPPN), visando implementar o sistema de fiscalização nas RPPNs, em conjunto com a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA), com a Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (Frepesp) e com o Comando de Policiamento Ambiental do Estado de São Paulo. Inclui também a Operação Corta Fogo, no que tange às ações voltadas à prevenção e ao combate aos incêndios florestais. Tendo em vista o potencial de risco e ameaça dos incêndios à proteção das áreas conservadas pelas RPPNs, compreende-se a necessidade de valorizar a atuação preventiva e de fortalecer a articulação local e institucional para que as ações, em casos de emergência, possam ter maior efetividade e rapidez.

Ações de Restauração em Unidades de Conservação

A Fundação Florestal (FF) tem a função de contribuir para a conservação, o manejo e a gestão das Unidades de Conservação (UC), apoiando, promovendo e executando ações integradas voltadas para a proteção da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável, a recuperação de áreas degradadas e o reflorestamento de locais ambientalmente vulneráveis por meio de parcerias com órgãos governamentais e instituições da sociedade civil.

Tendo em vista o cumprimento das finalidades supracitadas, a Fundação Florestal estabeleceu, por meio da Portaria FF/DE nº 265, de 04/12/2017, o Programa de Recuperação Ambiental nas Unidades de Conservação sob sua gestão. Tal programa tem o objetivo principal de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental das UCs e de promover o restabelecimento dos processos ecológicos com o envolvimento social.

Além disso, a FF vem promovendo esforços para identificar, levantar, mapear e definir estratégias para a restauração de áreas dentro das UCs sob sua governança. Tais áreas, na medida em que estão aptas em termos documentais, são cadastradas no Banco do Programa Nascentes da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, onde instituições externas e iniciativa privada podem propor projetos de restauração e, com a devida aprovação, executá-los.

Neste cenário, no ano de 2017 foram realizadas ações (plantio total, plantio de enriquecimento, manejo de espécies exóticas e manutenção de áreas reflorestadas) voltadas para a restauração florestal em cerca de 780 hectares, conforme Tabela 4.13.

TABELA 4.13
AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL REALIZADAS EM 2017 NO INTERIOR DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL

Unidades	Área (ha)	Ações
PE Serra do Mar/Núcleo Santa Virgínia	200,00	Plantio total, enriquecimento e erradicação de exóticas (eucalipto) com enriquecimento
PE Vassununga	13,10	Manejo de lianas, plantio total e enriquecimento
PE do Rio Turvo – Gleba Capelinha 1	72,00	Plantio total e enriquecimento
PE do Rio Turvo – Gleba Capelinha 2	50,00	Plantio total
PE do Rio Turvo – Gleba Rio Vermelho 1	3,57	Plantio total
PE do Rio Turvo – Gleba Rio Vermelho 2	10,00	Plantio total e enriquecimento
PE do Rio Turvo – Gleba Cedro 1	8,54	Plantio total e enriquecimento
PE do Rio Turvo – Embratel 1	6,71	Plantio total e enriquecimento
PE do Rio Turvo – Gleba Capelinha 3	55,00	Plantio total e enriquecimento
RDS Lavras	5,21	Plantio total e enriquecimento
PE do Rio do Peixe	90,00	Plantio – Projeto Restauração em Larga Escala utilizando Adubação Verde
PE do Rio do Peixe	9,12	Plantio convencional
PE do Aguapeí	140,00	Plantio total em consórcio com adubação verde
PE do Aguapeí	100,00	Plantio de mudas nativas em espaçamento 2 x 2,5 m
PE Furnas do Bom Jesus	84,15	5,48 ha destinados ao plantio total e 78,70 ha ao manejo de exóticas

Fonte e elaboração: FF (2018).

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.

A Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em seu artigo 26 dispõe que "quando existir um conjunto de Unidades de Conservação, de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional".

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 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 conjuntos das dificuldades por gestores e demais atores sociais que vivenciam realidades distintas, mas similares, possibilitam 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.

Inicialmente, a ideia de mosaico de Unidades de Conservação foi muito utilizada na Mata Atlântica, como estratégia para alavancar as ações de conservação em um bioma muito ameaçado e com Unidades de Conservação pequenas. Em 2006, a grande maioria dos mosaicos reconhecidos no país estava localizada nesse bioma.

A Fundação Florestal é responsável pela gestão de três mosaicos e participa de outros três, de administração federal. Os mosaicos administrados pela FF localizam-se no Vale do Ribeira. São eles:

- Mosaico de Unidades de Conservação de Jureia-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 EE Jureia-Itatins, instituindo seis Unidades de Conservação, sendo quatro unidades de Proteção Integral – PE Itinguçu, PE Prelado, Refúgio de Vida Silvestre (RVS) do Abrigo e Guararitama, EE Jureia-Itatins, e duas de Uso Sustentável – Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Barra do Una e RDS Despraiado.
- Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC): criado em 21 de fevereiro de 2008, pela Lei Estadual nº 12.810, composto por 14 Unidades de Conservação, sendo três Parques Estaduais (Caverna do Diabo, Rio Turvo e Lagamar de Cananeia), cinco Reservas de Desenvolvimento Sustentável (Barreiro-Anhemas, dos Quilombos de Barra do Turvo, dos Pinheirinhos, de Lavras e Itapanhapima), quatro Áreas de Proteção Ambiental (Planalto do Turvo, Cajati, Rio Pardinho e Rio Vermelho, e dos Quilombos do Médio Ribeira), e duas Reservas Extrativistas (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, sendo composto por cinco unidades: EE Xitué, e Parques Estaduais Intervales, Carlos Botelho, Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e Nascentes do Paranapanema (PENAP), além da porção da APA 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, representando um grande desafio para a Fundação Florestal. Destaque para a criação da Comissão de Implantação das Unidades de Conservação do 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 no Mosaico de Unidades de Conservação da Jureia-Itatins, de acordo com a Resolução SMA nº 62/2016.

Com relação aos mosaicos administrados no âmbito federal, a FF participa de três: Mosaico da Bocaina (Portaria MMA nº 349/2006), Mosaico da Mantiqueira (Portaria MMA nº 351/2006), e Mosaico Lagamar (Portaria MMA nº 150/2006).

Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica

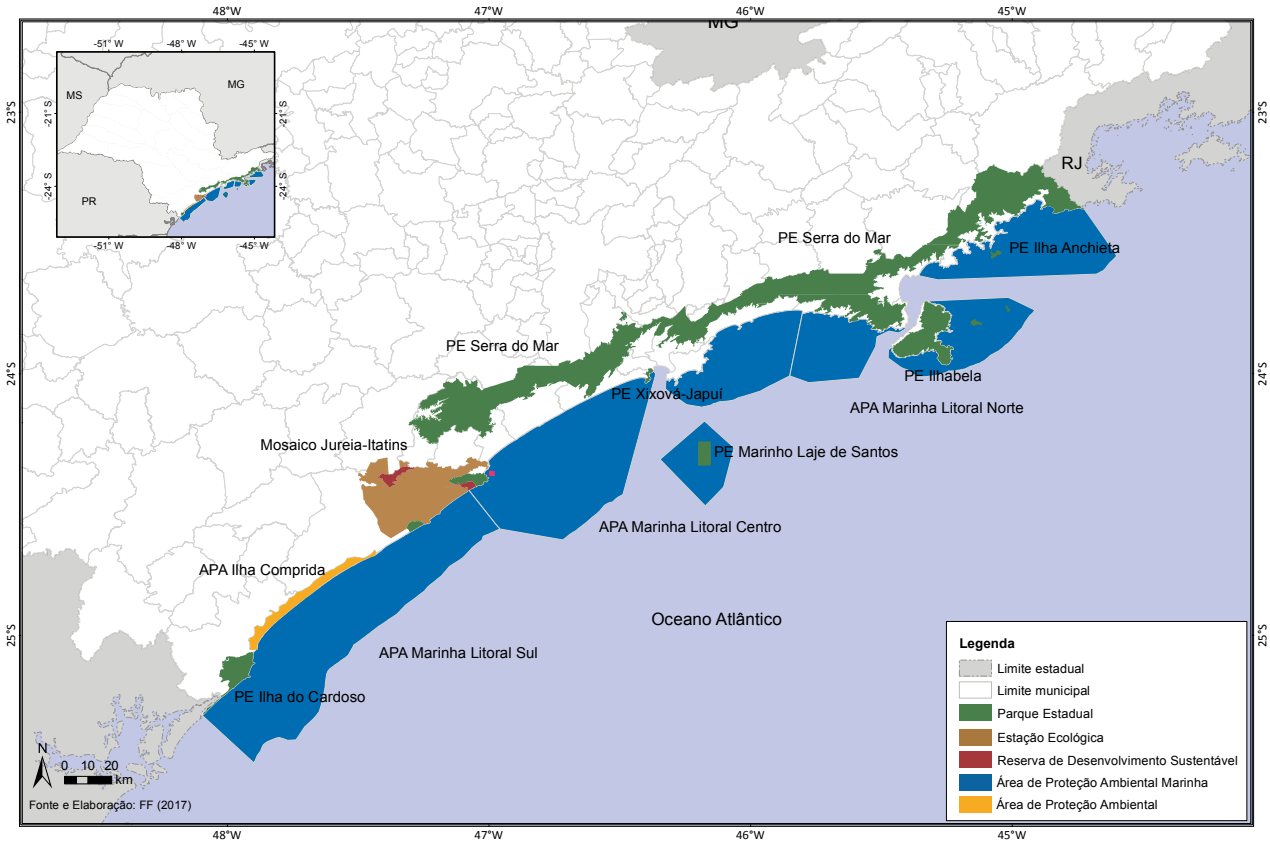
O programa tem por objetivo a conservação, o uso sustentável e a recuperação socioambiental em sua área de abrangência. Pretende gerar benefícios sociais, realocando populações em áreas de risco, dentro e nas

imediações do PE Serra do Mar, 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 2017 contemplaram: a conclusão das obras de adequação e perenização da Estrada do Despraiado (16,3 km), que beneficiou a comunidade tradicional da RDS Despraiado/Mosaico Jureia-Itatins, composta por 35 (trinta e cinco) famílias, totalizando 102 (cento e duas) pessoas; a conclusão da obra de reforma do Píer do PE Ilha Anchieta; e o início dos serviços de manutenção de edificações da Base Perequê/EE Jureia-Itatins.

Além destas ações, cabe ressaltar o custeio operacional das 18 Unidades de Conservação do Programa, fortalecendo as ações de gestão, proteção e fiscalização por meio de atividades de monitoria (22 monitores ambientais), contratos de abastecimento e manutenção de veículos, embarcações, manutenção e gestão do uso de helicóptero nas ações de fiscalização do território destas Unidades de Conservação. A Figura 4.11 ilustra a área de abrangência do Programa.

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 (2018).

Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal

O Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal (PEA/FF), lançado em 2016, tem como objetivo apresentar diretrizes e estratégias para o cumprimento da missão institucional em relação às ações de educação ambiental, buscando fortalecer a identidade das Unidades de Conservação em torno de um padrão conceitual comum em educação ambiental, compartilhando responsabilidades e buscando motivação entre a equipe.

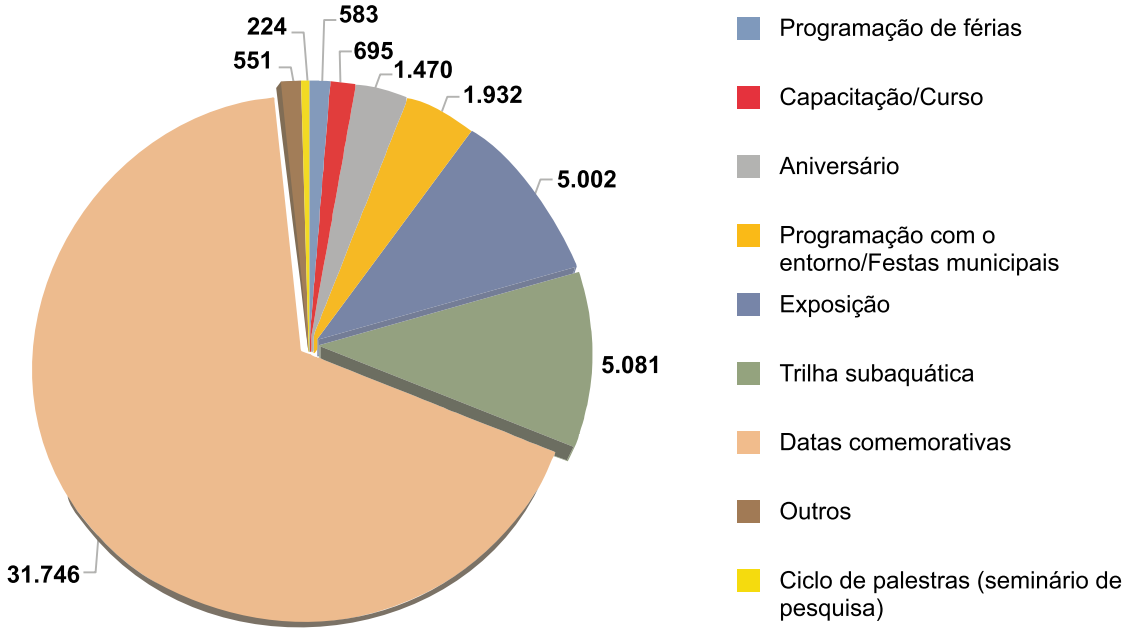
O PEA/FF está integrado às demais políticas públicas estaduais de educação ambiental, fortalecidas pela criação do Comitê de Integração de Educação Ambiental, instituído pela Resolução SMA nº 33/2017, com representantes de todos os órgãos da SMA, com o objetivo de coordenar e acompanhar as ações promovendo a integração entre projetos e instituições. Um dos resultados deste processo foi a assinatura de Convênio entre a FF e CEA, em outubro de 2017, para qualificar e fomentar a concepção, realização e avaliação das atividades de educação ambiental que contribuam para institucionalizar o PEA/FF como política de gestão das UCs.

Essa oportunidade de diálogo entre os setores vem contribuindo também para a construção participativa e coletiva das ações e, neste sentido, o PEA/FF está integrado ao Grupo de Trabalho de Participação Social para elaboração de Planos de Manejo da SMA, composto por equipes técnicas e de pesquisas da FF, IF, CFA e coordenado pela CEA, conforme apresentado na seção "Plano de Manejo".

Entre as ações de educação ambiental promovidas pelas UCs e orientadas pelo PEA/FF, está o atendimento aos diversos públicos, entre os quais estudantes da rede pública e privada. Em 2017 foram atendidos 57.117 alunos em 25 UCs, por meio de roteiros e trilhas monitoradas, projetos pedagógicos, estudos do meio, eventos e datas comemorativas, com agendamento prévio das escolas.

Os atendimentos em educação ambiental são realizados pelos monitores ambientais, que também organizam eventos e atividades de comemorações temáticas (datas comemorativas), como Meio Ambiente, Água, Dia das Crianças, estimulando nestas atividades as reflexões associadas aos processos educativos, como a sensibilização e a mobilização para a conservação destas áreas naturais protegidas. Os eventos também ocorrem nas programações de férias e comemoração do aniversário das UCs, proporcionando um maior contato da população local e de outras regiões, aumentando o número de visitantes e diversificando as atividades de educação ambiental. Nestes eventos participaram 47.284 pessoas e na Figura 4.12 observa-se que as datas comemorativas tiveram um grande destaque.

FIGURA 4.12
NÚMERO DE PARTICIPANTES EM EVENTOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM 2017



Fonte: FF (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

O PEA/FF vem contribuir para o fortalecimento das UCs como espaços educadores, sendo importante estruturar as ações que já são desenvolvidas e propor novas para a sua real implementação, contando com participação de diversos atores de forma dialógica, articulada, colaborativa, integrativa e coletiva, com o objetivo de alcançar a população como uma medida de política pública. Desta forma, os Programas de Educação Ambien-

tal das Unidades de Conservação vão além das atividades realizadas, mas se consolidam como estratégias de gestão das UCs, tanto no planejamento como no acompanhamento e na avaliação, como instrumentos para medir os resultados e torná-los eficientes para a gestão.

ICMS Ecológico

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), previsto na Constituição Federal, é um imposto arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal e do qual 25% é 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% repassado 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, Área de Proteção Ambiental (APA), Zonas de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Reserva Extrativista, e Área Natural Tombada.

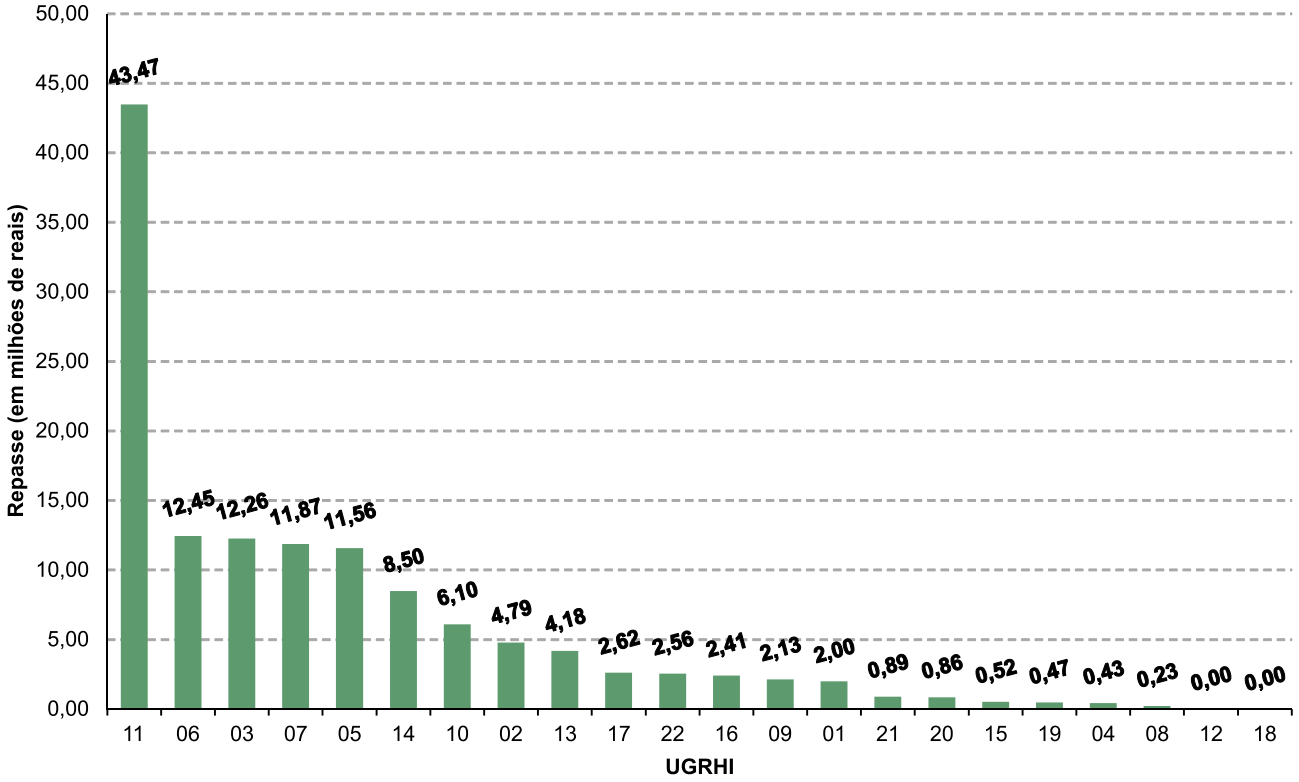
A introdução de áreas protegidas entre os critérios para cálculo do IPM visa compensar financeiramente os municípios pelas restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas em seus territórios.

Para o ano de 2017[47], o valor total relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de R$ 130,29 milhões. A Figura 4.13 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI referentes ao ano de 2017.

A Figura 4.14 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2017, bem como o montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 6,56 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

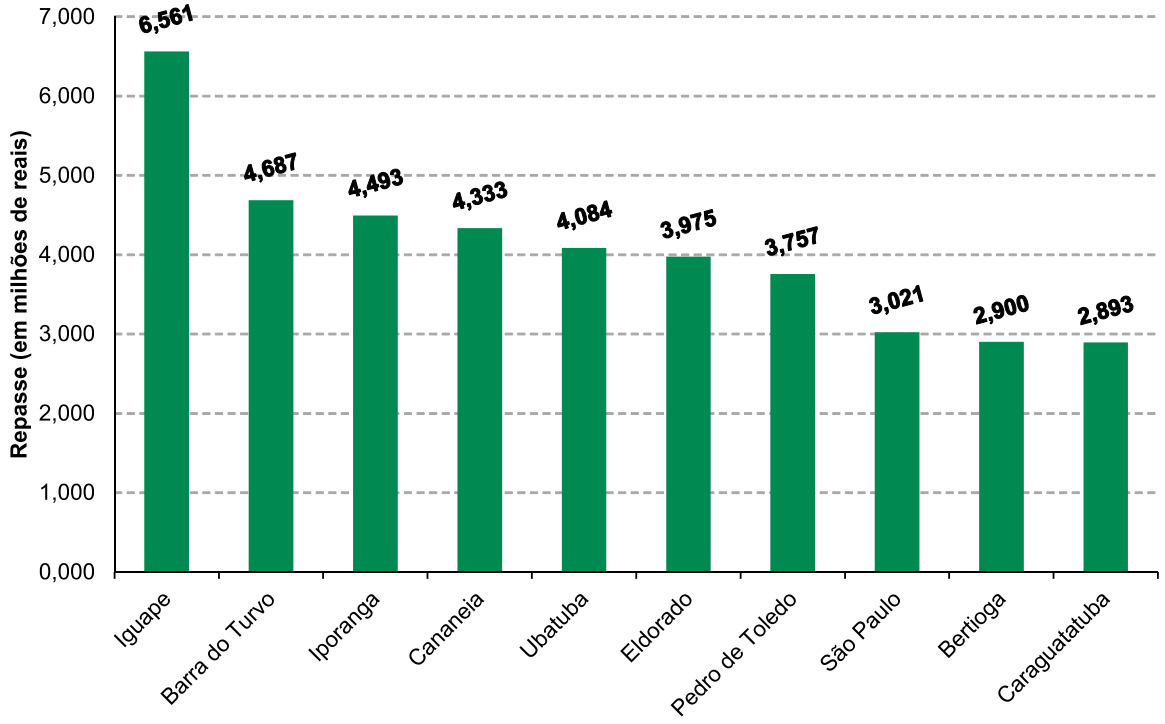
47 Os valores repassados em 2017 foram calculados com base nas informações sobre a atividade econômica dos municípios em 2015.

FIGURA 4.13
ESTIMATIVA DE REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

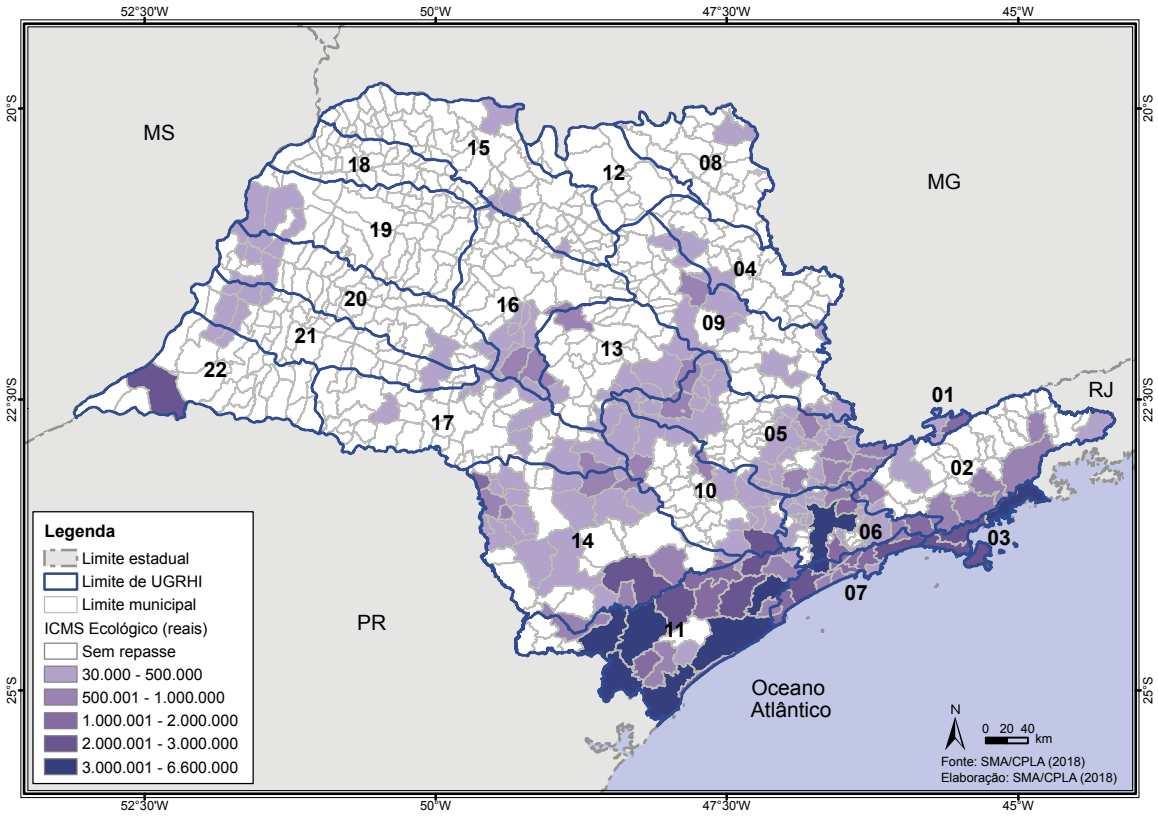
FIGURA 4.14
MAIORES REPASSES ESTIMADOS DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

A Figura 4.15 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado em 2017.

FIGURA 4.15
DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

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 2017 estavam em andamento 32 projetos divididos em quatro Linhas de Pesquisa: Biodiversidade e Conservação (26), Mudanças Climáticas (3), Bioprospecção (1) e Recursos Hídricos (2). Os resultados obtidos das diferentes pesquisas realizadas pelo corpo técnico do IBt têm sido divulgados para a comunidade científica por meio de publicações de 147 artigos científicos, 8 livros, 40 capítulos de livro, 134 trabalhos apresentados em congressos científicos, 2 manuais/boletins, 24 teses de pós-graduação, 323 laudos/pareceres técnicos e 52 cursos/palestras, totalizando 730 publicações e serviços técnico-científicos.

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 IBt realiza a manutenção das coleções do herbário e da biblioteca, totalizando 491.879 coleções científicas. 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). No período houve um acréscimo de 13.891 amostras de herbário e de 519 volumes da biblioteca. O processo de informatização encontra-se em andamento com a disponibilização de 263.010 registros no INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos: 172.642 de plantas vasculares, com acréscimo de 27.426 de algas, 33.292 de briófitas e 25.589 de fungos (http://inct.splink.org.br). Além disso, 26.930 imagens de amostras de herbário da coleção de plantas vasculares podem ser consultadas e acessadas nesse mesmo site, das quais 4.824 correspondem a imagens de tipos nomenclaturas. 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. Entre elas existem as coleções vivas de: Orquídeas, cerca de 750 espécies e 16.000 acessos (espécimes); Bromélias com 160 espécies e 668 acessos (espécimes); Cactáceas com 344 indivíduos distribuídos em 28 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 IBt é o gestor do Jardim Botânico de São Paulo. Com 36.000 m², 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, é uma área 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 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. No ano de 2018 estão sendo comemorados os 90 anos do Jardim Botânico e os 80 anos do Instituto de Botânica. A instituição faz parte da *Botanical Garden Conservation International* (BGCI), Coordenadoria de Estratégia Global para a Conservação de Plantas.

O Jardim Botânico recebeu 308.522 visitantes no ano de 2017, advindos de todos os estados brasileiros e de 51 diferentes países. Desse total, 19.350 alunos foram oriundos de 228 escolas, sendo 113 escolas públicas e 115 privadas de 94 municípios paulistas e 2 estados. Foram realizados 20 eventos no local, destacando-se as exposições de orquídeas e bonsai, cidades e jardins, corridas e caminhadas e apresentações de teatro e corais. Também foram realizadas entrevistas para diferentes mídias, incluindo programas de TV, com mais de 110 entrevistas e matérias divulgando o Jardim Botânico de São Paulo.

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 nova gestão dos coordenadores, que tomou posse em 2017, houve a manutenção do nível 5 na avaliação quadrienal da Capes, a realização do curso de capacitação de escrita científica em inglês para discentes e docentes, ministrado por profissionais da empresa Publicase e um concurso de fotografia, cujo resultado se transformará numa exposição em comemoração aos 90 anos do Jardim Botânico e aos 80 anos do Instituto de Botânica.

Em 2017, o curso possuía 72 alunos, 41 docentes, envolvendo 63 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 reais por ano.

A sede do IBt localiza-se dentro do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), na capital do estado. Além de sua sede, 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 do Brasil que desenvolvem suas pesquisas nesses domínios.

As Reservas Biológicas de Mogi Guaçu, do Alto da Serra de Paranapiacaba e o PEFI possuem 112 projetos de pesquisas e juntas receberam cerca de 500 pessoas/ano para o desenvolvimento de atividades didáticas relacionadas ao meio ambiente, tais como aulas de campo, atividades de educação ambiental e treinamentos.

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS)

O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado é uma ação do Governo do Estado de São Paulo, executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da Coordenadoria de Assistência Integral (CATI) e pela Secretaria do Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). É realizado com recursos provenientes do Governo do Estado de São Paulo, e do acordo de empréstimo firmado com o Banco Mundial e com contrapartida de Prefeituras e organizações formais de produtores rurais e comunidades tradicionais (Tabela 4.14).

O objetivo do Projeto é ampliar a competitividade e proporcionar o acesso ao mercado aos agricultores familiares organizados em associações e cooperativas em todo o estado de São Paulo, bem como organizações de produtores de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas. O Projeto pretende aumentar as oportunidades de emprego e renda, a inclusão social e promover a conservação dos recursos naturais.

A SMA é responsável pelo subcomponente de Sustentabilidade Ambiental, que atende ao objetivo de fortalecer a competitividade, em longo prazo, dos agricultores familiares, promovendo o manejo sustentável dos recursos naturais para a produção (solo, água e biodiversidade), além de contribuir para a mitigação e/ou adaptação à mudança climática. Este subcomponente está pautado em três atividades, sendo estas: i) Gestão Ambiental e capacitação em áreas rurais; ii) Subprojetos ambientais; e iii) Pagamento por serviços ambientais.

TABELA 4.14
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	37.110	20.641	57.751
1.1 – Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares	32.000	13.000	45.000
1.2 – Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais	5.110	7.641	12.751
2 – Fortalecimento das Instituições Públicas e Infraestruturas	36.990	25.180	62.170
2.1 – Políticas Públicas, Monitoramento de Mercado e Extensão Rural	9.990	6.504	16.494
2.2 – Fortalecimento da Infraestrutura Municipal	15.000	6.176	21.176
2.3 – Sustentabilidade Ambiental	12.000	12.500	24.500
3 – Gestão do Projeto	3.900	6.179	10.079
Total	**78.000**	**52.000**	**130.000**

Fonte: SAA/SMA (2015), elaborado por SMA/CPLA (2018).

As ações de capacitação e mobilização envolveram cursos, eventos, encontros técnicos e publicações diversas, prioritariamente para capacitar o público alvo e equipe técnica do projeto, divulgar as ações e resultados do projeto, além de possibilitar trocas de experiências.

Já a atividade dos Subprojetos Ambientais contemplou o apoio técnico e financeiro para a implantação de projetos voltados a atividades produtivas compatíveis com a proteção ambiental, a serem desenvolvidas por agricultores familiares, em áreas de especial interesse ou restrição ambiental.

Foram executados 25 subprojetos ambientais (Figura 4.16), envolvendo 697 beneficiários, por meio de cooperativas e associações de agricultores familiares e Organizações não Governamentais (ONGs) da área ambiental, dos quais 21 projetos desenvolveram Sistemas Agroflorestais (SAF), resultando em 600 hectares implantados.

Os SAFs são uma opção de interesse dos agricultores no estado, já que, além de ser uma atividade produtiva sustentável, também gera renda aos produtores e externalidades positivas, tais como conservação da biodiversidade, maior disponibilidade hídrica, mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

O PDRS investiu no fortalecimento da gestão das organizações, seja por meio da melhoria da infraestrutura, seja por meio de capacitações. Também houve treinamento técnico dos agricultores em sistemas agroflorestais, além de intercâmbios para a troca de experiências, resultando na ampliação de sua produção e comercialização.

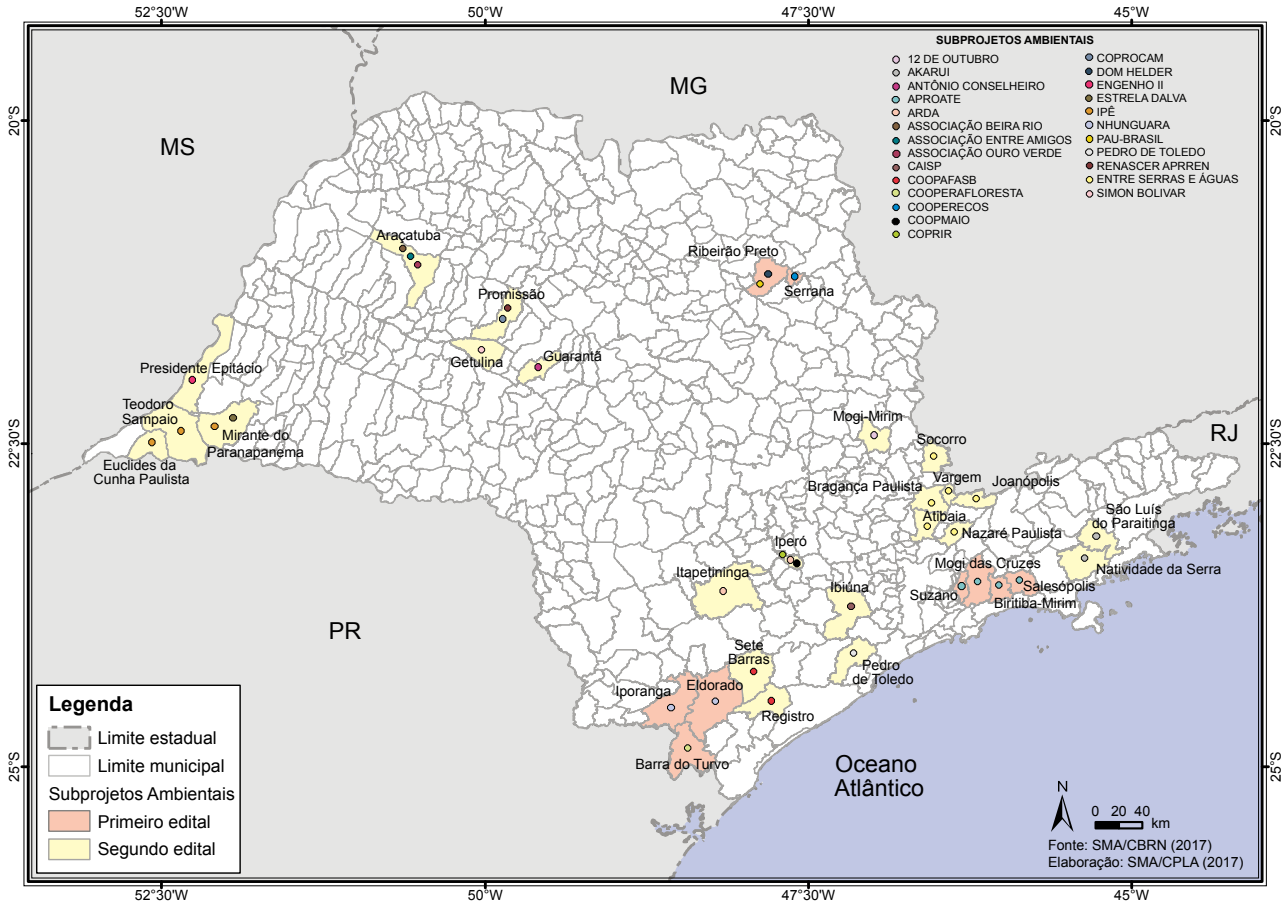
Está em curso o monitoramento dos SAFs implantados, utilizando indicadores biofísicos, socioeconômicos e financeiros de forma a gerar uma base de dados e análises para embasar a proposição e aperfeiçoamento de políticas públicas.

As iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) do PDRS visam incentivar a proteção e a restauração ecológica de nascentes, matas ciliares e remanescentes de vegetação, por meio de concessão de subvenção econômica.

No âmbito do Subcomponente Ambiental, foram desenvolvidos três projetos de PSA: Projeto Mina D´Água, abrangendo 900 hectares; Projeto Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), contemplando a proteção de 1.900 hectares; e em 2017, lançado o primeiro edital do Projeto Mata Ciliar.

Os editais de PSA vigentes tiveram por objetivo selecionar produtores rurais com áreas de até quatro módulos fiscais para executarem ações de curto prazo para a proteção de vegetação nativa, promovendo a geração de serviços ecossistêmicos como a conservação da biodiversidade e da água. Os produtores rurais podem cercar áreas de vegetação nativa, implantar aceiros e utilizar a adubação verde.

FIGURA 4.16
SUBPROJETOS AMBIENTAIS



Fonte: SMA/CBRN (2018c), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo – TEEB-São Paulo

O Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo, denominado TEEB – São Paulo foi executado como um subprojeto no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) – Microbacias II – Acesso ao Mercado. O projeto adotou a abordagem da economia dos ecossistemas e da biodiversidade, partindo da premissa 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. O Projeto propôs evidenciar este contexto para auxiliar os tomadores de decisão, em diferentes esferas de governos e do mercado, a incorporarem em seus planejamentos, os serviços ecossistêmicos.

O projeto teve como área de estudo, a Bacia do Rio Paraíba do Sul, em sua vertente paulista. Essa área é caracterizada pela grande heterogeneidade urbano-rural, concentrando polos de desenvolvimento tecnológico e extensas áreas rurais. Apesar do histórico de degradação e do elevado grau de urbanização e de industrialização da região, é nesta parte da Bacia que está concentrado o maior percentual de vegetação remanescente de Mata Atlântica e de Unidades de Conservação (UCs). Tais áreas estão, em sua maioria, localizadas em regiões de topo da Serra do Mar, já que as condições de relevo não são favoráveis a produção agropecuária (DEMANBORO, 2015). As atividades econômicas predominantes na Bacia são a pastagem e a rizicultura, as quais estão inseridas em uma paisagem altamente fragmentada e composta por diferentes tipos de vege-

tação florestal. Apesar de ocuparem extensa área da Bacia, as atividades agropecuárias apresentam baixa produtividade, sobretudo a pecuária, devido a um insuficiente uso de técnicas de manejo e escasso acesso ao crédito. Este cenário acaba gerando externalidades negativas ao meio ambiente, comprometendo assim o fornecimento dos Serviços Ecossistêmicos.

Diante desse cenário, o projeto teve como objetivo propor políticas públicas para a bacia, conciliando o aumento da produtividade com a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

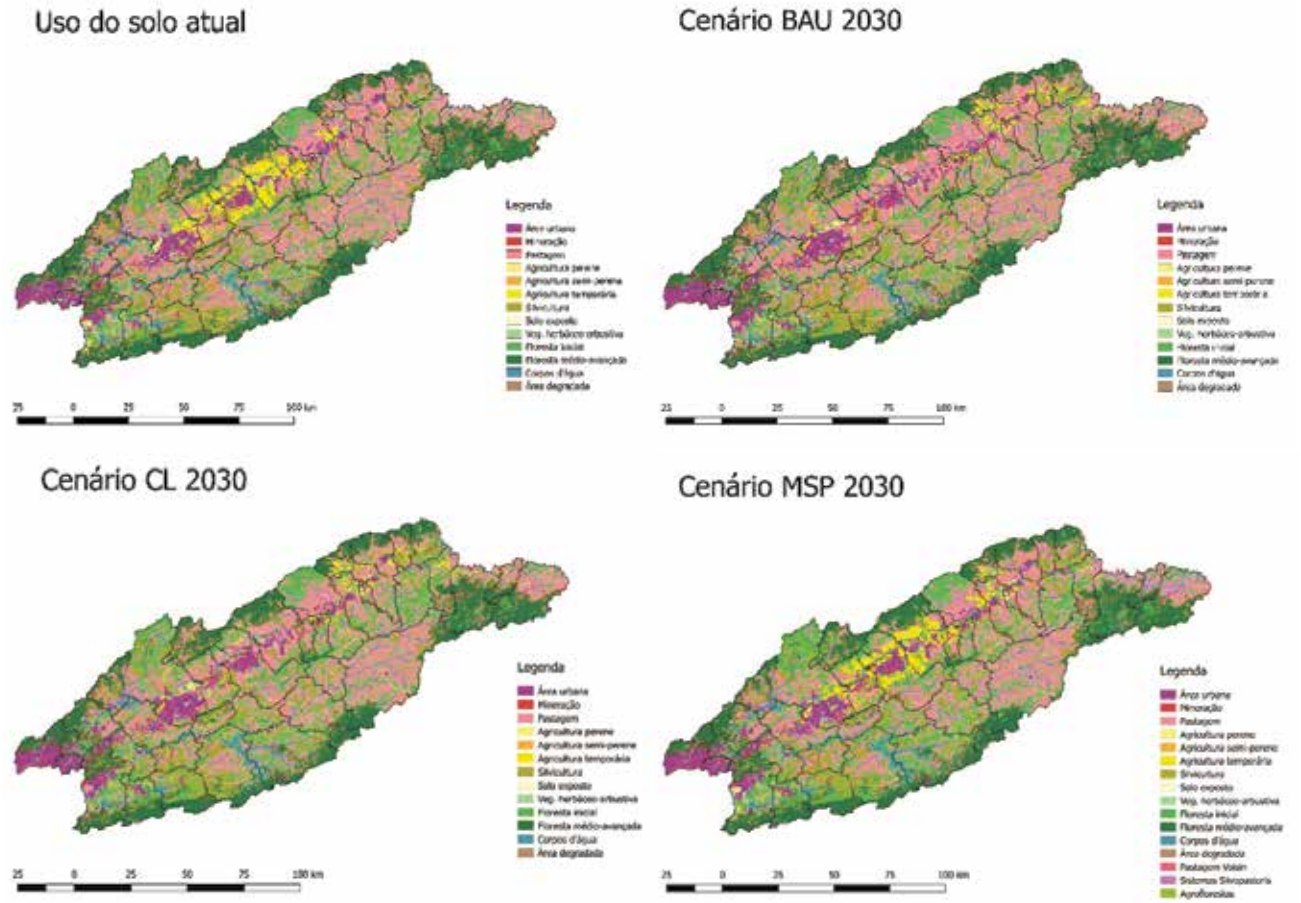
Preliminarmente, elaborou-se um mapeamento do atual uso do solo da área e suas projeções para 2030, considerando as tendências dos diversos tipos de uso de solo: 1) caso as tendências se mantenham – "Business as Usual" (BAU); 2) com a implementação do novo código florestal – "Conformidade Legal" (CL); 3) considerando um planejamento da região – "Manejo Sustentável da Paisagem" (MSP), conforme Figura 4.17.

Com base nos cenários projetados, foram feitas avaliações biofísicas e em alguns casos econômica, dos serviços ecossistêmicos: provisão e qualidade de água, estoque de carbono, polinização, controle de erosão do solo e disponibilidade de habitat para espécies. Para cada serviço ecossistêmico, adotou-se um método de valoração, quando possível, e modelagem baseado na economia dos ecossistemas:

- Provisão e qualidade de água: custo de tratamento da água e de dragagem;
- Estoque de carbono: somatória do carbono estocado nos diferentes compartimentos; biomassa viva da parte aérea, biomassa viva radicular, matéria orgânica morta (serapilheira, troncos etc.) e carbono no solo;
- Polinização: rendimentos da produção versus dependência da cultura por polinizador versus potencial de visitação;
- Controle de erosão: modelagem de fluxo de sedimentos;
- Disponibilidade de habitat para espécies: baseada na teoria dos grafos e dependente da qualidade, tamanho e conectividade.

Além disso, foram levantadas as políticas públicas existentes para avaliação e proposição, caso necessário, de instrumentos para viabilizar a implementação de um desenvolvimento sustentável na Bacia.

FIGURA 4.17
MAPEAMENTO DO USO DO SOLO PARA A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL ATUAL, E PROJEÇÕES PARA 2030 NOS CENÁRIOS *BUSINESS AS USUAL* (BAU), CONFORMIDADE LEGAL (CL) E MANEJO SUSTENTÁVEL DA PAISAGEM (MSP)



Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018d).

A Tabela 4.15 apresenta o valor presente líquido adicional (VPL) estimado para todos os serviços ecossistêmicos analisados.

TABELA 4.15
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) ATÉ 2035 PARA TODOS OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS CONSIDERADOS (EM R$) NOS CENÁRIOS CONFORMIDADE LEGAL (CL) E MANEJO SUSTENTÁVEL DA PAISAGEM (MSP)

Serviços Ecossistêmicos		Cenários	
		CL (R$)	MSP (R$)
Mitigação a mudanças climáticas	Sequestro de carbono	181.127.154,00	203.328.796,00
Sedimento	Custo evitado de tratamento da água (turbidez)	9.221.831,00	-29.886.382,00
	Custo evitado de dragagem	50.336.126,00	20.930.675,00
Polinização	Ganho agrícola	0,00	36.228.901,00
	Ganho polinização	15.435.323,00	31.265.450,00
Restauração	Custo de oportunidade	-291.164.068,00	-33.840.596,00
	Custo de restauração	-126.300.485,00	-91.359.558,00
Ganho líquido total		**-161.344.119,00**	**136.667.286,00**

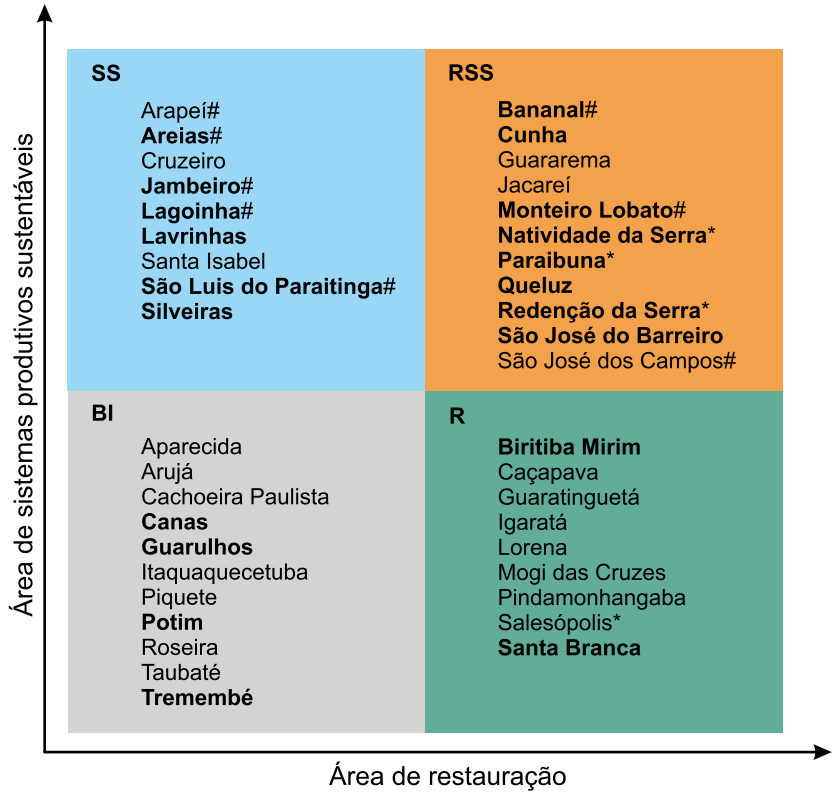
Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018d).

De maneira geral, os resultados indicam um ganho econômico maior no cenário MSP, quando comparado ao cenário CL. No cenário MSP, a produção agrícola estimada foi maior, assim como, foram estimadas taxas menores de emissão de CO_2, redução no custo de tratamento da água e da dragagem dos rios e na perda do solo, além de um aumento da polinização indicando um ganho econômico maior; em razão da redução da área de pastagem pelo aumento vertical da produção, liberando áreas para restauração e espaço para outras cadeias produtivas neste cenário. O incremento de habitat não foi valorado economicamente, mas a conectividade da paisagem é maior no cenário MSP o que pode garantir a manutenção da biodiversidade na bacia, considerando que a conectividade da paisagem é essencial para a persistência das populações, devido a processos dinâmicos como a recolonização, dispersão e migração sazonal (THISCHENDORF; FAHRIG 2000).

No contexto de proposição de políticas públicas de transição para um cenário ideal (Manejo Sustentável da Paisagem), com maior provisão de Serviços Ecossistêmicos, mais sustentável e com mais benefícios socioambientais e econômicos, o projeto fez levantamento e análise de 355 iniciativas entre leis, projeto e programas no âmbito estadual (54 ações) e municipal (301 ações).

Além disso, foi elaborado um ranqueamento dos municípios da bacia agrupando-os quanto à viabilidade de desenvolver as ações prioritárias de restauração e sistemas sustentáveis. Os 40 municípios da bacia foram ordenados pela área absoluta a ser restaurada e divididos em dois grupos, um grupo com os 20 municípios onde são projetadas as maiores áreas de restauração no cenário MSP, e outro grupo com os demais 20 municípios. Em seguida, foi realizado o mesmo procedimento com base nas áreas de sistemas sustentáveis (sistemas agroflorestais – SAFs, voisin e sistemas silvipastoris). Combinando essas duas classificações, os municípios foram categorizados em quatro grupos: a) Restauração + Sistemas Sustentáveis (RSS) – municípios onde devem ocorrer as maiores mudanças de uso da terra relacionadas à restauração e à expansão de sistemas sustentáveis; b) Sistemas Sustentáveis (SS) – municípios onde deve ocorrer principalmente a expansão de sistemas sustentáveis; c) Restauração (R) – municípios onde deve ocorrer principalmente restauração; e d) Baixa Intervenção (BI) – municípios onde não são projetadas grandes mudanças no uso da terra no cenário MSP, conforme apresentado na Figura 4.18.

FIGURA 4.18
CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUANTO À VIABILIDADE DE DESENVOLVER AS AÇÕES PRIORITÁRIAS DE RESTAURAÇÃO E SISTEMAS SUSTENTÁVEIS



Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018d).

Nota: Os nomes em negrito indicam os municípios classificados como 'baixa gestão' no Programa Município Verde Azul, os asteriscos (*) indicam os municípios que terão mais de 5% da área voltada para a restauração e o símbolo (#) indica os municípios que terão mais de 5% da área voltada para a expansão de sistemas produtivos sustentáveis.

Diante do exposto, foi possível constatar que o planejamento do uso e da terra (em especial da restauração), o cumprimento da legislação ambiental e de iniciativas que incentivem a substituição de sistemas convencionais para sustentáveis como os sistemas agroflorestais, voisin e agrossilvipastoris são estratégias eficientes para aumentar a provisão de serviços ecossistêmicos na bacia.

Para os cenários CL e MSP, a maioria dos serviços ecossistêmicos considerados foi melhor quando comparada ao cenário de referência BAU. Os menores valores de perda do solo nos cenários CL e MSP destacam que a adoção de novos manejos é crucial em iniciativas que tenham por objetivo o fomento de sistemas produtivos sustentáveis e/ou a restauração de ecossistemas e processos ecológicos. O sequestro de carbono estimado foi 1,5 vezes maior nos cenários CL e MSP quando comparados ao cenário BAU.

As APPs de RL e a inclusão de políticas que venham estimular ações de restauração na região também são essenciais na manutenção do serviço ecossistêmico de polinização. No cenário BAU foram observados os menores valores do índice de visitação das abelhas devido à maior distância entre as áreas cultivadas e as áreas de habitat.

As avaliações econômica e biofísica dos serviços ecossistêmicos são importantes ferramentas a serem consideradas no planejamento da Bacia. As intervenções combinadas no cenário MSP, o cumprimento do Código Florestal, a priorização espacial da restauração, o aumento da produção agrícola e a inclusão de sistemas melhorados (como o voisin, SAFs e agrossilvipastoris), são economicamente viáveis e devem aumentar a provisão de serviços ecossistêmicos na Bacia no período de tempo analisado.

Protocolos Agroambientais

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 97% da área de queima de cana autorizada no estado, evitando a emissão de mais de 9,91 milhões de toneladas de CO_2eq (equiparáveis ao total emitido por cerca de 173 mil ônibus em circulação durante 1 ano) e mais de 59 milhões de toneladas de poluentes atmosféricos (monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos). A área de queima autorizada na última safra foi de menos de 1% do total da área de colheita de cana no estado (Figura 4.19).

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.

Entre 2010 e 2017 houve um decréscimo de cerca de 37% 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 2017/2018, esse valor caiu para 0,96 m^3/t (Figura 4.20).

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 e a proteger e restaurar essas áreas, cujo montante acompanha a dinâmica das áreas agrícolas do setor. Na safra 2017/2018, foram contabilizados cerca de 210.720 ha de áreas ciliares e mais de 6.850 nascentes com proteção e restauração, prestando importantes serviços ambientais para o estado de São Paulo. Desde o início do Protocolo, foram produzidas e plantadas mais de 38 milhões de mudas de espécies nativas pelas signatárias do Protocolo (Figura 4.21).

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 83% das usinas signatárias participam 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 10.300 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.

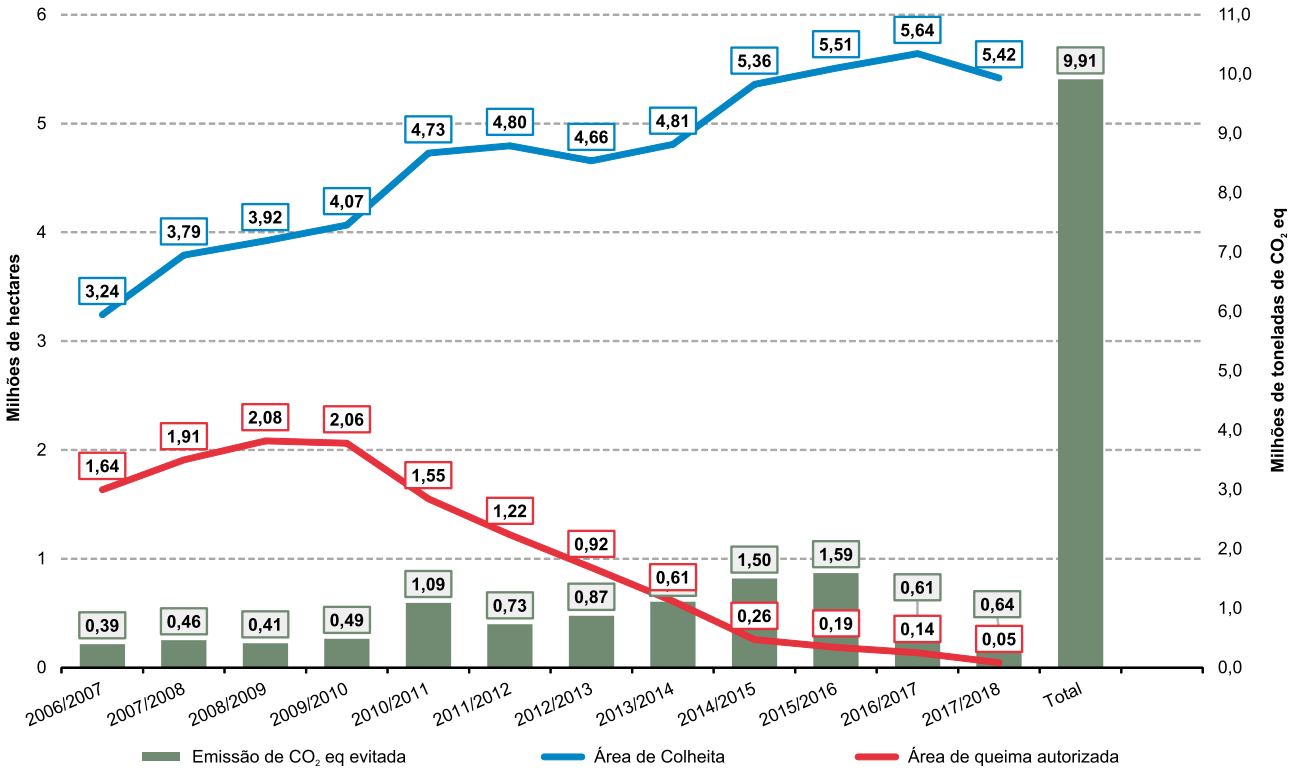
O compromisso trazido pelo Protocolo foi reafirmado em 2017 através da assinatura do Protocolo Agroambiental Etanol Mais Verde, com os objetivos de direcionar esforços para a superação dos desafios advindos da mecanização da colheita da cana-de-açúcar e a adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável do setor sucroenergético no estado de São Paulo. Participam deste Protocolo as Secretarias de Estado do Meio Ambiente, de Agricultura e Abastecimento, a Cetesb, a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e a Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (Orplana).

A principal Diretiva Técnica do Etanol Mais Verde trata da restauração das áreas ciliares dos imóveis rurais próprios das usinas e dos fornecedores signatários no âmbito do Programa Nascentes, tornando o setor sucroenergético um destacado colaborador do maior projeto de proteção e restauração de matas ciliares e nascentes do estado de São Paulo e contribuindo para a preservação ambiental, proteção da biodiversidade, incluindo polinizadores, e abastecimento urbano e rural de água. Até o ano de 2022, as usinas deverão iniciar o processo de restauração de suas áreas ciliares próprias, enquanto os fornecedores de cana deverão iniciar esse processo até 2025.

O Protocolo Etanol Mais Verde começará a ser implementado no segundo semestre de 2018. Seus primeiros resultados estarão disponíveis no início de 2019.

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[48].

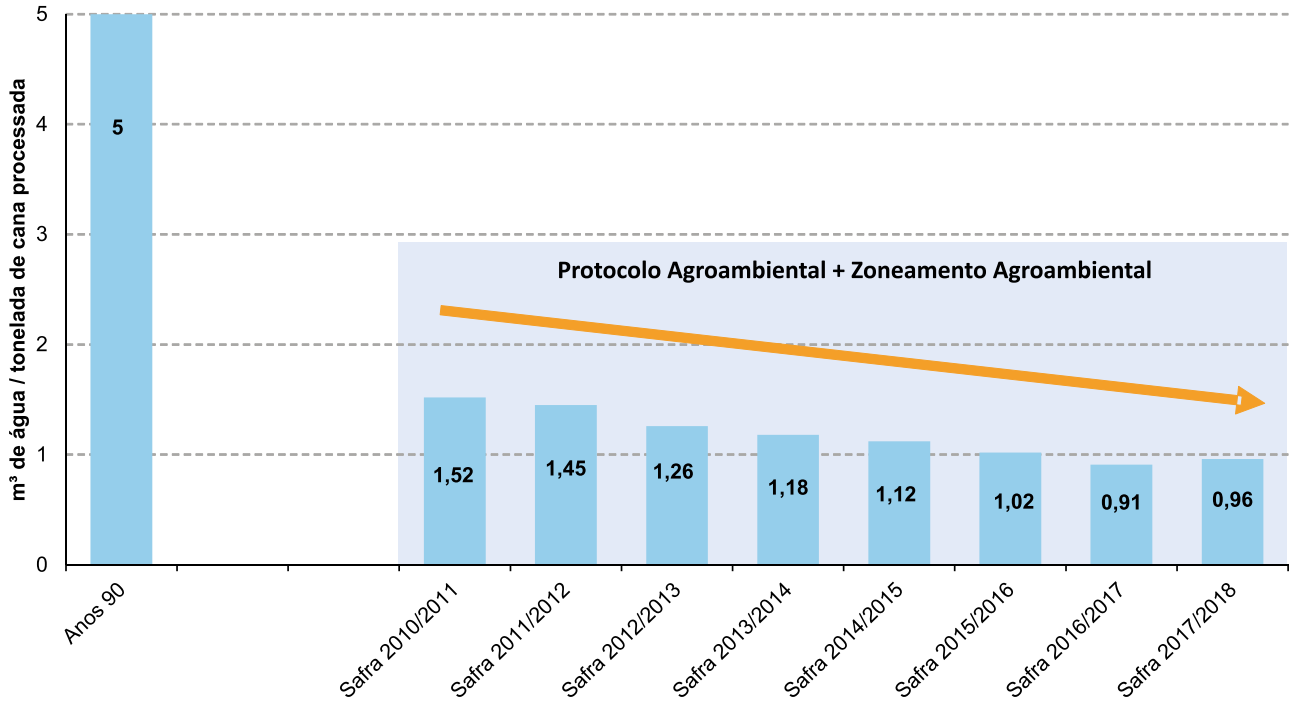
FIGURA 4.19
REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO_2 EQ EVITADAS PELA DIMINUIÇÃO DAS AUTORIZAÇÕES DE QUEIMA DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018e).

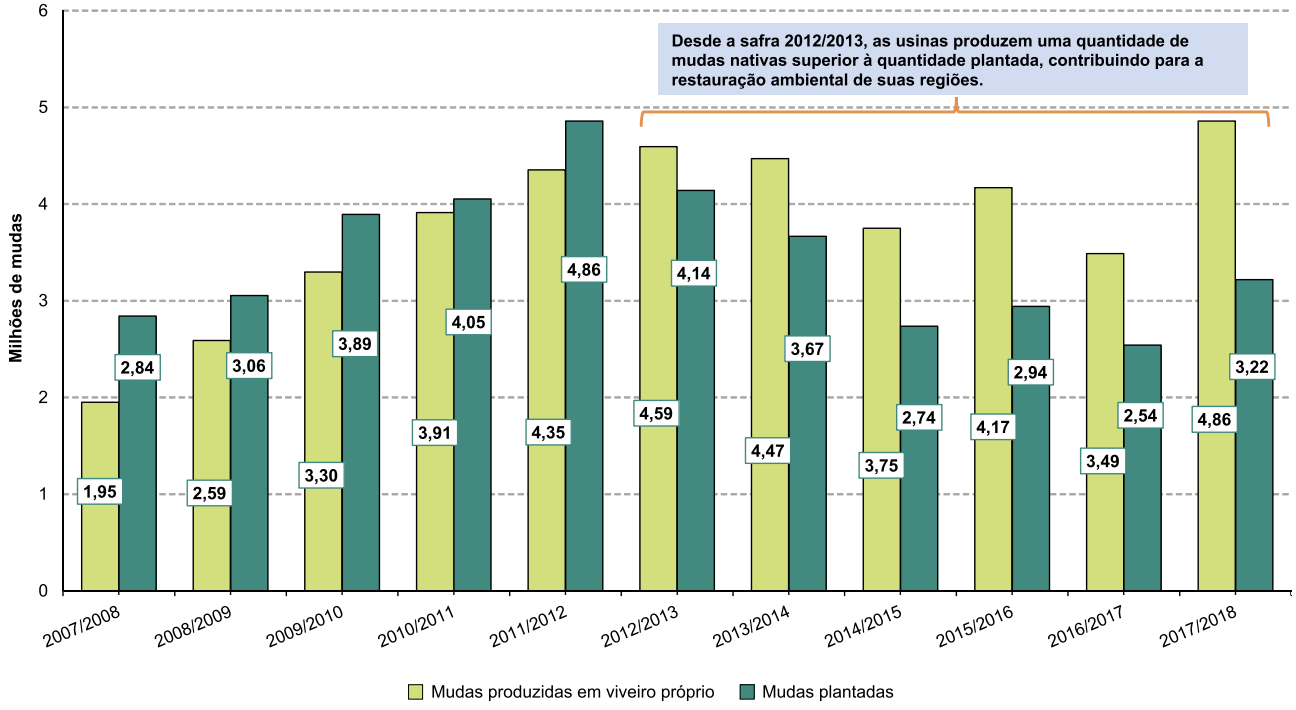
48 Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/>.

FIGURA 4.20
REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DA CANA NAS USINAS SIGNATÁRIAS



Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018e).

FIGURA 4.21
PRODUÇÃO E PLANTIO DE MUDAS DE ESPÉCIES NATIVAS PELAS USINAS SIGNATÁRIAS



Fonte e elaboração: SMA/CBRN (2018e).

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 econômicos49.

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. O objetivo do protocolo é 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.

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 das águas cinzas;

IX. Destinação correta de resíduos sólidos.

Até dezembro de 2017, houve adesão voluntária de 59 agricultores ao Protocolo, com assistência técnica e extensão rural realizadas pelo Instituto Kairós, Casa de Agricultura Ecológica da Prefeitura do Município de São Paulo, Prefeitura da Estância Turística de São Roque, Cooperativa de Trabalho, Assessoria Técnica, Extensão Rural e Meio Ambiente (AMATER) e Escritórios de Desenvolvimento Rural da Coordenadoria de Assistência Técnica e Extensão Rural (CATI) de Piracicaba e de São José do Rio Preto.

Com o objetivo de preparar as diversas instituições de extensão rural no estado para apoiarem a transição agroecológica nos diferentes territórios paulistas, em 2017 foram realizadas quatro capacitações, totalizando um público de 140 técnicos da Extensão Rural – SAA/CATI, realizadas em Bragança Paulista, Jales, Avaré e Itápolis.

Outras ações complementares foram realizadas para atingir o objetivo de promover a sensibilização da sociedade e o acesso a mercados de produtores em transição agroecológica, como a realização de Rodas de Conversa em eventos do setor orgânico, como a BioBrazil Fair e o Festival de Gastronomia Orgânica, apoio ao acesso de produtores em feiras locais e no mercado institucional.

49 Conceito baseado no texto do Projeto de Lei nº 236/2017 da Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo (Peapo).

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 deve se registrar. Somente após a validação, por meio de análise de documentação e da operação do Módulo de Utilização de Recursos Florestais do Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (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 recebem o "Selo Madeira Legal" quando, além do cadastramento no Cadmadeira, mantiverem em seus pátios os estoques de madeira organizados por tipo, tamanho e espécie, bem como disponibilizarem relatório das vendas e dos estoques comercializados, para fácil verificação.

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 2017, o Cadmadeira contava com 194 empresas aptas a vender para os órgãos públicos do estado de São Paulo e dessas, 26 adquiriram o Selo Madeira Legal.

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento econômico que permite que os provedores de um serviço ambiental recebam pagamentos efetuados pelos usuários desse serviço. Assim, garante-se a continuidade da prestação de serviço ambiental, sendo benéfico tanto para o produtor, em sua maioria produtores rurais, quanto para a sociedade e para o meio ambiente.

Os proprietários rurais que mantenham uma área em sua propriedade ou recuperem uma área degradada estão colaborando para que os serviços ecossistêmicos sejam prestados, podendo ser chamados de provedores de serviços ambientais. Como os serviços ambientais prestados geram benefícios que extrapolam os limites da propriedade, contemplando a sociedade como um todo, busca-se uma forma de compensá-los pela contribuição que estão dando.

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

- Conservação de remanescentes florestais;
- Recuperação de mata ciliares e implantação de vegetação nativa para a proteção de nascentes;
- Plantio de mudas de espécies nativas e/ou execução de práticas que favoreçam a regeneração natural para a formação de corredores de biodiversidade;
- Reflorestamento com espécies nativas ou com espécies nativas consorciadas com espécies exóticas para exploração sustentável de produtos madeireiros e não madeireiros;

- Implantação de sistemas agroflorestais e silvipastoris que contemplem o plantio de, no mínimo, 50 indivíduos de espécies arbóreas nativas por hectare;
- Implantação de florestas comerciais em áreas contíguas aos remanescentes de vegetação nativa para minimização do efeito de borda;
- Manejo de remanescentes florestais para controle de espécies competidoras, especialmente espécies exóticas invasoras.

Atualmente, a SMA coordena cinco projetos de PSA, os quais são detalhados a seguir.

Projeto Mina D'água

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

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

O Crédito Ambiental Paulista – Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (CAP/RPPN) é uma política pública pioneira no cenário nacional de indução à conservação ambiental em terras privadas. Foi instituído pela Resolução SMA nº 89/2013, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais. O projeto é executado pela Fundação Florestal (FF) em parceria com a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN) e a Cetesb – agente técnico do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop) – e visa promover a conservação e restauração de processos ecossistêmicos em RPPNs e estimular a criação de novas reservas particulares em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade paulista, possibilitando aos proprietários retorno financeiro pelos serviços ambientais prestados.

Projeto Conexão Mata Atlântica

O Projeto "Recuperação de Serviços de Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira" – Conexão Mata Atlântica tem o objetivo de aumentar a proteção da biodiversidade e da água e combater as mudanças climáticas. Para isso, promove atividades de conservação da vegetação nativa, adoção de sistemas mais produtivos e melhoramento da gestão de Unidades de Conservação.

Financiado com recursos do *Global Environment Facility* (GEF), por intermédio do Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID), tem como órgão executor dos recursos a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (Finatec).

Os órgãos responsáveis pelas ações previstas são o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e órgãos ambientais e de pesquisa dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

No estado de São Paulo, o responsável pela execução do Projeto é o Sistema Ambiental Paulista, por meio da Fundação Florestal e da CBRN da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Suas ações estão orientadas por componentes, de acordo com objetivos específicos, e os chamamentos para participação da sociedade são feitos por meio de editais.

Todas as atividades de pagamentos por serviços ambientais e certificação envolvidas no projeto dependem fortemente da participação das comunidades locais, cujas necessidades e preferências orientam a escolha de serviços, modalidades dos pagamentos e sistemas de certificação.

No ano de 2017, por meio da Resolução SMA nº 86, a SMA instituiu o Projeto de Pagamento por Serviços

Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa (PSA PROTEÇÃO) com o objetivo de incentivar a conservação da vegetação nativa e a restauração ecológica em imóveis rurais. O projeto inova na adoção da metodologia de leilão reverso para realizar a seleção das áreas das propriedades rurais.

O Projeto Conexão Mata Atlântica prevê para 2018 a instituição de novo formato de PSA com o objetivo de incentivar a conservação de vegetação nativa, a restauração ecológica e a adoção de sistemas produtivos sustentáveis em imóveis rurais visando contribuir para a redução de emissões e/ou remoção de gases de efeito estufa, a conservação da biodiversidade, do solo e dos recursos hídricos.

Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA Mata Ciliar)

O Projeto Pagamento por Serviços Ambientais (PSA Mata Ciliar) foi instituído no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) por meio da Resolução SMA nº 142/2017 e busca sinergia entre iniciativas da SMA com objetivos convergentes como o Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável, o Programa de Remanescentes Florestais e o Programa Nascentes.

O PSA Mata Ciliar incentiva a proteção e restauração de vegetação nativa em imóveis rurais com até quatro módulos fiscais e que sejam explorados por pequenos produtores. Podem ser contemplados imóveis que possuam áreas ciliares e/ou fragmentos de vegetação nativa sucessora com potencial de regeneração natural e que necessitem de ações de proteção para o controle de fatores de degradação e ameaças, especialmente pela presença de animais de criação e risco de incêndio.

A execução financeira do PSA Mata Ciliar é efetuada pela Unidade de Gestão Local do Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável (UGL – PDRS), que utiliza o Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP) para realizar os pagamentos.

Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (PSA ASMF)

O Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (PSA ASMF) foi instituído pela Resolução SMA nº 58/2016. O projeto considera que a reintrodução da fauna é uma medida de manejo de remanescente florestal que visa à conservação da biodiversidade e à integridade de ecossistemas e deve ser incentivada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, conforme Artigo 57, Inciso V, do Decreto Estadual nº 55.947/2010.

Ações de Gestão da Fauna

Desde 2016, o Sistema Ambiental Paulista tem se dedicado à construção de um instrumento normativo com vistas à instituição da Política Estadual da Fauna Silvestre. Este trabalho vem sendo realizado por um Grupo de Trabalho (GT) instituído pela Resolução SMA nº 26/2016, coordenado pelo Gabinete da SMA e integrado pelos órgãos do Sistema Ambiental que atuam diretamente na conservação, pesquisa, educação ambiental e gestão da fauna silvestre: CBRN, CFA, CEA, FF, IF, Fundação Parque Zoológico (FPZSP), Cetesb e Polícia Militar Ambiental.

O GT finalizou uma primeira minuta do instrumento normativo em janeiro de 2018. Este documento foi apresentado e discutido durante o Workshop “Política Estadual de Fauna Silvestre: contribuições e consensos”, realizado em fevereiro de 2018. O evento contou com a participação de diversos atores envolvidos na implementação da política proposta ou que possuam grande conhecimento técnico-científico no tema, representando: os poderes públicos estadual, federal e municipal; o poder legislativo; o Ministério Público; o setor acadêmico; empreendimentos de fauna comerciais e não comerciais; consultorias ambientais; empresas; médicos veterinários autônomos; e organizações não governamentais.

Também foram recebidas e avaliadas pelo GT cerca de 700 contribuições à proposta de Política Estadual da Fauna Silvestre, elaboradas durante e após o workshop. O GT está finalizando uma nova versão da minuta de instrumento normativo.

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 manutenção e a procriação destes animais sem o controle de sua mobilidade e sem a supervisão por parte dos proprietários propiciam 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 da 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 (GOMPPER, 2014). Entre os problemas causados pela proximidade de cães e gatos domésticos com a fauna nativa estão a predação de animais silvestres, 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; QUINNELL; CHALMERS, 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 destinadas aos municípios e às entidades sem fins lucrativos. 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 os 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 2017, foram firmados 38 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 nove não, por deficiências de capacidade técnica e administrativa internas. Atualmente há um convênio em execução, com o Município de Joanópolis, o qual foi assinado em 2017.

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 acerca desses temas, levando em consideração as condições estruturais, socioeconômicas e culturais específicas da região (MACKENZIE, 1999).

Em 2017, o tema guarda responsável foi inserido no rol de ações da diretiva de biodiversidade, do Programa Município VerdeAzul, o que possibilitou a realização de 10 capacitações regionais no estado de *São* Paulo, com representantes de 441 municípios. A partir desta ação, foram realizadas em 46 municípios, capacitações em loco, para professores municipais, por meio da colaboração de técnicos da ONG *World Animal Protection* (WAP), objetivando diminuir o número de mordidas e, por consequência direta, o índice de abandono.

Realizou-se chamamento público para cadastrar instituições de ensino e ONGs que tivessem interesse em trabalhar em conjunto com a SMA em atividades de educação para guarda responsável nos municípios paulistas, sem repasse de recursos. As atividades têm como objetivos compartilhar experiências, facilitar a execução de pesquisas sobre o tema nas áreas protegidas, e disponibilizar materiais didáticos, desenvolvidos e testados pelos parceiros, para os municípios paulistas. Foram cadastradas sete instituições de Ensino Superior, que oferecem curso de Medicina Veterinária, e duas ONGs. Em 2018, foi assinado um protocolo de intenções pelo Secretário de Meio Ambiente e por representantes legais da USP (representando as instituições de ensino) e da WAP (representando as ONGs) . Os termos de convênio e/ou de cooperação técnica estão em fase final de análise para assinatura.

Com base em publicações científicas sobre o tema, entende-se que ações voltadas para a educação e a sensibilização da população para guarda responsável de animais apresentam resultados positivos na inibição do abandono e no estímulo à inserção dos princípios do 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 nº 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 4.16 e 4.17).

TABELA 4.16
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 (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

TABELA 4.17
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).
Áreas de alerta e predisposta	- Possibilidade de manejo das capivaras apenas para fins de coleta de material biológico para reclassificação de áreas.
Áreas 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 (2018a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

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, além de planos de prevenção e controle de outras zoonoses.

Cabe destacar que no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos imobiliários, em parceria com o órgão licenciador Cetesb, foi elaborado procedimento de análise visando à mitigação de potenciais impactos à saúde pública e à fauna silvestre, mais especificamente prevenção do risco de transmissão de FMB em função da implantação de condomínios e de empreendimentos de parcelamento do solo (loteamento ou desmembramento).

Em relação ao licenciamento ambiental realizado pela Diretoria C/Cetesb, na revisão do Manual de Orientação para Aprovação de Projetos Habitacionais (Manual Graprohab) foi realizada a inclusão de exigência ao empreendedor de apresentação de 'Laudo Técnico de Vulnerabilidade de Área para FMB', a ser elaborado pela Sucen para os empreendimentos a serem implantados em municípios com casos humanos confirmados de FMB, assim como municípios limítrofes[50].

50 As orientações para os empreendimentos imobiliários encontram-se disponíveis no site da Sucen: <http://www.saude.sp.gov.br/sucen-superintendencia-de-controle-de-endemias/homepage/destaques/vigilancia-acarologica-orientacoes-para-empreendimentos-imobiliarios>.

Em relação ao licenciamento de empreendimentos imobiliários realizado no âmbito da Diretoria I/Cetesb, o procedimento já vem sendo incorporado no âmbito das exigências técnicas do rito do licenciamento ambiental. Uma das principais recomendações previstas para constar no referido laudo consiste em não permitir a implementação de lagos artificiais, pois trata-se de fator ambiental predisponente ao estabelecimento e aumento populacional de grupos de capivaras já existentes na área de influência do empreendimento.

Ações diante do impacto da febre amarela sobre as populações de Primatas Não Humanos (PNHs)

A febre amarela é uma doença viral transmitida por mosquitos vetores que foi introduzida no Brasil a partir da África há centenas de anos. O vírus pode circular em dois ciclos básicos: o urbano (que não ocorre no Brasil desde 1942), no qual a transmissão se dá por meio do mosquito *Aedes aegypti*; e o ciclo silvestre, no qual a doença circula entre macacos (tecnicamente denominados 'Primatas Não Humanos' – PNHs) e outros animais, transmitida principalmente por mosquitos dos gêneros *Sabethes* e *Haemagogus*, que ocorrem em áreas de mata. A febre amarela no Brasil apresenta uma ocorrência endêmica, principalmente na região amazônica. Fora da região amazônica, surtos da doença são registrados esporadicamente quando o vírus encontra uma população de suscetíveis (pessoas não vacinadas). Os primatas são vítimas da doença, assim como os humanos, e são considerados sentinelas no ciclo da febre amarela, pois adoecem e/ou morrem quando infectados pelo vírus, indicando que a doença está circulando nas proximidades. Dessa forma, os órgãos de saúde podem agir imediatamente na prevenção da transmissão da doença para os humanos.

Desde 2016, o vírus voltou a circular em algumas regiões do estado de São Paulo, em seu ciclo silvestre. No período de julho de 2016 a fevereiro de 2018, os órgãos de saúde registraram uma grande mortandade de PNHs: cerca de 3.100 animais encontrados mortos, sendo 843 mortes confirmadas por febre amarela[51]. Assim, fica evidente que, além do risco à saúde pública, a doença representa um impacto negativo significativo sobre as populações de primatas. É preocupante o declínio populacional de primatas nos remanescentes florestais, especialmente dos bugios (*Alouatta clamitans* e *Alouatta caraya)*, já que a maioria dos animais infectados adoece e morre em poucos dias. Estes animais representam uma parte significativa da biomassa nos seus ecossistemas, de forma que este desaparecimento pode ocasionar alterações na cadeia alimentar. Além disso, os bugios são importantes dispersores de sementes, o que ajuda a manter a estrutura da floresta. A ausência destes primatas nas matas poderá também modificar a estrutura da vegetação em longo prazo.

A pedido da Superintendência de Controle de Endemias, da Secretaria de Estado da Saúde (Sucen/SES), de julho a outubro de 2017, técnicos da CBRN, IF e FF estiveram em campo, com o objetivo de realizar um diagnóstico de ocorrência de PNH em localidades com previsão da expansão viral, antes da ocorrência de epizootias notificadas, ao norte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Além da contribuição para a vigilância epidemiológica estadual, as informações obtidas neste projeto, que incluiu o monitoramento participativo (informações obtidas junto aos moradores da região), poderão ser empregadas como subsídio para futuras ações de conservação e monitoramento da biodiversidade.

A equipe do Sistema Ambiental Paulista também participou intensamente das atividades de vigilância de epizootias no Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal), com o monitoramento dos grupos de bugios residentes naquelas áreas e coleta de amostras para diagnóstico da febre amarela, no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018, desde a primeira epizootia registrada no município de São Paulo.

No âmbito do Grupo de Trabalho criado para tratar a questão da Febre Amarela Silvestre (Resolução SMA nº 158/2017), foram realizados em fevereiro e março de 2018 quatro encontros técnicos sobre o tema "Estratégias para Vigilância de Epizootias de Primatas Não-Humanos (PNHs) em áreas protegidas no contexto da febre amarela". O objetivo dos eventos foi capacitar funcionários das Unidades de Conservação da Fundação Florestal para o atendimento de demandas decorrentes da expansão da circulação do vírus para o Litoral Norte, Vale do Ribeira/Litoral Sul, Baixada Santista e Vale do Paraíba/Serra da Mantiqueira, além de integrar as ações e contatos dos órgãos do Sistema Ambiental Paulista com os órgãos de saúde, totalizando 150 pessoas

51 Fonte: Boletins Epidemiológicos do Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" (CVE/SES), disponíveis em: <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/agravos/febre-amarela/boletim-epidemiologico>.

capacitadas. Os eventos promoveram regionalmente uma aproximação entre os setores de Meio Ambiente e Saúde, evidenciando a associação inseparável entre saúde animal, saúde ambiental e saúde humana e a necessidade de integração das equipes para otimizar a implementação de ações de vigilância e de prevenção para a febre amarela, incorporando também um olhar de avaliação sobre os impactos da doença para a conservação da biodiversidade.

No que se refere aos PNHs mantidos em cativeiro, como zoológicos e criadouros, todos os empreendimentos de fauna silvestre registrados no Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre (GEFAU) foram orientados a proteger os recintos que abrigam primatas com tela de mosquiteiro. Também foram publicadas portarias que restringiram o transporte de PNHs no estado, visando prevenir a possibilidade de dispersão do vírus para as áreas sem registro de circulação viral. Os primatas mantidos em plantéis de instituições como jardins zoológicos, mantenedores e centros de triagem, poderão compor programas de reintrodução e revigoramento populacional em áreas impactadas pela febre amarela.

Para prevenir a ocorrência de agressões aos primatas, por pessoas que associam a transmissão da doença aos animais, o Sistema Ambiental Paulista lançou a campanha 'O Macaco Não é Vilão', com divulgação de informações no site da SMA, nas redes sociais e na imprensa.

Cabe ressaltar que o estado de São Paulo possui uma Comissão Permanente de Proteção dos Primatas Nativos do Estado de São Paulo, instituída em 2014, que constitui um fórum composto por sociedade civil, poder público e área acadêmica, importante para a discussão de ações futuras voltadas para a conservação de macacos. Frente ao atual cenário de ameaças à conservação dos primatas, o Sistema Ambiental Paulista vislumbra, com o apoio desta Comissão, a intensificação de ações direcionadas à conservação de espécies de primatas no território paulista, especialmente aquelas que se encontram classificadas em algum grau de ameaça de extinção.

Ações de Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) é um processo permanente de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e a uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra. Compreendem-se como EA os processos pelos quais se criam condições de sujeitos e grupos sociais perceberem questões relativas à problemática socioambiental, construírem entendimentos coletivos sobre eles e desenvolverem capacidades organizativas e políticas para enfrentá-los em suas principais causas. Para tanto, a EA deve contribuir para promover o discernimento dos envolvidos acerca das relações entre os sujeitos e grupos em sociedade que condicionam as formas como se expressam as relações entre sociedade e meio ambiente.

Diante dessa concepção e considerando o contexto de gestão ambiental pública que caracteriza a atuação dos diferentes órgãos do Sistema Ambiental Paulista, a Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA) desenvolveu em 2017 o que veio a se configurar como uma agenda de políticas de Educação Ambiental estruturada em dois eixos, que visam reforçar o sentido da EA como o espaço da cidadania no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas com as questões socioambientais (Tabela 4.18).

TABELA 4.18
EIXOS QUE ESTRUTURAM A AGENDA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INICIADA EM 2017

EIXO 1	EIXO 2
Fortalecimento da Educação Ambiental no Estado de São Paulo A partir dele, a interlocução da CEA é feita com diferentes segmentos, como a sociedade civil, os municípios e as demais pastas do Governo do Estado de São Paulo, responsáveis por diferentes políticas setoriais que devem ter sua dimensão educadora reconhecida e trabalhada pela Educação Ambiental	**Fortalecimento da Educação Ambiental na Gestão Ambiental Estadual** Neste eixo, a interlocução é feita com os diferentes órgãos do Sistema Ambiental Paulista, responsáveis pela operação dos instrumentos da política ambiental no estado. A intenção neste eixo é fomentar a Educação Ambiental

Fonte e elaboração: SMA/CEA (2018).

Ambos os eixos abrigam programas que visam dar institucionalidade a projetos e ações decorrentes destes, organizando-se conforme a Tabela 4.19.

TABELA 4.19
PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR EIXO

Eixo 1 – Fortalecimento da Educação Ambiental no Estado de São Paulo	Eixo 2 – Fortalecimento da Educação Ambiental na Gestão Ambiental Estadual
• Programa de ampliação da participação social na EA • Programa de EA nas políticas setoriais • Programa de formação e capacitação dos municípios	• Programa de consolidação e alinhamento de identidade da EA no Sistema Ambiental Paulista • Programa de EA nos instrumentos da política ambiental

Fonte e elaboração: SMA/CEA (2018).

A Tabela 4.20 sintetiza o que foi realizado no quadro dos programas desenvolvidos.

TABELA 4.20
AÇÕES REALIZADAS NOS PROGRAMAS DA COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Programas	Ações realizadas	Resultados
Eixo 1 Fortalecimento da EA no estado		
Ampliação da participação social na EA	Reuniões com a Secretaria Estadual de Educação, municípios, universidade e sociedade civil, visando aprimorar e finalizar a minuta do decreto de regulamentação da Lei Estadual nº 12.780/2007.	Conclusão da minuta de regulamentação da Política Estadual de Educação Ambiental – Lei nº 12.780/2007.
	Desenvolvimento e disponibilização de publicações.	Disponibilização de publicações para bibliotecas e Centros municipais de educação ambiental de prefeituras e instituições da sociedade civil por meio de download no site da SMA, e em meio impresso, tendo sido distribuídos de cerca de 50.000 exemplares em 2017.
		Coordenação técnica e elaboração de conteúdos para o documento "Instrumentos de Planejamento, Licenciamento e Gestão Ambiental no Estado de São Paulo – Caderno de Apoio para Profissionais".
EA nas políticas setoriais	**Políticas de Gestão de Recursos Hídricos**	
	Atuação como agente técnico Fehidro, cabendo a análise de viabilidade técnica e do custo dos empreendimentos indicados pelos colegiados.	Foram emitidos 100 pareces técnicos e 40 informações técnicas para projetos apresentados em 2017 e em andamento.
		Dos 20 projetos novos apresentados em 2017, 10 foram aprovados .
	Coordenação da Câmara Técnica de Educação Ambiental, Capacitação, Mobilização Social e Informações em Recursos Hídricos (CTEA) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH).	Elaboração da minuta sobre o Programa Permanente de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos.
		Elaboração da minuta que estabelece princípios e diretrizes para os Programas Regionais de EA nos CBHs.
	Políticas Educacionais (escola básica)	
	Reuniões preparatórias para as conferências infantojuvenis locais (escolas), estadual e nacional de meio ambiente.	Preparação da V Conferência Infantojuvenil pelo Meio Ambiente.
Formação e capacitação para municípios	Capacitações no âmbito do Programa Município VerdeAzul (PMVA).	Aplicação de cinco Oficinas de Educação Ambiental nas Capacitações do PMVA.
	Palestras para elaboração de Projetos Fehidro.	Realização de cinco palestras de orientação.

continua...

Programas	Ações realizadas	Resultados
	Eixo 2 Fortalecimento da EA na gestão ambiental	
Consolidação e alinhamento de identidade de EA no Sistema Ambiental Paulista	Reuniões do Comitê de Integração de Educação Ambiental.	Levantamento sobre as ações de educação ambiental do Sistema Ambiental Paulista.
EA nos instrumentos da Política Ambiental	**Criação e Gestão de Áreas Protegidas**	
	Coordenação do Grupo de Trabalho Participação Social para etapa de consulta pública junto aos conselhos gestores das Unidades de Conservação (UCs).	Concepção metodológica de participação social na elaboração de Planos de Manejo, execução em cinco UCs (realização de 20 encontros com cerca de 500 participações), avaliação, consolidação de metodologia e contribuições ao novo roteiro metodológico para Planos de Manejo do estado de São Paulo.
	Fiscalização Ambiental	
	Participação nas oficinas do Programa Formação Socioambiental dos Conselhos Gestores de Unidades de Conservação, em conjunto com a Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA).	Impressão da Publicação Guia Formação Socioambiental, com participação da CEA na elaboração do conteúdo. Participação em sete oficinas de desenvolvimento da Formação Socioambiental no Conselho Regional de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz (CADES) de Casa Verde, Cachoeirinha e Bairro do Limão (sobreposição com a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Cantareira).
	Participação no Grupo de Trabalho de Reeducação de Infratores no âmbito do Programa de Conciliação Ambiental, em conjunto com a CFA.	Impressão da Publicação Conduta Ambiental Legal, com participação da CEA na coordenação.
	Espaços de EA no Sistema Ambiental Paulista	
	Parceria com o Instituto Geológico para aprimoramento do atendimento ao público, por meio da análise de documentos para inclusão no acervo histórico do Museu Geológico (MuGeo).	Análise dos documentos. Apoio ao desenvolvimento dos Termos de Referência para contratações do MuGeo.
	Parceria com o Jardim Botânico para o desenvolvimento de aplicativo.	Desenvolvimento de conteúdos para aplicativo para visitação pública.

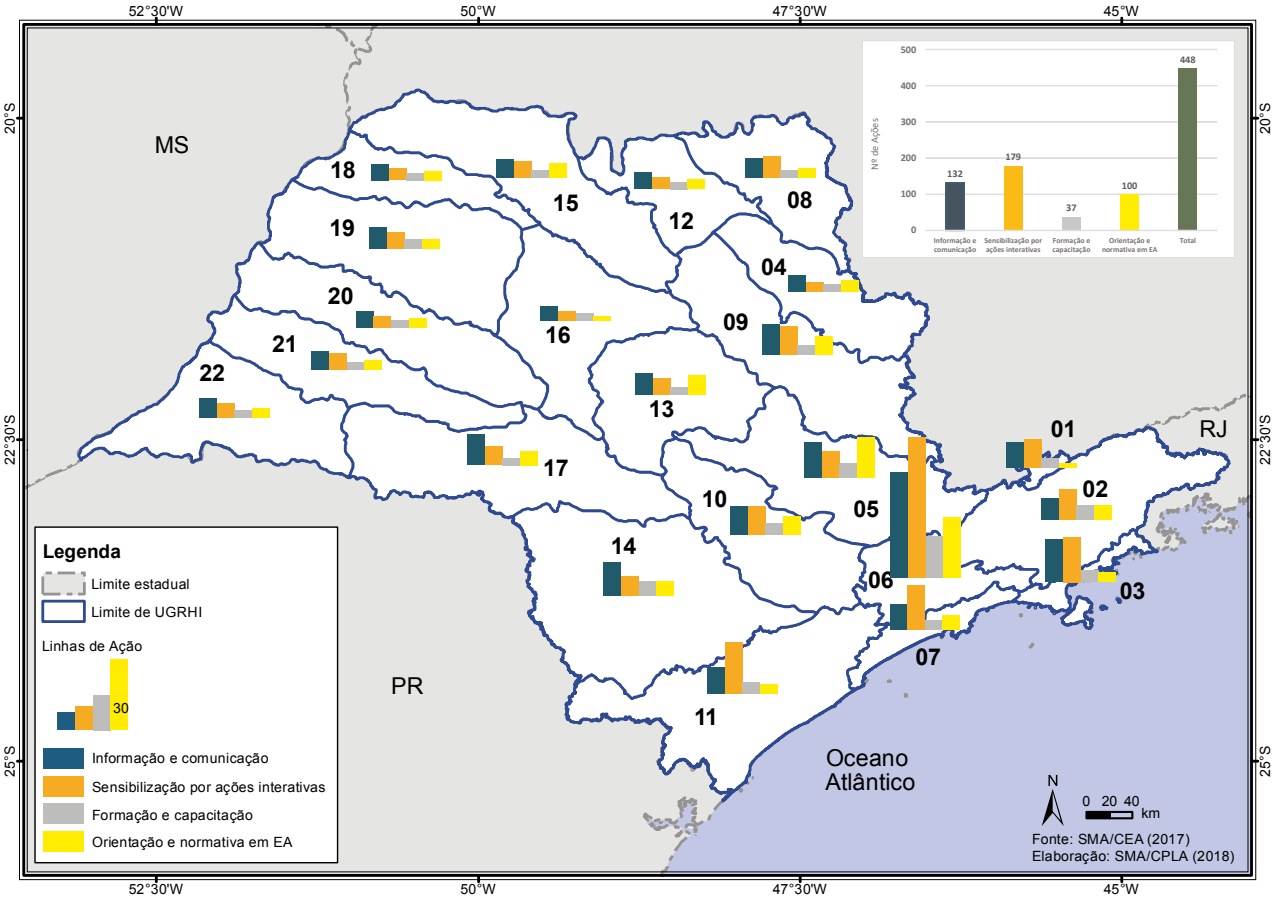
Fonte e elaboração: SMA/CEA (2018).

O Comitê de Integração de Educação Ambiental, coordenado pela CEA, foi instituído em 2017 por meio da Resolução SMA nº 33 e tem como objetivo coordenar e acompanhar as ações de EA desenvolvidas no âmbito do Sistema Ambiental Paulista.

Em 2017, por intermédio do Comitê, foi realizado um levantamento das ações contínuas de EA desenvolvidas pelas instituições do Sistema em todo o estado de São Paulo, todas relacionadas e integradas a outras políticas públicas, como áreas protegidas, fauna, recursos hídricos, fiscalização e licenciamento.

Essas ações foram mapeadas e divididas entre as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs), conforme Figura 4.22. Participaram do levantamento dessas ações CBRN, CEA, Cetesb e 42 agências regionais, CFA e 7 Centros Técnicos Regionais de Fiscalização, CPLA, CPU, Fundação Florestal (Estações Ecológicas, Parques Estaduais, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Florestal Estadual, APAs e APAs Marinhas, totalizando 43 Unidades de Conservação), Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Instituto Florestal (com participação de 1 Estação Ecológica e 2 Florestas Estaduais), PAmb e PMVA.

FIGURA 4.22
AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO EXECUTADAS PELO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA



Fonte: SMA/CEA (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

As ações de EA foram divididas em quatro linhas: Informação e Comunicação; Sensibilização por ações Interativas; Formação e Capacitação; e Orientação e Normativa em EA.

Como observado na Figura 4.22, a maior parte das ações foi voltada para Sensibilização do público por meio de ações (atividades) interativas. Incluem-se nessa linha as visitas monitoradas, atividades lúdicas, eventos comemorativos e programas que tenham como objetivo realizar ações que busquem articular e integrar públicos alvos específicos à instituição ou a temas relacionados ao meio ambiente. Também foram realizadas ações que visaram à Educação Ambiental de pessoas que tenham sido autuadas em inspeções ou fiscalizações ambientais.

O segundo tipo de ação de EA mais realizada no estado é voltada à Informação e Comunicação, atividades destinadas a informar e/ou comunicar de maneira passiva o público (ou seja, a partir da demanda do público) ou pouco interativa. Integram essa linha: os atendimentos passivos com foco formativo (e não apenas informativo) em relação a temas ambientais; produção de material educativo e/ou informativo (impresso ou não); exposições curatoriais (sejam de longa duração, temporárias ou itinerantes) ou painéis informativos a respeito de temas ambientais; eventos organizados ou apoiados pela instituição do Sistema Ambiental Paulista; acervos disponíveis para consulta de público externo; e centros de visitantes de parques que tenham equipe e/ou infraestrutura física para tirar dúvidas ou dar instruções a respeito das características ambientais do local a ser visitado.

Em terceiro lugar estão as ações voltadas para Formação e Capacitação, que envolvem atividades cujo foco seja a formação ou capacitação profissional a respeito de temas relacionados ao meio ambiente. Essa linha abarca atividades de capacitação técnica das instituições por meio de cursos de aperfeiçoamento, grupos de estudo e pesquisa, e curso de capacitação de agentes externos com foco em professores ou outros públicos específicos.

Por fim, a menor incidência de ações de EA ocorreu na linha de Orientação e Normativa, sendo essa relacionada à orientação para elaboração e análise de programas e projetos de EA para atividades que constituem um plano de ação (e não apenas atividades de rotina), bem como ao desenvolvimento de diretrizes de EA.

Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS)

O Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS), instituído por meio do Decreto Estadual nº 53.336/2008, tem como finalidade implantar, promover e articular ações que visem inserir critérios socioambientais nas contratações públicas do estado.

Embasado na adesão do estado de São Paulo ao Processo de Marrakesh (2003), fruto da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), o Programa estimula novos mercados e o surgimento de produtos e serviços alternativos, promovendo assim, ações que melhorem a eficiência do uso de recursos e o impacto sobre o meio ambiente, e que promovam a igualdade social.

Como principal instrumento do Programa destaca-se o Selo Ambiental, criado por meio do Decreto nº 50.170/2005 (Figura 4.23) e que orienta os gestores públicos responsáveis pelas compras e contratações governamentais a identificar os materiais e serviços que adotem ao menos um dos critérios socioambientais abaixo:

- Fomento a políticas sociais;
- Valorização da transparência da gestão;
- Economia no consumo de água e energia;
- Minimização na geração de resíduos;
- Racionalização do uso de matérias-primas;
- Redução de emissão de poluentes;
- Adoção de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente;
- Utilização de produtos de baixa toxicidade.

FIGURA 4.23
SELO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

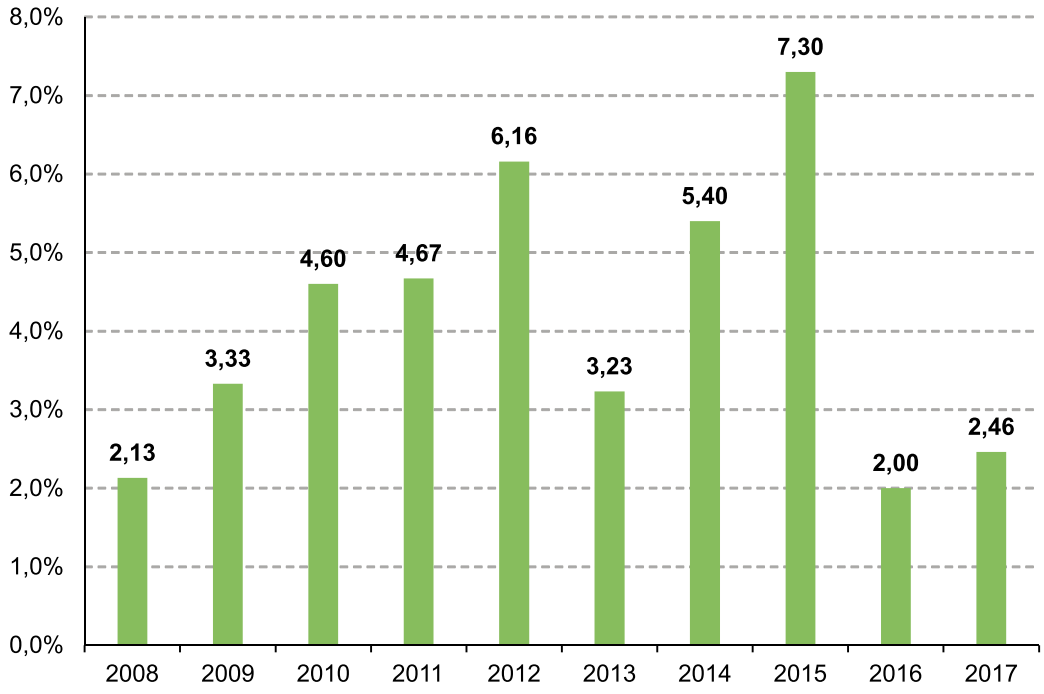


Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2018).

No ano de 2017, o percentual das aquisições realizadas pelos órgãos e entidades estaduais com Selo Socioambiental foi de 2,46%, o que equivale a cerca de R$ 133 milhões.

As variações dos percentuais desde a criação do Programa em 2008 até 2017 podem ser observadas na Figura 4.24.

FIGURA 4.24
PERCENTUAL DAS AQUISIÇÕES REALIZADAS COM SELO SOCIOAMBIENTAL DE 2008 A 2017

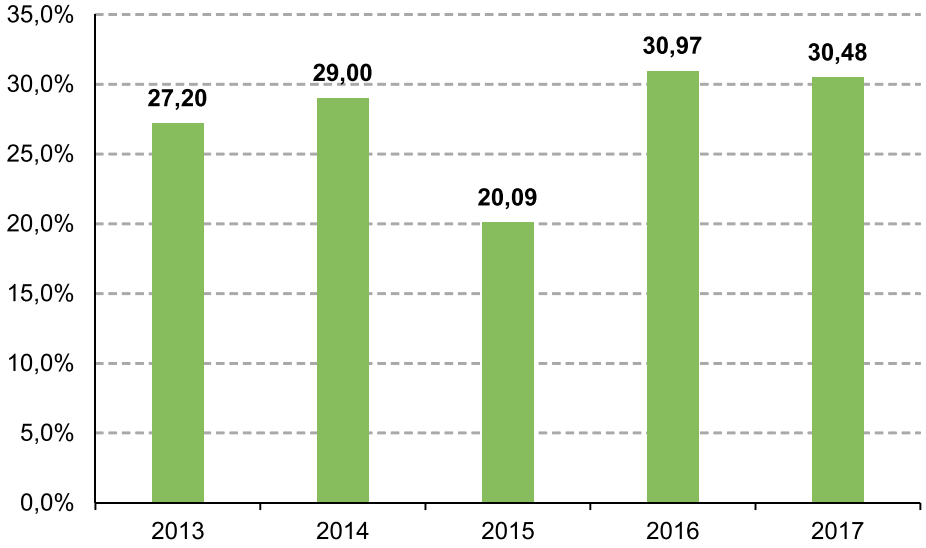


Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2018).

A Secretaria do Meio Ambiente também contempla com o Selo Socioambiental os Cadernos Técnicos de Serviços Terceirizados (CADTERC) que objetiva divulgar as diretrizes para contratações de fornecedores de serviços terceirizados pelos órgãos da Administração Pública Estadual.

Seu monitoramento teve início em 2013 e em 2017, 30,48% (equivalente a cerca de R$ 2,5 bilhões) dos serviços de natureza comum (como vigilância, limpeza, alimentação, impressão corporativa, entre outros) observaram as diretrizes socioambientais presentes no CADTERC. A Figura 4.25 ilustra o percentual de contratação de serviços com o selo entre 2013 e 2017.

FIGURA 4.25
PERCENTUAL DE SERVIÇOS COM O SELO SOCIOAMBIENTAL CONTRATADOS ENTRE 2013 E 2017



Fonte e elaboração: SMA/PECPS (2018).

Programa Município VerdeAzul

O Programa Município VerdeAzul (PMVA) foi lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, com o inovador propósito de incentivar e capacitar os municípios paulistas na elaboração e execução de políticas públicas de gestão ambiental.

O PMVA acredita no conhecimento como instrumento de gestão ambiental, o qual quando incorporado pelo poder público local, permite o planejamento e execução de ações que promovam a melhoria contínua da qualidade ambiental a cada ciclo. O programa tem a expectativa de que a inclusão da variável ambiental na agenda local também possa promover avanços nos aspectos econômicos e sociais. O programa fundamenta-se na proposição de "tarefas" comuns aos 645 municípios do estado que são distribuídas em 10 Diretivas: Município Sustentável, Estrutura e Educação Ambiental, Conselho Ambiental, Biodiversidade, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Uso do Solo, Arborização Urbana, Esgoto Tratado e Resíduos Sólidos.

Os procedimentos para participação do município no PMVA são:

- Assinatura do Termo de Adesão pelo prefeito;
- Indicação do Interlocutor e Suplente, indicados pelo prefeito, que serão capacitados pelo Programa e terão a função de articular com a administração municipal e sociedade civil, para o desenvolvimento das diretivas;
- Envio das documentações comprovando o desenvolvimento das ações propostas.

O PMVA certifica aqueles municípios que atingem nota igual ou superior a 80 pontos. As notas são referentes

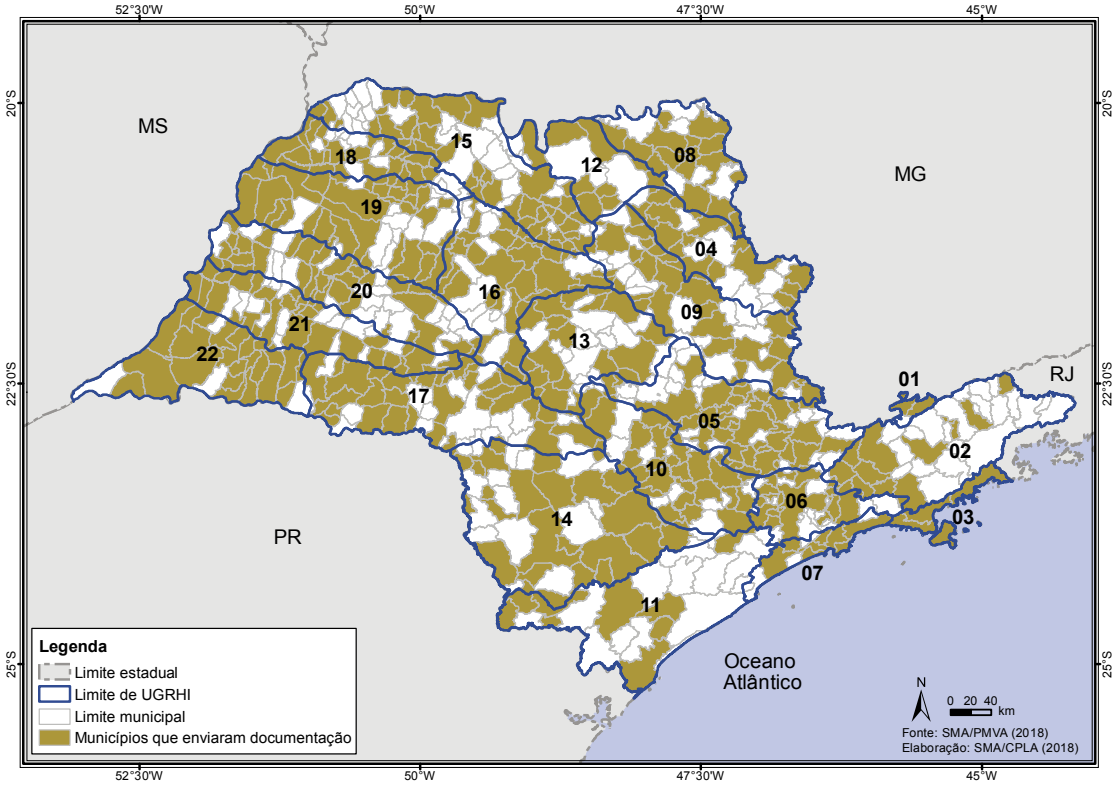
à análise da documentação encaminhada pelos municípios para a equipe técnica do PMVA comprovando, assim, as ações propostas na Resolução SMA nº 33/2018. Além disso, a participação dos municípios paulistas no PMVA é um dos critérios de análise para a distribuição de recursos públicos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop).

Em linhas gerais, o PMVA preconiza o desenvolvimento de projetos e programas, justificando a máxima "Ação Local por uma Causa Global".

O ciclo ambiental de 2017, contou com a indicação de 581 interlocutores em todo o estado de São Paulo.

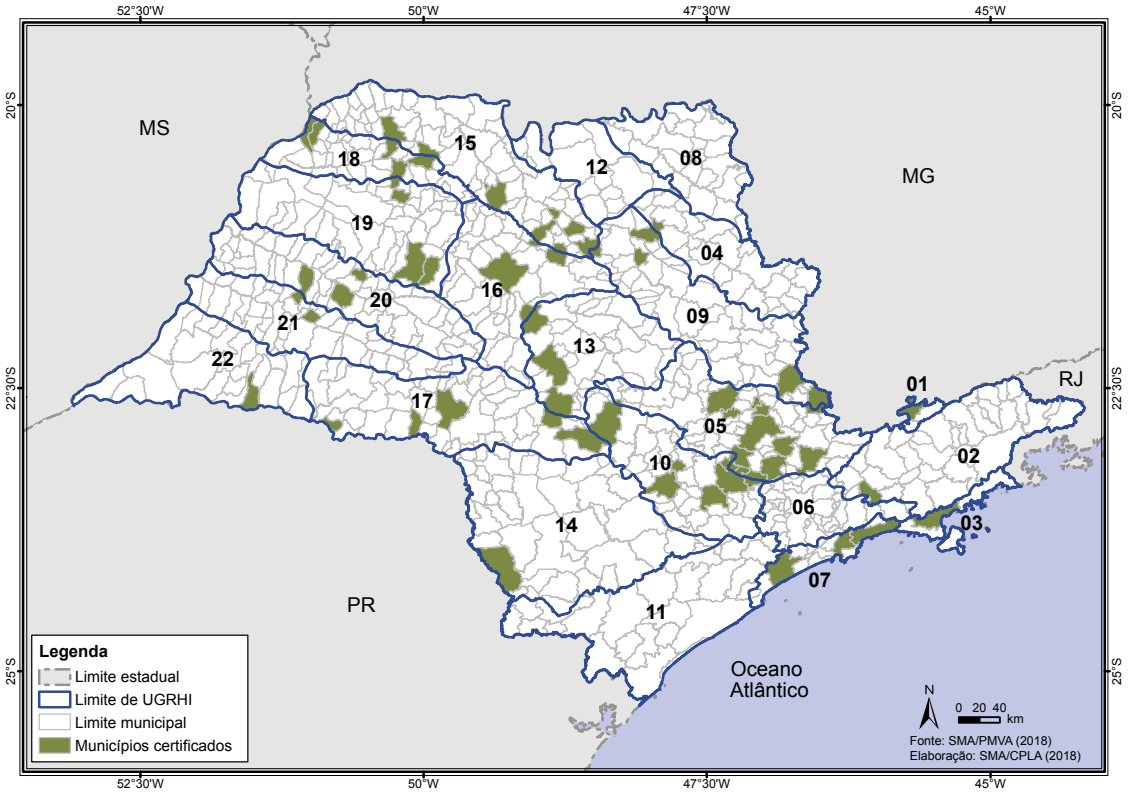
- 389 municípios entregaram documentação comprobatória das "tarefas" propostas (Figura 4.26);
- 347 municípios apresentaram acréscimo de nota em relação ao ano de 2016;
- Em 2017, 53 municípios receberam a certificação de município VerdeAzul, com nota maior ou igual a 80 pontos (Figura 4.27).

FIGURA 4.26
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MUNICÍPIOS QUE ENVIARAM DOCUMENTAÇÃO COMPROBATÓRIA NO ANO DE 2017



Fonte: SMA/PMVA (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

FIGURA 4.27
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MUNICÍPIOS CERTIFICADOS EM 2017



Fonte: SMA/PMVA (2018), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Em 2017, o PMVA propôs aos municípios a execução de 85 "tarefas" referentes as 10 diretivas acima relacionadas. Na Tabela 4.21, são apresentados alguns exemplos dessas "tarefas" e o número de municípios que enviaram documentações comprobatórias, nos ciclos de 2016 e 2017.

TABELA 4.21
NÚMERO DE MUNICÍPIOS QUE REALIZARAM "TAREFAS" NOS ANOS DE 2016 E 2017

Tarefas realizadas pelos municípios	2016	2017
Monitoramento da qualidade da água para abastecimento público	112	281
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	205	319
Estrutura permanente de coleta seletiva e resíduos reutilizáveis/recicláveis/compostáveis	121	222
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)	130	189
Plano de Arborização Urbana	114	211
Avaliação de Fumaça Preta para veículos a diesel da frota da prefeitura	165	256

Fonte e elaboração: SMA/PMVA (2018).

Além dos exemplos da Tabela 4.21, novas "tarefas" foram incluídas nas diretivas do PMVA em 2017. Na Tabela 4.22, pode-se observar o número de municípios que apresentaram documentação comprobatória referentes às novas tarefas propostas pelo programa.

TABELA 4.22
NÚMERO DE MUNICÍPIOS QUE ENVIARAM DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR REFERENTE ÀS NOVAS "TAREFAS" DO PMVA

Novas "tarefas"	Número de municípios
Uso de Outras fontes de energia renovável	87
Substituição de combustíveis fósseis por renováveis ou incentivo a locomoção coletiva e/ou não motorizada	180
Mapeamento das queimadas urbanas	236
Mapeamento dos processos geodinâmicos perigosos	243
Piloto de floresta urbana	90
Espaço árvore	43
Plano de Mata Atlântica e/ou Cerrado	80
Estrutura de Meio Ambiente	316

Fonte e elaboração: SMA/PMVA (2018).

Para mais informações sobre o PMVA, acesse o endereço eletrônico <http://verdeazuldigital.sp.gov.br/site/o-projeto/>.

DataGEO

O DataGEO é a Infraestrutura de Dados Espaciais[52] Ambientais do estado de São Paulo que disponibiliza uma ampla variedade de bases cartográficas e dados geoespaciais para toda a sociedade, de forma simples e desburocratizada, oferecendo insumos e matéria-prima para a geração de novas 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[53], sem necessidade de cadastro, de modo que a informação pode ser consultada pelo cidadão usando o navegador de sua preferência, por meio de um Geoportal, ou acessada diretamente por sistemas de informação ou softwares de Geoprocessamento.

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 2017 foram incorporadas 105 novas camadas no DataGEO. Dentre essas, destacam-se as camadas de Enquadramento dos corpos d'água – Hidrografia 1:50.000, Mapa Pedológico do Estado de São Paulo e Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte.

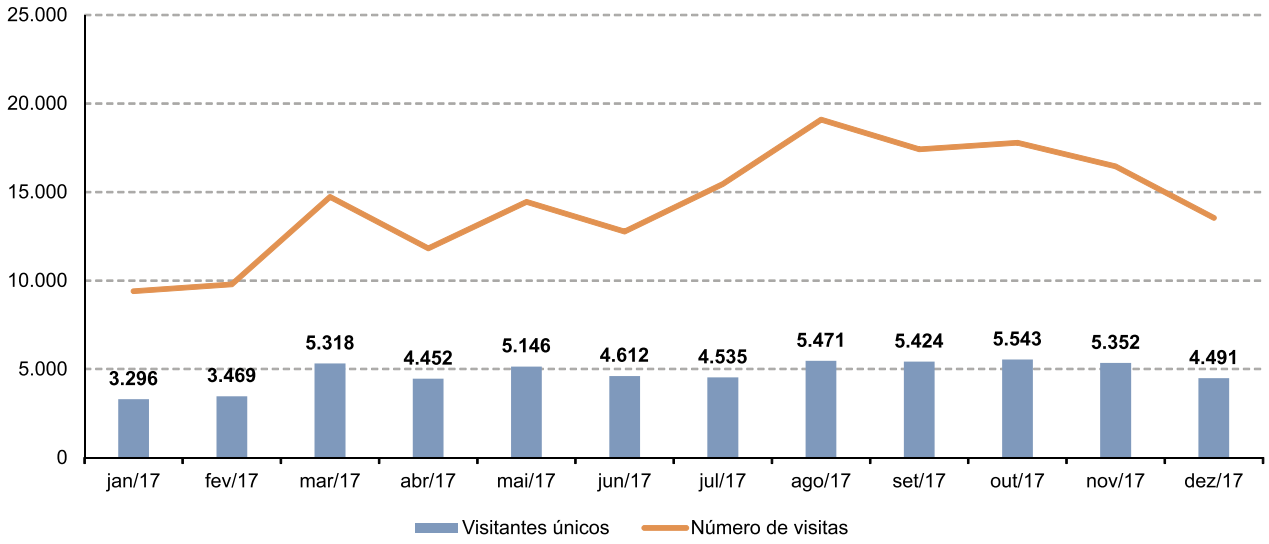
No segundo semestre de 2017 foram realizadas Capacitações do DataGEO em todo o estado de São Paulo que refletiram no aumento de acessos mensais, como observado na Figura 4.28.

52 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).

53 Disponível no endereço eletrônico <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>.

A mesma Figura 4.28 ilustra a quantidade de acessos únicos e número de visitas no ano de 2017. São considerados no número de acessos únicos quantos IPs acessaram o DataGEO no dia. O número de visitas indica quantas vezes o site foi visitado no período.

FIGURA 4.28
NÚMERO DE ACESSOS AO DATAGEO EM 2017



Fonte e elaboração: SMA/CPLA (2018).

Programas da Cetesb na Agenda Ambiental Internacional

A Cetesb 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 2017, a Cetesb na qualidade de Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) para a América Latina e Caribe realizou as atividades: i) capacitação, assistência técnica e transferência de tecnologia, por meio de cursos de curta e/ou longa duração, além de cursos no ambiente virtual por meio de ensino à distância; ii) workshops nacionais e internacionais em conjunto com o Secretariado das Convenções de Estocolmo, Basileia, Roterdã, Convenção de Minamata sobre Mercúrio e Abordagem Estratégica para a Gestão Integrada de Substâncias Químicas (SAICM); iii) fortalecimento da capacidade institucional para gestão de substâncias químicas por meio do estabelecimento de estrutura necessária para a implementação de legislação nacional sobre substâncias químicas industriais; iv) implementação de projetos-pilotos para a gestão ambiental de substâncias químicas das Convenções de Estocolmo, Basileia, Roterdã e Minamata: diagnóstico da contaminação ambiental por ácido perfluoroctano sulfônico (PFOS) e por uso da sulfluramida, por meio de convênio firmado em 2007 entre as instituições Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA); v) apoio ao MMA para o desenvolvimento das ações prioritárias do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs; vi) apoio aos países da América Latina e Caribe e países da África de língua portuguesa na implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs; vii) implementação da página do Centro Regional no site da Cetesb: promover de maneira ágil o intercâmbio de informações relevantes para a implementação das Convenções da Basileia, Roterdã e Estocolmo.

Em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no ano de 2017, a Cetesb deu continuidade à coordenação e realização de diversos projetos, dentre eles destacaram-se: i) aprovação pela Câmara Técnica do Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista para a obtenção do recurso do Fehidro para o Projeto de Capacitação Técnica dos Municípios para identificação de vulnerabilidades e proposição de medidas de adaptação e prevenção dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos; ii) revisão e disponibilização para consulta pública do Inventário de Emissões do Setor de Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (2011-2015), elaborado pela Fundação de Apoio para Projetos de Pesquisa de Ciência e Tecnologia Espacial (Funcate); iii) recepção e análise dos inventários de gases de efeito estufa (GEE) das indústrias do estado, referentes à Decisão de Diretoria da Cetesb nº 254/2012; iv) disponibilização para consulta pública e apresentação em evento aberto à sociedade dos resultados do Projeto de Cooperação com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) "Apoio ao desenvolvimento de estudos de mitigação para o estado de São Paulo".

As Metas de Aichi

Em 2010 ocorreu a 10ª Conferência das Partes (COP) da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) em Nagoia, capital da Província de Aichi, no Japão. Um dos temas discutidos foi a definição de um Plano Estratégico para a Biodiversidade no período de 2011-2020, também denominado de Metas de Aichi. Durante a conferência, as Partes concordaram em trabalhar juntas para implementar 20 Metas, divididas em cinco objetivos, até 2020. Este plano é considerado a base do planejamento vigente relacionado à implementação da CDB.

Em 2011, o Estado de São Paulo formalizou o Plano Estratégico 2011-2020 da CDB, reafirmando os compromissos de planejamento estratégico para a Biodiversidade assumidos pelo Governo Paulista.

Tais metas são apresentadas da seguinte forma:

- Objetivo Estratégico A (Metas 1 a 4): Tratar as verdadeiras causas da perda de biodiversidade internalizando o tema "biodiversidade" em todo o governo e sociedade.
- Objetivo Estratégico B (Metas 5 a 10): Reduzir as pressões diretas sobre biodiversidade e promover utilização sustentável.
- Objetivo Estratégico C (Metas 11 a 13): Melhorar a situação (status) da biodiversidade, protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética.
- Objetivo estratégico D (Metas 14 a 16): Ressaltar os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos a todos.
- Objetivo estratégico E (Metas de 17 a 20): Aprimorar, ampliar a implementação por meio do planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação.

A implementação das Metas de Aichi no Brasil segue um Plano de Ação nacional, sendo elaborado por meio de processo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Este plano é fruto dos "Diálogos sobre Biodiversidade: Construindo a Estratégia Brasileira para 2020", processo conduzido por uma série de parceiros e que contou com a presença da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, entre outras importantes instituições para o cenário de conservação da biodiversidade brasileira e global.

O Estado de São Paulo esteve presente em Aichi, em 2010. Em outubro de 2011, por meio do Decreto Estadual nº 57.402, foi criada a Comissão Paulista da Biodiversidade (CPB) para implementar as metas nas terras e nas águas paulistas. Essa comissão é coordenada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

A SMA esteve presente e atuou nas COPs da Índia/2012, da Coreia do Sul/2014 e do México/2016. Em paralelo, as ações da SMA buscaram cumprir os objetivos das metas, com o intuito de conservar e promover o uso sustentável da biodiversidade para o benefício das gerações presentes e futuras. Em 2018, o Estado de São Paulo participará da COP do Egito, destacando-se como governo subnacional em relação à implementação da agenda biodiversidade.

Na Tabela 4.23 são apresentadas as Metas de Aichi e seus respectivos logotipos oficiais e na Tabela 4.24 os programas/ações do Sistema Ambiental Paulista apresentados neste Capítulo 4, relacionando-os às metas e seus objetivos.

TABELA 4.23
DESCRIÇÃO DAS 20 METAS DE AICHI E SEUS LOGOTIPOS ASSOCIADOS

Meta	Descrição	Logotipo	
1	Conscientizar as pessoas sobre o valor da biodiversidade	Até 2020, no mais tardar, as pessoas terão conhecimento dos valores da biodiversidade e das medidas que poderão tomar para conservá-la e utilizá-la de forma sustentável	
2	Integrar os valores da biodiversidade no desenvolvimento	Até 2020, no mais tardar, os valores da biodiversidade serão integrados em estratégias nacionais e locais de desenvolvimento e redução de pobreza e procedimentos de planejamento e estarão sendo incorporados em contas nacionais, conforme o caso, e sistemas de relatoria.	
3	Eliminar incentivos lesivos e implementar incentivos positivos	Até 2020, no mais tardar, incentivos, inclusive subsídios, lesivos à biodiversidade terão sido eliminados ou reformados, ou estarão em vias de eliminação visando minimizar ou evitar impactos negativos, e incentivos positivos para a conservação e uso sustentável de biodiversidade terão sido elaborados e aplicados, consistentes e em conformidade com a Convenção e outras obrigações internacionais relevantes, levando em conta condições socioeconômicas nacionais.	
4	Produção e consumo sustentáveis	Até 2020, no mais tardar, Governos, o setor privado e grupos de interesse em todos os níveis terão tomado medidas ou implementarão planos para produção e consumo sustentáveis e terão conseguido restringir os impactos da utilização de recursos naturais claramente dentro de limites ecológicos seguros.	
5	Reduzir a perda de habitat nativos	Até 2020, a taxa de perda de todos os habitats naturais, inclusive florestas, terá sido reduzida em pelo menos a metade e na medida do possível levada a perto de zero, e a degradação e fragmentação terão sido reduzidas significativamente.	
6	Pesca sustentável	Até 2020, o manejo e captura de quaisquer estoques de peixes, invertebrados e plantas aquáticas serão sustentáveis, legais e feitas com a aplicação de abordagens ecossistêmicos de modo a evitar a sobre exploração, colocar em prática planos e medidas de recuperação para espécies exauridas, fazer com que a pesca não tenha impactos adversos significativos sobre espécies ameaçadas e ecossistemas vulneráveis, e fazer com que os impactos da pesca sobre estoques, espécies e ecossistemas permaneçam dentro de limites ecológicos seguros.	
7	Sustentabilidade da agricultura, piscicultura e silvicultura	Até 2020, áreas sob agricultura, aquicultura e exploração florestal serão manejadas de forma sustentável, assegurando a conservação de biodiversidade.	
8	Controle da poluição das águas	Até 2020, a poluição, inclusive resultante de excesso de nutrientes, terá sido reduzida a níveis não-detrimentais ao funcionamento de ecossistemas e da biodiversidade.	
9	Controle de espécies exóticas invasoras	Até 2020, espécies exóticas invasoras e seus vetores terão sido identificadas e priorizadas, espécies prioritárias terão sido controladas ou erradicadas, e medidas de controle de vetores terão sido tomadas para impedir sua introdução e estabelecimento.	
10	Redução das pressões sobre os recifes de coral	Até 2015, as múltiplas pressões antropogênicas sobre recifes de coral, e demais ecossistemas impactados por mudança de clima ou acidificação oceânica, terão sido minimizadas para que sua integridade e funcionamento sejam mantidos.	

continua...

Meta	Descrição	Logotipo
11	Expandir e implementar sistemas de áreas protegidas	Em 2020, pelo menos 17% das zonas terrestres e de águas continentais, e 10% das zonas costeiras e marinhas, especialmente áreas de importância particular para biodiversidade e serviços ecossistêmicos, devem estar conservadas por meio de gerenciamento eficiente e equitativo, ecologicamente representadas, com sistemas bem conectados de áreas protegidas e outras medidas eficientes de conservação baseadas em área, e integradas em mais amplas paisagens terrestres e marinhas.
12	Evitar as extinções das espécies	Até 2020, a extinção de espécies ameaçadas conhecidas terá sido evitada e sua situação de conservação, em especial daquelas sofrendo um maior declínio, terá sido melhorada e mantida.
13	Conservação da agrobiodiversidade	Em 2020, a diversidade genética de plantas cultivadas e animais domésticos e de seus parentes selvagens, incluindo outras espécies de importância social, econômica e cultural, deve estar mantida, e devem ser desenvolvidas e implementadas estratégias para minimizar a erosão genética e proteger sua diversidade genética.
14	Restauração de ecossistemas provedores de serviços essenciais	Em 2020, ecossistemas que fornecem serviços essenciais, incluindo serviços relacionados à água, e contribuem para a saúde, sustento e bem-estar, devem estar restaurados e protegidos, levando em conta as necessidades da mulher, dos indígenas e de comunidades locais, e dos pobres e vulneráveis.
15	Recuperação dos ecossistemas degradados para mitigação e adaptação às mudanças climáticas	Em 2020, a resiliência dos ecossistemas e a contribuição da biodiversidade para os estoques de carbono devem estar ampliadas, por meio de conservação e restauração, incluindo restauração de, pelo menos, 15% de ecossistemas degradados, desta forma, contribuindo para mitigação da mudança climática e para adaptação e para o combate à desertificação.
16	Implementação do Protocolo de Nagoia	Em 2015, o Protocolo de Nagoia sobre o Acesso a Recursos Genéticos e a repartição Justa e Equitativa de Benefícios Resultantes de sua utilização deve estar em vigor e operante, consistindo em legislação nacional.
17	Elaboração e implementação da Estratégia Nacional de Biodiversidade	Em 2015, cada Parte deve desenvolver, adotar como instrumento de política e iniciar a implementação de um plano de ação e uma estratégia de biodiversidade nacional, participativa e atualizada.
18	Respeito às populações e conhecimentos tradicionais	Em 2020, o conhecimento tradicional, inovações e práticas de indígenas e comunidades locais relevantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, e seu uso costumeiro de recursos biológicos, devem estar respeitados, sujeitos à legislação nacional e obrigações internacionais relevantes, e totalmente integrados e refletidos na implementação da Convenção com a participação total e efetiva de comunidades indígenas e locais, em todos os níveis relevantes.
19	Ciência e tecnologia para a biodiversidade	Em 2020, o conhecimento, a base de ciência e tecnologias relacionadas à biodiversidade, seus valores, funcionamento, situação e tendências, e as consequências de sua perda, devem estar melhorados, amplamente compartilhados, transferidos e aplicados.
20	Mobilização de recursos financeiros	Em 2020, no máximo, a mobilização dos recursos financeiros para implementação eficaz do Plano Estratégico para Biodiversidade 2011-2020 de todas as fontes, e de acordo com o processo consolidado e acordado na Estratégia para Mobilização de Recursos, deverá estar substancialmente superior aos níveis atuais. Esta meta está sujeita a alterações decorrentes das avaliações da necessidade de recursos que serão elaboradas e relatadas pelas Partes.

Fonte e elaboração: SMA/GT-Bio/CI-AINT (2018).

TABELA 4.24
PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA E SUA RELAÇÃO COM AS METAS DE AICHI

Programas e Ações			Metas de Aichi																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gerenciamento de Áreas Contaminadas										x												
Plano de Controle de Emissões Atmosféricas	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE)									x		x										
	Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV)									x		x										
Câmaras Técnicas Ambientais			x	x	x	x				x									x			
Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de RiscosGeológicos (PDN)																x	x					
Programa Nascentes			x		x		x			x			x	x		x	x					x
Programas de Monitoramento e Fiscalização Para Conservação da Biodiversidade	Gestão de Fiscalização	Programa Estadual de Conciliação Ambiental	x				x	x	x				x	x		x	x					
		Auto de Infração Ambiental Eletrônico e Portal e-Ambiente	x			x	x									x	x				x	
		Reparação dos Danos Ambientais					x	x	x				x	x		x	x					
		Conversão de Multas em Serviços Ambientais	x		x	x	x		x							x	x					x
	Ações estratégicas de Fiscalização e Monitoramento	MAIS - Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites					x						x	x		x	x					
		Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM)					x	x	x				x	x		x	x					
		Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)	x				x	x	x				x	x		x	x					
		Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas APAs Marinhas (SIMMAR)	x			x	x	x	x	x	x		x	x		x						
		Plano de Apoio à Proteção das RPPN (SIM-RPPN)					x		x				x	x		x	x					
		Programa de Formação Socioambiental	x					x	x				x	x		x	x			x		
		Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - Operação Corta Fogo	x				x		x				x	x		x	x					
Programas de Gestão nas Áreas Protegidas	Plano de Manejo		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x			x	x	
	Programa Estadual de apoio às RPPN (Programa RPPN Paulistas)		x	x	x		x				x		x	x	x	x	x	x	x		x	x
	Ações de Restauração em Unidades de Conservação						x		x		x		x	x	x	x	x				x	
	Mosaicos de Áreas Protegidas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica		x				x			x	x		x	x	x	x	x					
	Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal		x				x	x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	
ICMS Ecológico			x	x	x								x									x
Programas do Instituto de Botânica	Pesquisa		x								x				x	x	x			x	x	
	Ensino		x								x				x	x	x			x	x	
Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado (PDRS)			x	x	x	x	x		x	x					x	x	x			x		x
Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo (TEEB - São Paulo)			x	x															x		x	
Protocolos Agroambientais	Protocolo Ambiental do Setor Sucroenergético		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x					
	Protocolo de Transição Agroecológica		x	x	x	x	x		x	x			x		x	x	x			x		
Cadmadeira			x			x			x													
Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)			x	x	x	x	x		x	x			x			x	x				x	x
Ações de Gestão da Fauna	Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG)		x											x								
	Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo		x																			
	Ações diante do impacto da Febre Amarela sobre as populações de Primatas Não Humanos (PNHs)		x				x		x				x	x		x	x				x	
Ações de Educação Ambiental			x				x	x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	
Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS)			x			x																
Programa Município VerdeAzul			x	x			x			x			x	x		x	x		x			x
DataGEO			x																		x	
Programas da Cetesb na Agenda Ambiental Internacional												x							x			

Fonte e elaboração: SMA/GT-Bio/CI-AINT (2018).

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (setembro de 2015), os líderes de governos e de Estado de 193 países adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a qual contém um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODSs (Figura 4.29).

Em julho de 2016, o Governo do Estado de São Paulo constituiu, por meio do Decreto nº 62.063, o Grupo de Trabalho Intersecretarial (GTI), composto pela Secretaria de Meio Ambiente e demais Secretarias de Estado, sob a coordenação da Assessoria Internacional da Secretaria da Casa Civil, com a finalidade de implementar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e internalizar as metas previstas na Agenda 2030 nos programas, planos e ações das secretarias estaduais.

FIGURA 4.29
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Fonte: ONU [201-], elaborado por SMA/CPLA (2018).

Os ODSs foram construídos a partir dos resultados da Conferência Rio+20 e levam em conta o legado dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), oito metas de combate à pobreza que o mundo se comprometeu a atingir até 2015.

Buscando obter avanços nas metas dos ODMs não alcançadas, os ODSs buscam assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, bem como enfrentar outros desafios de nosso tempo.

Os ODSs são integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Também são universais, o que significa que se aplicam a todos os países do mundo e devem ser alcançados em âmbitos global, nacional e subnacional.

Normas Ambientais

A seguir, são apresentadas as principais normas ambientais estaduais editadas no ano de 2017 que contaram com o apoio ou participação do Sistema Ambiental Paulista.

Áreas Protegidas

Resolução SMA nº 03/2017

Dispõe sobre a aprovação do Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos de Jordão – PECJ, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criado pelo Decreto – Lei Estadual nº 11.908 de 27 de março de 1941. Diário Oficial (DOE-I 12/01/2017, p. 90/91).

Resolução SMA nº 04/2017

Dispõe sobre a aprovação do Plano de Manejo do Parque Estadual dos Mananciais de Campos de Jordão – PEMCJ, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criado pelo Decreto Estadual nº 37.539, de 27 de setembro de 1993. Diário Oficial (DOE-I 19/01/2017, p. 47/48).

Resolução SMA nº 08/2017

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Mata dos Macacos", localizada no Município de Conchal/SP. Diário Oficial (DOE-I 01/02/2017, p. 44).

Resolução SMA nº 88/2017

Dispõe sobre os procedimentos para a instituição dos Conselhos Consultivos das unidades de conservação administradas pelos órgãos e entidades vinculadas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, bem como acerca da designação de seus membros e dos respectivos representantes titulares e suplentes e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 02/09/2017, p. 81).

Resolução SMA nº 93/2017

Constitui o 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, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 07/09/2017, p. 46).

Resolução SMA nº 118/2017 (alterado pela Resolução SMA nº 134/2017)

Constitui Grupo de Trabalho para desenvolver estudos e propor ações de proteção, conservação e desenvolvimento sustentável da Serra da Mantiqueira. Diário Oficial (DOE-I 03/10/2017, p. 62).

Resolução SMA nº 146/2017

Institui o Mapa de Biomas do Estado de São Paulo, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 10/11/2017, p. 42).

Resolução SMA nº 162/2017

Constitui o Comitê de Integração do Uso Público, com o objetivo de estabelecer diretrizes e procedimentos para o desenvolvimento do uso público de parques urbanos e unidades de conservação, administrados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e suas entidades vinculadas, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 20/12/2017, p. 90).

Supressão de Vegetação

Resolução SMA nº 07/2017 (alterada pela Resolução SMA nº 20/2017)

Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I 20/01/2017, p. 54/57).

Resolução SMA nº 72/2017

Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica. Diário Oficial (DOE-I 20/07/2017, p. 124).

Recursos Hídricos

Resolução Conjunta SES/SMA/SSRH nº 01/2017

Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 29/06/2017, p. 41/42).

Fauna

Decreto nº 62.838/2017

Institui Comissão de Avaliação do cumprimento da Lei federal nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, bem como das resoluções e portarias editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA no âmbito do Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I 28/09/2017, p. 3).

Resolução SMA nº 23/2017

Estabelece as condições para a utilização, em caráter excepcional, do caranguejo uçá (*Ucides cordatus*). Diário Oficial (DOE-I 23/03/2017, p. 35).

Resolução SMA nº 152/2017

Constitui Grupo de Trabalho responsável pela coordenação de estudos técnicos das populações de capivaras e javalis, suas interações com a população humana, impacto ambiental e zoonótico, no Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I 29/11/2017, p. 57).

Aquicultura

Resolução Conjunta SMA/SAA nº 02/2017

Dispõe sobre a instituição de Grupo de Trabalho Técnico para analisar as metodologias e a periodicidade de monitoramento de água, no âmbito do licenciamento ambiental da aquicultura. Diário Oficial (DOE-I 25/05/2017, p. 43).

Mananciais

Lei nº 16.568/2017

Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Cotia – APRM-AC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. Diário Oficial (DOE-I 11/11/2017, p. 1).

Resolução SMA nº 21/2017

Disciplina o licenciamento ambiental dos Programas de Recuperação de Interesse Social – PRIS e das Habitações de Interesse Social – HIS, vinculadas aos Programas de Recuperação de Interesse Social – PRIS, no âmbito da legislação estadual de Proteção e Recuperação dos Mananciais. Diário Oficial (DOE-I 10/03/2017, p. 51/52).

Programa Nascentes

Decreto nº 62.914/2017

Reorganiza o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 09/11/2017, p. 4).

Resolução SMA nº 142/2017

Institui o Projeto Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Mata Ciliar, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – PDRS. Diário Oficial (DOE-I 08/11/2017, p. 75/76).

Resolução SMA nº 157/2017

Define requisitos para a aprovação de projetos de restauração ecológica, e dá outras providências para a implementação do Programa Nascentes, objeto do Decreto nº 62.914, de 08 de novembro de 2017. Diário Oficial (DOE-I 08/12/2017, p. 84).

Resolução Conjunta SMA/SAA nº 05/2017

Estabelece critérios e procedimentos para a execução de ações conjuntas no âmbito do Projeto Recuperação de Matas Ciliares, Nascentes e Olhos D'Água. Diário Oficial (DOE-I 14/11/2017, p. 46/47).

Resíduos Sólidos

Resolução SMA nº 117/2017

Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 30/09/2017, p. 54).

Resolução SMA nº 151/2017

Institui, no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 01/12/2017, p. 67).

Áreas Contaminadas

Resolução SMA nº 10/2017

Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. Diário Oficial (DOE-I 10/02/2017, p. 43).

Resolução SMA nº 11/2017

Dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas. Diário Oficial (DOE-I 10/02/2017, p. 43/47).

Regularização Ambiental

Resolução SMA nº 46/2017

Dispõe sobre as análises dos cadastros ambientais rurais e de eventuais passivos ambientais, enquanto o Programa de Regularização Ambiental – PRA estiver pendente de implementação no Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I 09/06/2017, p. 49).

Educação Ambiental

Resolução SMA nº 33/2017

Constitui o Comitê de Integração de Educação Ambiental com o objetivo de coordenar e acompanhar as ações de educação ambiental desenvolvidas no âmbito do Sistema Ambiental Paulista. Diário Oficial (DOE-I 13/05/2017, p. 53).

Zoneamento

Decreto nº 62.913/2017

Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 09/11/2017, p. 1).

Fiscalização

Resolução SMA nº 81/2017

Dispõe sobre o estabelecimento de nexo causal na fiscalização e autuação do uso irregular de fogo em área agropastoril. Diário Oficial (DOE-I 19/08/2017, p. 58).

Licenciamento

Decreto nº 62.973/2017 (alterado pelo Decreto nº 63.119/2017)

Dá nova redação a dispositivos do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, e a dispositivos do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental. Diário Oficial (DOE-I 29/11/2017, p. 1).

Resolução SMA nº 38/2017

Estabelecem diretrizes e condições para o licenciamento e a operação da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos Urbanos – CDRU em Fornos de Produção de Clínquer. Diário Oficial (DOE-I 02/06/2017, p. 48/49).

Resolução SMA nº 74/2017

Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar fotovoltaica. Diário Oficial (DOE-I 05/08/2017, p. 69).

Outros

Decreto nº 62.682/2017

Cria e organiza, no âmbito do Estado de São Paulo, a Unidade Estadual de Gestão do Projeto de Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica do Brasil – Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I 08/07/2017, p. 3).

Resolução SMA nº 86/2017

Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa – PSA PROTEÇÃO, no âmbito do Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica. Diário Oficial (DOE-I 26/08/2017, p. 47/48).

Resolução Conjunta SMA/SAA nº 04/2017

Constitui o Grupo Executivo para o acompanhamento do Protocolo de Intenções que estabelece ações destinadas à superação dos desafios trazidos pela mecanização da colheita da cana-de-açúcar e à consolidação do desenvolvimento sustentável do setor sucroenergético no Estado de São Paulo e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I 11/11/2017, p. 60).

Lista de municípios e suas respectivas UGRHIs

Municípios	UGRHI
Adamantina	21
Adolfo	16
Aguaí	9
Águas da Prata	9
Águas de Lindóia	9
Águas de Santa Bárbara	17
Águas de São Pedro	5
Agudos	13
Alambari	10
Alfredo Marcondes	21
Altair	12
Altinópolis	4
Alto Alegre	19
Alumínio	10
Álvares Florence	15
Álvares Machado	21
Álvaro de Carvalho	20
Alvinlândia	17
Americana	5
Américo Brasiliense	9
Américo de Campos	15
Amparo	5
Analândia	5
Andradina	19
Angatuba	14
Anhembi	10
Anhumas	22
Aparecida	2
Aparecida d'Oeste	18
Apiaí	11
Araçariguama	10
Araçatuba	19
Araçoiaba da Serra	10
Aramina	8
Arandu	14
Arapeí	2
Araraquara	13
Araras	9
Arco-Íris	20
Arealva	13
Areias	2
Areiópolis	13
Ariranha	15
Artur Nogueira	5
Arujá	6

Municípios	UGRHI
Aspásia	15
Assis	17
Atibaia	5
Auriflama	18
Avaí	16
Avanhandava	19
Avaré	17
Bady Bassitt	16
Balbinos	16
Bálsamo	15
Bananal	2
Barão de Antonina	14
Barbosa	19
Bariri	13
Barra Bonita	13
Barra do Chapéu	11
Barra do Turvo	11
Barretos	12
Barrinha	9
Barueri	6
Bastos	21
Batatais	8
Bauru	13
Bebedouro	12
Bento de Abreu	19
Bernardino de Campos	14
Bertioga	7
Bilac	19
Birigui	19
Biritiba-Mirim	6
Boa Esperança do Sul	13
Bocaina	13
Bofete	10
Boituva	10
Bom Jesus dos Perdões	5
Bom Sucesso de Itararé	14
Borá	21
Boracéia	13
Borborema	16
Borebi	13
Botucatu	10
Bragança Paulista	5
Braúna	19
Brejo Alegre	19
Brodowski	4

Municípios	UGRHI
Brotas	13
Buri	14
Buritama	19
Buritizal	8
Cabrália Paulista	17
Cabreúva	10
Caçapava	2
Cachoeira Paulista	2
Caconde	4
Cafelândia	16
Caiabu	21
Caieiras	6
Caiuá	22
Cajamar	6
Cajati	11
Cajobi	15
Cajuru	4
Campina do Monte Alegre	14
Campinas	5
Campo Limpo Paulista	5
Campos do Jordão	1
Campos Novos Paulista	17
Cananéia	11
Canas	2
Cândido Mota	17
Cândido Rodrigues	15
Canitar	17
Capão Bonito	14
Capela do Alto	10
Capivari	5
Caraguatatuba	3
Carapicuíba	6
Cardoso	15
Casa Branca	4
Cássia dos Coqueiros	4
Castilho	19
Catanduva	15
Catiguá	15
Cedral	15
Cerqueira César	17
Cerquilho	10
Cesário Lange	10
Charqueada	5
Chavantes	17
Clementina	20

Municípios	UGRHI
Colina	12
Colômbia	12
Conchal	9
Conchas	10
Cordeirópolis	5
Coroados	19
Coronel Macedo	14
Corumbataí	5
Cosmópolis	5
Cosmorama	15
Cotia	6
Cravinhos	4
Cristais Paulista	8
Cruzália	17
Cruzeiro	2
Cubatão	7
Cunha	2
Descalvado	9
Diadema	6
Dirce Reis	18
Divinolândia	4
Dobrada	16
Dois Córregos	13
Dolcinópolis	15
Dourado	13
Dracena	20
Duartina	17
Dumont	9
Echaporã	17
Eldorado	11
Elias Fausto	5
Elisiário	16
Embaúba	15
Embu das Artes	6
Embu-Guaçu	6
Emilianópolis	21
Engenheiro Coelho	9
Espírito Santo do Pinhal	9
Espírito Santo do Turvo	17
Estiva Gerbi	9
Estrela do Norte	22
Estrela d'Oeste	15
Euclides da Cunha Paulista	22
Fartura	14
Fernando Prestes	15

Municípios	UGRHI
Fernandópolis	15
Fernão	17
Ferraz de Vasconcelos	6
Flora Rica	21
Floreal	18
Flórida Paulista	21
Florínia	17
Franca	8
Francisco Morato	6
Franco da Rocha	6
Gabriel Monteiro	20
Gália	17
Garça	20
Gastão Vidigal	19
Gavião Peixoto	13
General Salgado	18
Getulina	20
Glicério	19
Guaiçara	16
Guaimbê	20
Guaíra	8
Guapiaçu	15
Guapiara	14
Guará	8
Guaraçaí	19
Guaraci	12
Guarani d'Oeste	15
Guarantã	16
Guararapes	19
Guararema	2
Guaratinguetá	2
Guareí	14
Guariba	9
Guarujá	7
Guarulhos	6
Guatapará	9
Guzolândia	18
Herculândia	20
Holambra	5
Hortolândia	5
Iacanga	13
Iacri	20
Iaras	17
Ibaté	13
Ibirá	16

Municípios	UGRHI
Ibirarema	17
Ibitinga	13
Ibiúna	10
Icém	12
Iepê	22
Igaraçu do Tietê	13
Igarapava	8
Igaratá	2
Iguape	11
Ilha Comprida	11
Ilha Solteira	18
Ilhabela	3
Indaiatuba	5
Indiana	21
Indiaporã	15
Inúbia Paulista	21
Ipaussu	14
Iperó	10
Ipeúna	5
Ipiguá	15
Iporanga	11
Ipuã	8
Iracemápolis	5
Irapuã	16
Irapuru	21
Itaberá	14
Itaí	14
Itajobi	16
Itaju	13
Itanhaém	7
Itaóca	11
Itapecerica da Serra	6
Itapetininga	14
Itapeva	14
Itapevi	6
Itapira	9
Itapirapuã Paulista	11
Itápolis	16
Itaporanga	14
Itapuí	13
Itapura	19
Itaquaquecetuba	6
Itararé	14
Itariri	11
Itatiba	5

Municípios	UGRHI
Itatinga	17
Itirapina	13
Itirapuã	8
Itobi	4
Itu	10
Itupeva	5
Ituverava	8
Jaborandi	12
Jaboticabal	9
Jacareí	2
Jaci	16
Jacupiranga	11
Jaguariúna	5
Jales	18
Jambeiro	2
Jandira	6
Jardinópolis	4
Jarinu	5
Jaú	13
Jeriquara	8
Joanópolis	5
João Ramalho	17
José Bonifácio	19
Júlio Mesquita	20
Jumirim	10
Jundiaí	5
Junqueirópolis	21
Juquiá	11
Juquitiba	11
Lagoinha	2
Laranjal Paulista	10
Lavínia	19
Lavrinhas	2
Leme	9
Lençóis Paulista	13
Limeira	5
Lindóia	9
Lins	16
Lorena	2
Lourdes	19
Louveira	5
Lucélia	20
Lucianópolis	17
Luís Antônio	9
Luiziânia	20

Municípios	UGRHI
Lupércio	17
Lutécia	21
Macatuba	13
Macaubal	19
Macedônia	15
Magda	19
Mairinque	10
Mairiporã	6
Manduri	14
Marabá Paulista	22
Maracaí	17
Marapoama	16
Mariápolis	21
Marília	21
Marinópolis	18
Martinópolis	21
Matão	16
Mauá	6
Mendonça	16
Meridiano	15
Mesópolis	15
Miguelópolis	8
Mineiros do Tietê	13
Mira Estrela	15
Miracatu	11
Mirandópolis	19
Mirante do Paranapanema	22
Mirassol	15
Mirassolândia	15
Mococa	4
Mogi das Cruzes	6
Mogi Guaçu	9
Mogi Mirim	9
Mombuca	5
Monções	19
Mongaguá	7
Monte Alegre do Sul	5
Monte Alto	15
Monte Aprazível	18
Monte Azul Paulista	15
Monte Castelo	20
Monte Mor	5
Monteiro Lobato	2
Morro Agudo	12
Morungaba	5

Municípios	UGRHI
Motuca	9
Murutinga do Sul	19
Nantes	22
Narandiba	22
Natividade da Serra	2
Nazaré Paulista	5
Neves Paulista	18
Nhandeara	18
Nipoã	19
Nova Aliança	16
Nova Campina	14
Nova Canaã Paulista	18
Nova Castilho	19
Nova Europa	13
Nova Granada	15
Nova Guataporanga	20
Nova Independência	20
Nova Luzitânia	19
Nova Odessa	5
Novais	15
Novo Horizonte	16
Nuporanga	8
Ocauçu	17
Óleo	17
Olímpia	15
Onda Verde	15
Oriente	21
Orindiúva	15
Orlândia	12
Osasco	6
Oscar Bressane	21
Osvaldo Cruz	21
Ourinhos	17
Ouro Verde	21
Ouroeste	15
Pacaembu	20
Palestina	15
Palmares Paulista	15
Palmeira d'Oeste	18
Palmital	17
Panorama	20
Paraguaçu Paulista	17
Paraibuna	2
Paraíso	15
Paranapanema	14

Municípios	UGRHI
Paranapuã	15
Parapuã	20
Pardinho	17
Pariquera-Açu	11
Parisi	15
Patrocínio Paulista	8
Paulicéia	20
Paulínia	5
Paulistânia	17
Paulo de Faria	15
Pederneiras	13
Pedra Bela	5
Pedranópolis	15
Pedregulho	8
Pedreira	5
Pedrinhas Paulista	17
Pedro de Toledo	11
Penápolis	19
Pereira Barreto	19
Pereiras	10
Peruíbe	7
Piacatu	20
Piedade	10
Pilar do Sul	14
Pindamonhangaba	2
Pindorama	15
Pinhalzinho	5
Piquerobi	21
Piquete	2
Piracaia	5
Piracicaba	5
Piraju	14
Pirajuí	16
Pirangi	15
Pirapora do Bom Jesus	6
Pirapozinho	22
Pirassununga	9
Piratininga	16
Pitangueiras	9
Planalto	19
Platina	17
Poá	6
Poloni	19
Pompéia	20
Pongaí	16

Municípios	UGRHI
Pontal	9
Pontalinda	18
Pontes Gestal	15
Populina	15
Porangaba	10
Porto Feliz	10
Porto Ferreira	9
Potim	2
Potirendaba	16
Pracinha	21
Pradópolis	9
Praia Grande	7
Pratânia	17
Presidente Alves	16
Presidente Bernardes	22
Presidente Epitácio	22
Presidente Prudente	22
Presidente Venceslau	22
Promissão	19
Quadra	10
Quatá	17
Queiroz	20
Queluz	2
Quintana	20
Rafard	5
Rancharia	17
Redenção da Serra	2
Regente Feijó	22
Reginópolis	16
Registro	11
Restinga	8
Ribeira	11
Ribeirão Bonito	13
Ribeirão Branco	14
Ribeirão Corrente	8
Ribeirão do Sul	17
Ribeirão dos Índios	21
Ribeirão Grande	14
Ribeirão Pires	6
Ribeirão Preto	4
Rifaina	8
Rincão	9
Rinópolis	20
Rio Claro	5
Rio das Pedras	5
Rio Grande da Serra	6
Riolândia	15
Riversul	14
Rosana	22
Roseira	2
Rubiácea	19
Rubinéia	18
Sabino	16
Sagres	21
Sales	16
Sales Oliveira	4
Salesópolis	6
Salmourão	20
Saltinho	5
Salto	5
Salto de Pirapora	10
Salto Grande	17
Sandovalina	22
Santa Adélia	15
Santa Albertina	15
Santa Bárbara d'Oeste	5
Santa Branca	2
Santa Clara d'Oeste	15
Santa Cruz da Conceição	9
Santa Cruz da Esperança	4
Santa Cruz das Palmeiras	9
Santa Cruz do Rio Pardo	17
Santa Ernestina	16
Santa Fé do Sul	18
Santa Gertrudes	5
Santa Isabel	2
Santa Lúcia	9
Santa Maria da Serra	5
Santa Mercedes	20
Santa Rita do Passa Quatro	9
Santa Rita d'Oeste	15
Santa Rosa de Viterbo	4
Santa Salete	18
Santana da Ponte Pensa	18
Santana de Parnaíba	6
Santo Anastácio	22
Santo André	6
Santo Antônio da Alegria	8
Santo Antônio de Posse	5
Santo Antônio do Aracanguá	19

Municípios	UGRHI
Santo Antônio do Jardim	9
Santo Antônio do Pinhal	1
Santo Expedito	21
Santópolis do Aguapeí	20
Santos	7
São Bento do Sapucaí	1
São Bernardo do Campo	6
São Caetano do Sul	6
São Carlos	13
São Francisco	18
São João da Boa Vista	9
São João das Duas Pontes	18
São João de Iracema	18
São João do Pau d'Alho	20
São Joaquim da Barra	8
São José da Bela Vista	8
São José do Barreiro	2
São José do Rio Pardo	4
São José do Rio Preto	15
São José dos Campos	2
São Lourenço da Serra	11
São Luís do Paraitinga	2
São Manuel	13
São Miguel Arcanjo	14
São Paulo	6
São Pedro	5
São Pedro do Turvo	17
São Roque	10
São Sebastião	3
São Sebastião da Grama	4
São Simão	4
São Vicente	7
Sarapuí	10
Sarutaiá	14
Sebastianópolis do Sul	18
Serra Azul	4
Serra Negra	9
Serrana	4
Sertãozinho	9
Sete Barras	11
Severínia	15
Silveiras	2
Socorro	9
Sorocaba	10
Sud Mennucci	19

Municípios	UGRHI
Sumaré	5
Suzanápolis	18
Suzano	6
Tabapuã	15
Tabatinga	13
Taboão da Serra	6
Taciba	22
Taguaí	14
Taiaçu	15
Taiúva	15
Tambaú	4
Tanabi	15
Tapiraí	11
Tapiratiba	4
Taquaral	9
Taquaritinga	16
Taquarituba	14
Taquarivaí	14
Tarabai	22
Tarumã	17
Tatuí	10
Taubaté	2
Tejupá	14
Teodoro Sampaio	22
Terra Roxa	12
Tietê	10
Timburi	14
Torre de Pedra	10
Torrinha	13
Trabiju	13
Tremembé	2
Três Fronteiras	18
Tuiuti	5
Tupã	20
Tupi Paulista	20
Turiúba	19
Turmalina	15
Ubarana	19
Ubatuba	3
Ubirajara	17
Uchoa	15
União Paulista	19
Urânia	15
Uru	16
Urupês	16

Municípios	UGRHI
Valentim Gentil	15
Valinhos	5
Valparaíso	19
Vargem	5
Vargem Grande do Sul	4
Vargem Grande Paulista	10
Várzea Paulista	5
Vera Cruz	20
Vinhedo	5
Viradouro	12
Vista Alegre do Alto	15
Vitória Brasil	15
Votorantim	10
Votuporanga	15
Zacarias	19

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Portarias de lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2017**. Brasília, DF: ANM, 2018a. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/portarias-de-lavra/portarias-lavra-pub-2017-mes-a-mes-superintendencia/view>. Acesso em: mai. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Arrecadação da CFEM por superintendências – 2017**. Brasília, DF: ANM, 2018b. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/arrecadacao-cfem/arrecadacao-da-cfem-por-superintendencias-2017/view>. Acesso em: mai. 2018.

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 nº 9.406, de 12 de junho de 2018**. Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 9.407, de 12 de junho de 2018**. Regulamenta o disposto no inciso VII do § 2º e no § 5º do art. 2º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2018.

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 8.001, de 13 de março de 1990**. Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2018.

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 11.445, 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. **Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017**. Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nos 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei no 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei no 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>. Acesso em: jul. 2018.

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 Integração Nacional (MI). **Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016**. 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.mi.gov.br/web/guest/defesacivil/legislacoes>. Acesso em: abr. 2018.

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 Saúde (MS). **Informações de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <http://datasus.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

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 – 2016**. Brasília, DF: MCidades/SNSA, 2018. 212 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

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). Download de dados geográficos. Brasília, DF: MMA, 2018. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: mai. 2018.

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 Meio Ambiente (MMA). **Portaria nº 150, de 08 de maio de 2006**. Reconhece o Mosaico do Lagamar. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/mosaicosecorredoresecologicos/moscaicos--reconhecidos-oficialmente>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria nº 349, de 11 de dezembro de 2006**. Reconhece o Mosaico da Bocaina. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/mosaicosecorredoresecologicos/moscaicos-reconhecidos-oficialmente>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria nº 351, de 11 de dezembro de 2006**. Reconhece o Mosaico da Mantiqueira. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/mosaicosecorredoresecologicos/moscaicos-reconhecidos-oficialmente>. Acesso em: jun. 2018.

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.

BUCHIANERI, V.; ALVES, B. T.; MACHADO. R. Fiscalização ambiental integradas de unidades de conservação. In. Congresso brasileiro de unidades de conservação, VIII, 2015. Curitiba. **Anais**...Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015. n.p.

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, 2018. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em: 04 jul. 2018.

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.

CHISTOFOLETTI, S. R.; SANTANA, S. M. D'A.; SAMPAIO, J. P. B.; RUFFINO, P. H. P. Avaliação dos impactos ambientais negativos resultantes dos incêndios na Florestal Estadual Edmundo Navarro de Andrade no município de Rio Claro. In: Congresso brasileiro de redução de riscos de desastres: gestão integrada em RDD no Brasil e o Marco de Sendai, 1, 2016. Curitiba. **Anais**...Curitiba: CEPED/PR, 2016. p. 66.

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 2016**. São Paulo: Cetesb, 2017. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das Águas Subterrâneas no estado de São Paulo – Boletim – 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018a. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018b. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018c. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018d. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018e. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes à supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo em 2017. São Paulo: Cetesb, 2018f.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018g. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo em 2017**. São Paulo: Cetesb, 2018h. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Dados fornecidos referentes às emissões veiculares no estado de São Paulo em 2017. São Paulo: Cetesb, 2018i.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **What´s the problem?** CBD, 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.

DEMANBORO, A. C. Environmental management and sustainability in the macrometropole paulista – Paraiba do Sul River Basin. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 3, p. 515-529, 2015.

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). Diretoria de Procedimentos Arrecadatórios (DIPAR). Brasília, DF: DNPM, 2016. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/planilhas/estatisticas/arrecadacao-cfem/arrecadacao-da-cfem-por-superintendencias-2015/view>. Acesso em: jun. 2016.

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). Comunidades Remanescentes de Quilombos. São Paulo: Itesp, 2018. Disponível em: <http://201.55.33.20/arquivos/quilombos.pdf>. Acesso em: mai. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Reservas indígenas regularizadas. Brasília, DF: Funai, 2018. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: mai. 2018.

FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (FF). Dados fornecidos – informações sobre as áreas naturais protegidas não pertencentes ao SNUC e programas de gestão nas áreas administradas pela FF. São Paulo: FF, 2017.

FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (FF). Dados fornecidos – limites das Unidades de Conservação e programas de gestão nas áreas protegidas administradas pela Fundação Florestal. São Paulo: FF, 2018.

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 2016. São Paulo: Seade, 2017. Disponível em: <http://www.iprs.seade.gov.br/iprs2016/view/index.php?selLoc=1000&selTpLoc=1&prodCod=1>. Acesso em: nov. 2017.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: Seade, 2018a. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>. Acesso em: abr. 2018.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp**. São Paulo: Seade, 2018b. Disponível em: <http://www.piesp.seade.gov.br/>. Acesso em: abr. 2018.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Sistema Seade de Projeções Populacionais**. São Paulo: Seade, 2018c. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>. Acesso em: mai. 2018.

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). **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018a. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de população para 1º de julho de 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018b. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/estimativa_tcu.shtmAcesso em: abr. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Portal de Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. São José dos Campos: INPE, 2018. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/>. Acesso em: abr. 2018.

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: 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, 2018. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 04 jul. 2018.

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. 165 p.

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.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, v.14, n.2, p. 157-168, 2004.

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: jul. 2018.

MENDES, J. D. V. Mortalidade Infantil no Estado de São Paulo em 2016. **Boletim Eletrônico do Grupo Técnico de Avaliação e Informações de Saúde**, São Paulo, ano 9, n. 67, 2017. Disponível em: <http://portal.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/homepage/gais-informa/gais_67.pdf>. Acesso em: jul. 2018.

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.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). 17 Objetivos para transformar nosso mundo. Brasília, DF: ONU, [201-]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/#>. Acesso em: ago. 2018.

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.

SANTANA, S. M. D'A.; RUFFINO, P. H. P.; CHISTOFOLETTI, S. R. Diagnóstico dos incêndios florestais nas áreas protegidas do Estado de São Paulo nos anos de 2014 e 2015: ferramenta para redução de riscos de desastres. In: Congresso brasileiro de redução de riscos de desastres: gestão integrada em RDD no Brasil e o Marco de Sendai, 1, 2016. Curitiba. **Anais**...Curitiba: CEPED/PR, 2016. p. 90.

SANTOS, A. S. **Vida Selvagem: Importância e Proteção**. c2015. Disponível em: <http://www.aultimaarcadenoe.com.br/vida-selvagem/>. Acesso em: jan. 2015.

SANTOS, J. F.; SOARES R. V.; BATISTA, A. C. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. **Floresta**, v. 36, n. 1, p. 93-100, 2006.

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). 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). 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). **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 50.170, de 04 de novembro de 2005**. Institui o Selo SocioAmbiental no âmbito da Administração Pública Estadual. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

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: jul. 2018.

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 54.079, de 04 de março de 2009**. Altera os artigos 5º, 6º e 9º, acrescenta o artigo 9ºA e modifica os Anexos do Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006, que cria o Sistema Estadual de Florestas - SIEFLOR e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

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 56.571, 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. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.402, de 06 de outubro de 2011**. Institui a Comissão Paulista da Biodiversidade e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

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 correlatas. 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. 2018.

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). **Decreto nº 62.063, de 27 de junho de 2016**. Constitui Grupo de Trabalho Intersecretarial - GTI com a finalidade de implementar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, aprovados na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida na sede da Organização das Nações Unidas - ONU, no período de 25 a 27 de setembro de 2015, no âmbito do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (estado). **Decreto nº 62.913, de 08 de novembro de 2017**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (estado). **Decreto nº 62.914, de 08 de novembro de 2017**. Reorganiza o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Programa Nascentes e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

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 9.509, 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 nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=180242>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 16.720, de 15 de maio de 2018**. Classifica como de Interesse Turístico os Municípios que específica. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=180242>. Acesso em: jun. 2018.

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). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2018. Disponível em: <http://portal.saude.sp.gov.br/>. Acesso em: jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Planejamento e Gestão. **Plano Plurianual 2016-2019: Volume I**. Disponível em: <http://http://www.planejamento.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Planejamento e Gestão. **Plano Plurianual 2016-2019: Volume II**. Disponível em: <http://http://www.planejamento.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

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 Agricultura e Abastecimento (SAA) e Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). **Manual Operacional do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) – Microbacias II – Acesso ao Mercado**. São Paulo: SAA/SMA, 2015. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/microbacias2/upload/documentos-tecnicos/ManualOp-PDRS-Microbacias2-set2015.pdf>. Acesso em: jun. 2018.

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. 274 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (Detran-SP). **Frota de veículos em São Paulo - 2017**. São Paulo: Detran-SP, 2018. Disponível em: <https://www.detran.sp.gov.br>. Acesso em: ago. 2018.

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, 2017. 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, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Segurança Pública. Polícia Militar Ambiental (PAmb). Dados referentes às apreensões realizadas em 2017. São Paulo: PAmb, 2018a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Segurança Pública (SSP). Polícia Militar Ambiental (PAmb). Dados referentes às ações de fiscalização e apreensões realizadas em 2017, no âmbito do SIMMar, pelos Pelotões da Companhia Marítima. São Paulo: PAmb, 2018b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Município de Interesse Turístico – Cartilha de orientação de acordo com a Lei 1261/15 – 2017**. São Paulo: SETUR, 2017. Disponível em: < http://www.turismo.sp.gov.br/publico/noticia_tour.php?cod_menu=106>. Acesso em: abr. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Grupo de Trabalho para tratar das questões globais de biodiversidade, no âmbito do Sistema Ambiental Paulista, vinculado ao Comitê de Integração e Apoio à Assessoria Internacional (Resolução SMA n° 07/2018). Dados fornecidos referentes as Metas de Aichi. São Paulo: SMA/GT-Bio/CI-AINT, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Operação Corta Fogo**. São Paulo: SMA, 2018. Disponível em: <www.ambiente.sp.gov.br/cortafogo>. Acesso em: abr. 2018.

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, 2018a.

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, 2018b.

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, 2018c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes ao Projeto de Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade de São Paulo (TEEB-São Paulo). São Paulo: SMA/CBRN, 2018d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). Dados fornecidos referentes ao fechamento da safra 2017/2018 do Programa Etanol Verde. São Paulo: SMA/CBRN, 2018e.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA). Dados fornecidos referentes às ações de Educação Ambiental. São Paulo: SMA/CEA, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes aos Autos de Infração Ambiental consolidados no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SMA/CFA, 2018a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes às apreensões realizadas em 2017 no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SMA/CFA, 2018b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes aos Boletins de Ocorrência de Incêndios em Unidades de Conservação, registrados no âmbito da Operação Corta Fogo. São Paulo: SMA/CFA, 2018c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes ao Programa Estadual de Conciliação Ambiental. São Paulo: SMA/CFA, 2018d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes aos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA): informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SMA/CFA, 2018e.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes às Conversões de Multas em Serviços Ambientais. São Paulo: SMA/CFA, 2018f.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes aos Termos de Vistoria Ambiental (TVA) e Boletins de Ocorrência (BO) lavrados pela Polícia Militar Ambiental em 2017: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SMA/CFA, 2018g.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes às Denúncias Ambientais recebidas pela Secretaria do Meio Ambiente e pela Polícia Militar Ambiental em 2017: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SMA/CFA, 2018h.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes ao Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite (MAIS). São Paulo: SMA/CFA, 2018i.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes ao Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM). São Paulo: SMA/CFA, 2018j.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes ao Programa de Formação Socioambiental. São Paulo: SMA/CFA, 2018k.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). Dados referentes à Operação Corta Fogo. São Paulo: SMA/CFA, 2018l.

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 – informações sobre 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 – espécies conhecidas da flora paulista. São Paulo: SMA/IBt, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto de Botânica (IBt). Dados fornecidos – Unidades de Conservação administradas pelo Instituto de Botânica e pesquisas científicas realizadas nessas áreas. São Paulo: SMA/IBt, 2018.

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 e informações sobre áreas naturais protegidas administradas pelo Instituto Florestal não pertencentes às categorias do SNUC. São Paulo: SMA/IF, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Florestal (IF). Dados Fornecidos – Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Florestal e pesquisas científicas realizadas no interior das áreas protegidas estaduais. São Paulo: SMA/IF, 2018.

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 2017. São Paulo: SMA/PECPS, 2018.

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 2017. São Paulo: SMA/PMVA, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Programa Nascentes. Dados fornecidos. São Paulo: SMA/Programa Nascentes, 2018.

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 123, de 24 de dezembro de 2010**. Define as diretrizes para a execução do Projeto Mina D'água - Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais, na modalidade proteção de nascentes, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais, e revoga a Resolução SMA nº 61, de 24 de junho de 2010. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/resolucao/2011/38_020811.pdf>. Acesso em: jul. 2018.

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. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 89, de 18 de setembro de 2013**. Institui as diretrizes para a execução do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

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. 2018.

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. 2018.

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. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 45, de 23 de junho de 2015**. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

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. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 14, de 04 de fevereiro de 2016**. Dispõe sobre a criação de Grupo de Trabalho responsável pela coordenação e o desenvolvimento de atividades relativas à formulação do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 26, de 23 de fevereiro de 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. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

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. 2018.

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 SMA nº 58, de 05 de junho de 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. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

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). **Resolução nº 63, de 07 de julho de 2016**. Institui a Comissão Científica e a Comissão Técnica para a atualização da Lista de Espécies da Fauna Silvestre ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 95, de 08 de dezembro de 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. Publicada no DO de 09/12/2016. Revogada pela Resolução SMA nº 93/2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 33, de 12 de maio de 2017**. Constitui o Comitê de Integração de Educação Ambiental com o objetivo de coordenar e acompanhar as ações de educação ambiental desenvolvidas no âmbito do Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 86, de 25 de agosto de 2017**. Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa – PSA PROTEÇÃO, no âmbito do Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 93, de 06 de setembro de 2017**. Constitui o 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, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 138, de 30 de outubro de 2017**. Acrescenta e altera dispositivos à Resolução SMA nº 51, de 31 de maio de 2016, que disciplina o procedimento de conversão de multa administrativa simples em serviço ambiental. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 142, de 07 de novembro de 2017**. Institui o Projeto Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Mata Ciliar, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – PDRS. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 155, de 05 de dezembro de 2017**. Acrescenta e altera dispositivos à Resolução SMA nº 51, de 31 de maio de 2016, que disciplina o procedimento de conversão de multa administrativa simples em serviço ambiental. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: jul. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 157, de 07 de dezembro de 2017**. Define requisitos para a aprovação de projetos de restauração ecológica, e dá outras providências para a implementação do Programa Nascentes, objeto do Decreto nº 62.914, de 08 de novembro de 2017. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução nº 158, de 12 de dezembro de 2017**. Constitui Grupo de Trabalho para tratar a questão da febre amarela silvestre, no âmbito do Sistema Ambiental Paulista, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: mai. 2018.

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.

THISCHENDORF, L.; FAHRIG, L. On the usage and measurement of landscape connectivity. **Oikos**, v. 90, p. 7–19, 2000.

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.saudee-sustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadrao_2409-FINAL-sitev1.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

Equipe Técnica

Aline Bernardes Candido dos Santos – SMA/CPLA

Anna Karla Cavalcante Moura Ramos – SMA/CPLA

Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Marco Antônio Gomes – SMA/CPLA

Matheus Giachetto de Araújo – SMA/CPLA (estagiário)

Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA

Priscila Ferreira Capuano – SMA/CPLA

Sheyla Aki Watanabe – SMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SMA/CPLA

Antônio Carlos Palácios – SMA/CPLA

Cláudio José Ferreira – SMA/IG

Maria José Brollo – SMA/IG

Sônia Aparecida Abissi Nogueira - SMA/IG

Colaboradores

Abílio Gonçalves Junior – SMA/CBRN

Adriana de Arruda Bueno – Fundação Florestal

Adriana Maira Rocha Goulart – Cetesb

Adriana Neves – Fundação Florestal

Aida Sato – Instituto Florestal

Alberto Figueiredo – Fundação Florestal

Alexandre Marques Oliveira – Fundação Florestal

Alexandre Yuiti Saito – SMA/CFA

Ana Fernandes Xavier – Fundação Florestal

Ana Luiza Ahern Beraldo – SMA/PMVA

Ana Maria Neves – SMA/CPLA

Andrea Mayumi C. Sendoda – SMA/CBRN

Andreia Brito de Maceno - SMA/CBRN

Aparecida Cristina Camolez – Cetesb

Aparecida P. Descio – Fundação Florestal

Araci Kamiyama – SMA/CBRN

Arlete Padilha Bueno - Cetesb

Beatriz Truffi Alves – SMA/CFA

Bianca Amaral Mazzuchelli – SMA/Assessoria Internacional

Bruna Karoline Casarin – SMA/CFA

Bruno Augusto Valverde Marcondes de Moura – 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 Born Toffoli – SMA/CBRN

Carolina Lorieri Vanin – SMA/CBRN

Carolina Roberta Alves de Matos – SMA/CBRN

Cássia Calegari – SMA/CBRN

Cássio Alves de Oliveira – SMA/PMVA

Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri – SMA/CPLA

Cíntia Kameyama – SMA/IBt

Claudia Conde Lamparelli – Cetesb

Clarice Aico Muramotto – Cetesb

Clarissa Lie Endo Takeishi – SMA/CFA

Cristina Boggi da Silva Raffaeli – SMA/IG

Cristina Maria do Amaral Azevedo – SMA/CPLA

Cynthia Lina Yassumoto – SMA/CPLA

Daniela Desgualdo Pires Osório Bueno – SMA/CBRN

Daniela Petenon Barnosa – SMA/GTAPE

Débora Orgler de Moura – SMA/CBRN

Diego Hernandes R. Laranja – Fundação Florestal

Dilmar Alberto Golçalves de Oliveira – SMA/CBRN

Dylan Rocha Silva – SMA/CBRN

Domingos Sávio Rodrigues – SMA/IBt

Edgard Joseph Kiriyama -SMA?CPLA

Eduardo de Andrade – SMA/IG

Eduardo Schimid Braga – SMA/IG

Eduardo Silva Telles Bicudo do Valle – SMA/CBRN

Eloisa Sampaio Medina – SMA/CBRN (estagiária)

Fabio Rodrigues Pinho – SMA/CFA

Fernanda Andrade Silva Nader – SMA/CPLA

Fernanda Lemes de Santana – Fundação Florestal

Fabiano Fernandes Toff – Cetesb

Flávia Elias Batista – SMA/CEA

Guaraci Belo de Oliveira – SMA/CBRN

Guilherme Casoni da Rocha – SMA/CBRN

Helia Maria Piedade – SMA/CBRN

Hélio dos Santos – Fundação Florestal

Isabel Fonseca Barcellos – SMA/CBRN

Isabella Saraiva Pereira da Silva – SMA/CBRN

Isadora Le Senechal Parada – SMA/CPLA

Jaqueline Freitas de Souza Silva – SMA/CBRN (estagiária)

Jeannette Geenen – Fundação Florestal

Jessica Moraes dos Santos (estagiária) – SMA/CBRN (estagiária)

João Wesley Silva de Souza – Fundação Florestal

Jorge de Andrade Freires – Fundação Florestal

José Dínio Vaz Mendez – SES

Juliana Amorim da Costa – SMA/CPLA

Juliana Santiago Ortega – SMA/Programa Nascentes

Jussara de Lima Carvalho – SMA/Assessoria Internacional

Karina de Toledo Bernardo – Fundação Florestal

Kátia Regina Pisciotta – Fundação Florestal

Kenia Cristina Barbosa Silva – SMA/CBRN

Leni Lima – Instituto Florestal

Lie Shitara Schutzer – SMA/GAB

Liliane Lopes Lobo – SMA/GTAPE

Lucia Sousa e Silva – SMA/CPLA

Lucila Manzatti – Fundação Florestal

Luciana Martins Fedeli Britzki – Cetesb

Luis Sérgio Ozório Valentim – SES

Maira Formis de Oliveira – SMA/CBRN

Marcelo Pereira Bales – Cetesb

Marcia Renata Itani – SMA/CPLA

Marco Aurélio Nalon – SMA/IF

Maria Cristina Poli – Cetesb

Maria Helena R. B. Martins – Cetesb

Maria Lúcia Gonçalves Guardani – Cetesb

Marilda de Souza Soares – Cetesb

Mariana Lippi – SMA/GTAPE

Marina Eduarte Pereira – SMA/CBRN

Marta Teresa Deucher – SMA/PMVA

Mauro Kazuo Sato – Cetesb

Mônica Aparecida Marcondes Cecílio - SES

Natália Micossi da Cruz – SMA/CPLA

Neide Cristina Horn – Fundação Florestal

Paul Dale – SMA/Assessoria Internacional

Priscila Costa Carvalho - Cetesb

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

Rodrigo Machado – SMA/CEA

Rogério Rodrigues Ribeiro – SMA/IG

Roney Perez dos Santos – SMA/CFA

Rosângela Pacini Modesto – Cetesb

Rosilene Dias – SMA/CBRN

Sandra Aparecida de Oliveira – SMA/CEA

Sandra Jules Gomes da Silva – SMA/CPLA

Sandra Leite – Fundação Florestal

Sergio Luis Marçon – SMA/CFA

Sérgio Murilo D'Arruiz Santana – SMA/CFA

Shirley Miti Nishiyama – SMA/CBRN

Silvana Back Franco – SMA/CBRN

Tais Forte Garms – SMA/CBRN

Tatiana Y. Ashino – Fundação Florestal

Thais Guimarães Luis – SMA/CBRN

Valéria Augusta Garcia – Fundação Florestal

Vanessa Puerta Veruli – Fundação Florestal

Vanessa Rebouças dos Santos – SMA/IBt

Vanessa Rezene dos Santos – SMA/CBRN

Vilma Clarice Geraldi – SMA/CBRN

Viviane Coelho Buchianeri – SMA/CFA

Wagner Nistardo Lima – SMA/CFA

Zuleica Maria de Lisboa Perez – Cetesb


AmbienteSP
Sistema Ambiental Paulista
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente