Meio Ambiente Paulista

Relatório de Qualidade Ambiental

RQA 2021

Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2021

São Paulo, 2021

1ª edição

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

CETESB FUNDAÇÃO FLORESTAL IPA INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO AMBIENTAL POLÍCIA MILITAR SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Dados Internacionais de Catalogação

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

S242m 1.ed.

São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.
Meio ambiente paulista [recurso eletrônico] : relatório de qualidade ambiental 2021 / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental. – 1.ed. – São Paulo : Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2021.
1 arquivo de texto (536 p.) : il. color., PDF ; 240 MB.

Publicado também no suporte papel.
Disponível em: <http://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br /publicacoes>
ISBN 978-65-993223-5-8

1. Diagnóstico ambiental 2. Planejamento ambiental 3. Políticas públicas 4. Qualidade ambiental 5. São Paulo (BR) I. Título.

CDD (21.ed. Esp.) 354.328 816 1
CDU (2.ed. port.) 502.175(815.6)

Catalogação na fonte: Margot Terada CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) 2022.
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

Governo do Estado de São Paulo

João Doria – Governador

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

Marcos Rodrigues Penido – Secretário

Luiz Ricardo Santoro – Secretário Executivo

Subsecretaria de Infraestrutura

Cassiano Quevedo Rosas de Ávila – Subsecretário

Subsecretaria de Meio Ambiente

Eduardo Trani – Subsecretário

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Gil Kuchembuck Scatena – Coordenador

Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade

Sérgio Luis Marçon – Coordenador

Coordenadoria de Educação Ambiental

Maria de Lourdes Rocha Freire – Coordenadora

Coordenadoria de Parques e Parcerias

Ana Lucia Sant'Ana Seabra – Coordenadora

Coordenadoria de Administração, Contratos e Convênios

Fábio Aurélio Aguilera Mendes – Coordenador

Coordenadoria de Finanças

Melanie Coura Ivo – Coordenadora

Conselho Estadual do Meio Ambiente

Anselmo Guimarães de Oliveira – Secretário Executivo

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Patrícia Faga Iglecias Lemos – Diretora Presidente

Domenico Tremaroli – Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental

Carlos Roberto dos Santos – Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental

Gláucio Attorre Penna – Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental

Aruntho Savastano Neto – Diretor de Gestão Corporativa

Instituto de Pesquisas Ambientais

Marcelo Gomes Sodré – Coordenador

Fundação Florestal

Rodrigo Levkovicz – Diretor Executivo

Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Paulo Magalhães Bressan – Diretor Presidente

Cooperação Técnica

Secretaria de Segurança Pública

Polícia Militar do Estado de São Paulo

Comando de Policiamento Ambiental

Paulo Augusto Leite Motooka – Comandante

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Gil Kuchembuck Scatena – Coordenador

Departamento de Informações Ambientais

Arlete Tieko Ohata – Diretora

Centro de Diagnósticos Ambientais

Sheyla Aki Watanabe – Diretora

Coordenação Técnica

Sheyla Aki Watanabe – SIMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SIMA/CPLA

Equipe Técnica

Anna Karla Cavalcante Moura Ramos – SIMA/CPLA

Danielle Truzzi – SIMA/CPLA

Priscila Ferreira Capuano – SIMA/CPLA

Sheyla Aki Watanabe – SIMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SIMA/CPLA

Vanessa Rezene dos Santos – SIMA/CPLA

Projeto Gráfico

Antônio Carlos Palacios – SIMA/CPLA

Colaboradores

Adriana de Arruda Bueno – Fundação Florestal

Adriana Maira Rocha Goulart – CETESB

Adriana Neves da Silva – Fundação Florestal

Alberto C. Figueiredo Netto – Fundação Florestal

Alexandre de Gerard Braga – SIMA/UGP

Aline Salim – SIMA/Programa Nascentes

Ana Fernandes Xavier – Fundação Florestal

André Luiz Fernandes Simas – SIMA/CPLA

André Silva Oliveira – CETESB

Anselmo Guimarães de Oliveira – CONSEMA

Antonio Zani – CETESB

Aparecida Cristina Camolez – CETESB

Arlete Tieko Ohata – SIMA/CPLA

Beatriz Durazzo Ruiz – CETESB

Beatriz Truffi Alves – SIMA/CFB

Bianca Amaral Mazzuchelli – SIMA/Assessoria Internacional

Bruno Franco de Souza – SIMA/CRHi

Carla Almeida – SIMA/Assessoria Técnica

Carmen Lúcia V. Midaglia – CETESB

Carolina Kors Tibério – Fundação Florestal

Ciro Koiti Matsukuma – SIMA/IPA

Clarissa Lie Endo Takeichi – SIMA/CFB

Claudette Marta Hahn – Fundação Florestal

Claudia Conde Lamparelli – CETESB

Claudio José Ferreira – SIMA/IPA

Cristiane Dias – CETESB

Cristiano Kenji Iwai – CETESB

Cristina Boggi da Silva Rafaelli – SIMA/IPA

Cristina Maria do Amaral Azevedo – SIMA/CPLA

Cynthia Lina Yassumoto – SIMA/CPLA

Danielle Paes Julião – SIMA/MVA

Danilo Angelucci de Amorim – Fundação Florestal

Denise Coelho Cavalcanti – SIMA/CPLA

Denise Piccirillo Barbosa da Veiga – Secretaria da Saúde

Diego Hernandes R. Laranja – Fundação Florestal

Dilmar Alberto Gonçalves de Oliveira – SIMA/CFB

Dionete Gonzalez Meger – SMA/CFB

Dirce Maria Pellegatti Franco – CETESB

Edgard Joseph Kiriyama – SIMA/CPLA

Eliane Israelian – SIMA/CFB

Eliana Suzuki – Secretaria da Saúde

Elton Gloeden – CETESB

Fábio Aurélio Aguillera Mendes – SIMA/CACC

Fatima Aparecida Carrara – CETESB

Felipe Bazzo Tome – CETESB

Fernanda Lemes de Santana – Fundação Florestal

Gabriel Henrique Sant'Ana Pereira – Fundação Florestal

Gil Kuchembuck Scatena – SIMA/CPLA

Guilherme Casoni da Rocha – SIMA/CFB

Gustave Gilles Lopez – Fundação Florestal

Gustavo F. Alexandre – Fundação Florestal

Helena de Queiroz Carrascosa von Glehn – SIMA/UGP

Ingrid Dara Lima – Fundação Florestal

Isabel Fonseca Barcellos – SIMA/CFB

Jessie de Almeida Palma Baldoni – Fundação Florestal

Joana Fava Cardoso Alves – Fundação Florestal

João Luiz Potenza – CETESB

Jorge de Andrade Freires – Fundação Florestal

Jorge Luiz V. Lembo – Fundação Florestal

José Carlos Garcia Ferreira – SIMA/Subsecretaria de Infraestrutura

José Ricardo de Souza – Fundação Florestal

José Ronal Moura de Santa Inez – SIMA/Assessoria Técnica

José Valverde – SIMA/CIRS

José Walter Figueiredo Silva – SIMA/MVA

Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer – CETESB

Julia Yuriko Saito – CETESB

Juliana Amorim da Costa Matsuzaki – SIMA/CPLA

Juliana Santiago Ortega – SIMA/Programa Nascentes

Jussara de Lima Carvalho – SIMA/Assessoria Internacional

Karina de Toledo Bernardo – Fundação Florestal

Karla Cristiane Pinto – CETESB

Katia Regina Pisciotta – Fundação Florestal

Larissa Fernanda Camargo – Fundação Florestal

Lia Helena Monteiro de Lima Demange – CETESB

Lucila Manzatti – Fundação Florestal

Luiz Fernando Feijó – Fundação Florestal

Luiz Sérgio Osório Valentim – Secretaria da Saúde

Luiza Saito Junqueira Aguiar – SIMA/UGP

Marcelo Pereira Bales – CETESB

Marcia Maria do Nascimento – SIMA/CPLA

Marco Aurélio Nalon – SIMA/IPA

Margot Terada – CETESB

Maria Cristina Poli – CETESB

Maria de Lourdes Rocha Freire – SIMA/CEA

Maria Estela Meira Cardoso Duva – Fundação Florestal

Maria Fernanda Romanelli Alegre – SIMA/CPLA

Maria Heloisa P. L. Assumpção – CETESB

Maria Lúcia Gonçalves Guardani – CETESB

Maria Teresa Castilho Mansor – SIMA/CPLA

Maria Xavier de Paula – Secretaria da Saúde

Marilda de Souza Soares – CETESB

Marina Balestero dos Santos – SIMA/CPLA

Mikaela R.F. Barbosa – CETESB

Monica Lais Storolli – SIMA/CFB

Mônica Pavão – SIMA/IPA

Naiana Lanza Landucci – SIMA/CFB

Natália Micossi da Cruz – SIMA/CPLA

Nathalia Balloni Ávila Peralta – Fundação Florestal

Nerea Massini – SIMA/IPA

Olívia M.G. Vasconcellos – Fundação Florestal

Oswaldo José Bruno – Fundação Florestal

Paulo Augusto Leite Motooka – Secretaria de Segurança Pública

Pedro Carlos Sztajn Lotfi – SIMA/CFB

Priscila Saviolo Moreira – Fundação Florestal

Rafael Frigerio – SIMA/CFB

Rafael Galdino Siqueira Nunes – SIMA/CFB

Raphael Estupinham Araujo – SIMA/CFB

Renata Cristina Santos de Oliveira – SIMA/CRHi

Renata Ramos Mendonça – CETESB

Ricardo Cantarani – SIMA/Subsecretaria de Infraestrutura

Rodrigo Antonio Braga M. Victor – Fundação Florestal

Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini – SIMA/CPLA

Rosana Kazuko Tomita – CETESB

Rosângela Pacini Modesto – CETESB

Rosimeire S. Magalhães Molina – CETESB

Sérgio Murilo D'Arruiz Santana – SIMA/CFB

Silmara Regina da Silva – CETESB

Tana Bassi – SIMA/CIRS

Tânia Oliva de Freiras Macea – Fundação Florestal

Valéria Henrique – SIMA/CPLA

Vanessa Puerta Veruli – Fundação Florestal

Vanessa Rebouças dos Santos – SIMA/IPA

Vilma Clarice Geraldi – SIMA/CFB

Vivian Marrani de A. Marques – CETESB

Wagner Nistardo Lima – SIMA/CFB

Siglas

ABEAÇO	Associação Brasileira de Embalagens de Aço
Abinee	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
Abinpet	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
ABPA	Associação Brasileira da Proteína Animal
ABRABAT	Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais
ABRAFATI	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tinta
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
ACcrítica	Área Contaminada Crítica
ACI	Área Contaminada sob Investigação
ACIA	Auto de Constatação de Infração Ambiental
ACRe	Área Contaminada em Processo de Remediação
ACRi	Área Contaminada com Risco Confirmado
ACRu	Área Contaminada em Processo de Reutilização
AIA	Auto de Infração Ambiental
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
APAM	Área de Proteção Ambiental Marinha
APAMLN	Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte
APAS	Associação Paulista de Supermercados
APM	Área de Proteção aos Mananciais
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
ARA	Área de Recuperação Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARTESP	Agência de Transportes do Estado de São Paulo
ARTESP	Associação dos Revendedores de Tintas do Estado de São Paulo
ASMF	Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre
ASPE	Área sob Atenção Especial do Estado em Estudo para Expansão da Conservação da Biodiversidade
AT-EA	Assessoria Técnica de Educação Ambiental
AU	Aglomeração Urbana
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BAG	Banco Ativo de Germoplasma
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BOI	Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal

BRE	Basileia, Roterdã e Estocolmo
CACC	Coordenadoria de Administração, Contratos e Convênios
Cadmadeira	Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira
CADTERC	Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados
CAMC	Câmara Ambiental de Mudanças Climáticas
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
CBH-AT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CCA	Câmara de Compensação Ambiental
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDR	Combustível Derivado de Resíduos Sólidos
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Cenad	Centro Nacional de Riscos e Desastres
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
Ceriso	Consórcio de Estudos, Recuperação Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CETRAS	Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres
CEZEE	Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico
CFB	Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CGEN	Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
CHM	Clearing-House Mechanism
Cicop	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Centro Oeste Paulista
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CIEE	Centro de Integração Empresa-Escola
Cioeste	Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo
CIRS	Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
Cirsop	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista
Cisbra	Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas
Cisma	Consórcio Intermunicipal Serra da Mantiqueira
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
Codevar	Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande
Codivar	Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira
CoEA	Comitê de Integração de Educação Ambiental

COI	Custo da Operação Industrial
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Condemat	Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes do Clima
COT	Carbono Orgânico Total
COV	Composto Orgânico Volátil
COVISA	Coordenadoria de Vigilância em Saúde
CPAmb	Comando de Policiamento Ambiental
CPB	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros
CPGM	Coordenadoria de Petróleo, Gás e Mineração
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CPP	Cartão de Prioridade de Patrulhamento
CPP	Coordenadoria de Parques e Parcerias
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CRAS	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres
CRCE	Centro Regional da Convenção de Estocolmo
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
CT	Câmara Técnica
CTAF	Câmara Técnica de Assuntos Florestais
CTAS	Câmara Técnica de Águas Subterrâneas
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica
CVS	Cadeia de Valor Sustentável
CVS	Centro de Vigilância Sanitária
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 Fiscalização e Biodiversidade
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOE	Diário Oficial do Estado
DOF	Documento de Origem Florestal
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRS	Diretoria Regional de Saúde
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EA	Educação Ambiental
EE	Estação Ecológica
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Emplasa	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
EPC	Eficiência global de remoção de sólidos

EQC	Estação Quarentenária de Cananeia
Esalq	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
ESPII	Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura)
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FE	Floresta Estadual
FECD	Fundação Educacional Ciência e Desenvolvimento
FecomercioSP	Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo
FECOP	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEENA	Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade
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
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
Finatec	Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
FLONA	Floresta Nacional
FMB	Febre Maculosa Brasileira
FOTOCRIM	Sistema de Fotos Criminais
FPZSP	Fundação Parque Zoológico de São Paulo
FREPESP	Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo
FS	Formação Socioambiental
FSC	Forest Stewardship Council
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
GBIF	Gobal Biodiversity Information Facility
GEE	Gás de Efeito Estufa
GEF	Global Environment Facility
GEFAU	Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre
GFI	Grupo de Fiscalização Integrada
GLP	Gás liquefeito de petróleo
GPS	Global Positioning System
Graprohab	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo
GRULAC	Região da América Latina e Caribe
GT	Grupo de Trabalho
IAA	Índice de Atendimento de Água
IAGRD	Índice de Avaliação de Gestão de Risco de Desastre
IAP	Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBER	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBt	Instituto de Botânica
ICDS	Indicador de Compromisso com o Desenvolvimento Sustentável

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
ICR	Indicador de Compromisso com a Resiliência
ICTEM	Indicador 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
IGG	Indicador Geral de Gestão
IGR	Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
ILP	Instituto do Legislativo Paulista
INFOCRIM	Sistema de Informação Criminal
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOUSP	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IPA	Instituto de Pesquisas Ambientais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPEC	Instituto de Pesquisas Cananeia
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 das Águas
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
IQT	Índice de Qualidade de Transbordos
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
JBSP	Jardim Botânico de São Paulo
LHFWE	Laboratório de Hidrologia Florestal Engenheiro Agrônomo Walter Emmerich
LPI	Local Provável de Infecção
MAA	Média Aritmética Anual
MAIS	Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
METT	Management Effectiveness Tracking Tool
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
MR	Microrregião
MS	Ministério da Saúde
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
MVA	Município VerdeAzul
NMHC	Hidrocarboneto não metano
OD	Oxigênio dissolvido
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OIDA	Operação Integrada de Defesa das Águas
OIE	Oferta Interna Bruta de Energia
OLUC	Óleo lubrificante usado e contaminado
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
PAA	Programa de Alfabetização Ambiental
PAH	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PAM	Produção Agrícola Municipal
PAmb	Polícia Militar Ambiental
PAN	Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção
PAV	Plano de Aplicação de Vinhaça
PCB	Bifenila Policlorada
PCD	Pessoa com deficiência
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular
PDC	Divisão de Coordenação Setorial das Câmaras Técnicas Ambientais
PDIP	Plano de Desenvolvimento Individual em Pesquisa
PDN	Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PDSLP	Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PE	Parque Estadual
PEA/FF	Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal
PEMALM	Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo
PECB	Parque Estadual Carlos Botelho
PECPS	Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis
PEFI	Parque Estadual das Fontes do Ipiranga
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PEIA	Parque Estadual da Ilha Anchieta
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
PMA-SC	Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina
PMEA	Programa Municipal de Educação Ambiental
PMESP	Polícia Militar do Estado de São Paulo
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMMVD	Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PN	Parque Nacional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNH	Primata Não Humano
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POP	Poluente Orgânico Persistente
PPA	Plano Plurianual
PPCIF	Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PPM	Pesquisa da Pecuária Municipal
PPS	Plano de Produção Sustentada
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRADA	Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas
PREFE	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias
PREVERS	Programa de Valorização Energética
PRIS	Programa de Recuperação de Interesse Social
PROAP	Programa de Apoio à Pós-Graduação
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
PSM	Programa de Soltura e Monitoramento
PTA	Protocolo de Transição Agroecológica
PTLMA	Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente
PTS	Partículas Totais em Suspensão
PUB	Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Estudantes de Graduação da Universidade de São Paulo
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
R-GOV	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
RAC	Reuniões de Análise Crítica

RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RC	Região de Controle
RCC	Resíduo da Construção Civil
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
RELASC	Rede Latinoamericana de Prevenção e Gestão de Áreas Contaminadas
REPDEC	Coordenador Regional de Proteção e Defesa Civil
Renctas	Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres
RESEX	Reserva Extrativista
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIT	Relatório de Informação Técnica
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
RRD	Redução de Riscos de Desastres
RSU	Resíduos sólidos urbanos
RVA	Relatório de Vistoria Ambiental
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAP	Sistema Ambiental Paulista
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
Seade	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais
SEDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
SES	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
SETUR	Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo
SiBBr	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SiCAR-SP	Sistema do Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo
Sida	Agência de Cooperação de Desenvolvimento Internacional da Suécia
SIDEC	Sistema Integrado de Defesa Civil
SIEFLOR	Sistema Estadual de Florestas
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIGAM/GEFAU	Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre
SIGAP	Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo
SIGOR	Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos

SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIM	Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SIMAF	Sistema de Informação de Manejo de Fauna
SIMMar	Sistema Integrado de Monitoramento Marítimo
SIMPPA	Sistema de Monitoramento do Plano Plurianual
SIM-RPPN	Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SIM-UC	Plano de Apoio das Unidades de Conservação de Proteção Integral
Sinaflor	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
SINDOLEO	Sindicato da Indústria de Óleos Vegetais e seus Derivados no Estado de São Paulo
SIOPM	Sistema Operacional da Polícia Militar
SIPAI	Sistema de Proteção Ambiental Integrada
SisCAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural de São Paulo
SisDOF	Sistema Documento de Origem Florestal
Sisnama	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SisOrg	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica
SisPASS	Sistema de Controle e Monitoramento da Atividade de Criação Amadora de Pássaros
SLT	Secretaria de Logística e Transportes
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP	Estado de São Paulo
SPSF	Herbário Dom Bento José Pickel
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
SPU	Secretaria do Patrimônio da União
SSP	Secretaria de Segurança Pública
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
Sucen	Superintendência de Controle de Endemias
SUDEPE	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
SUS	Sistema Único de Saúde
TAU	Termo de Autorização de Uso
TCCA	Termo de Compromisso de Compensação Ambiental
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
TCE/SP	Tribunal de Contas do Estado de São Paulo
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TIGm	Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
TPH	Hidrocarboneto total de petróleo
UBA	Unidade Básica de Atendimento do DER
UC	Unidade de Conservação
UCPI	Unidade de Conservação de Proteção Integral
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UFESP	Unidade Fiscal do Estado de São Paul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
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
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
USP	Universidade de São Paulo
UTB	Unidade Territorial Básica
VBPI	Valor Bruto da Produção Industrial
VTI	Valor da Transformação Industrial
WAP	World Animal Protection
ZA	Zona de Amortecimento
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro
ZVS	Zona de Vida Silvestre

Apresentação do Secretário

É com grande satisfação que trazemos a público mais uma edição do Relatório de Qualidade Ambiental (RQA), importante ferramenta de divulgação à sociedade das ações de gestão ambiental no estado de São Paulo e de seus resultados.

O documento reúne informações ambientais e socioeconômicas do território paulista, o que faz com que o relatório seja um instrumento adequado e oportuno de subsídio para a avaliação das políticas públicas de meio ambiente.

A edição de 2021, que utiliza dados de 2020, traz indicadores gerados no transcorrer da pandemia de COVID-19 que restringiu a circulação de pessoas e, por essa razão, causou impacto na produção de alguns desses dados. Isso aconteceu principalmente em situações em que a coleta e a verificação demandavam trabalhos presenciais. No entanto, o monitoramento foi mantido nos locais considerados prioritários e não comprometeu a robustez das informações do período.

Apesar das contingências impostas pela pandemia, foi possível superar desafios e manter ativas as atividades desempenhadas pelo Sistema Ambiental Paulista, com segurança, graças à competência técnica e à dedicação das equipes.

A publicação do RQA 2021 resulta desse esforço conjunto e confere transparência não somente a uma série de dados, mas também a algumas limitações decorrentes desse momento histórico que estamos vivendo.

Marcos Penido

Secretário de Estado de Infraestrutura em Meio Ambiente

Abordagem

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (RQA) 2021** 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 finalidade de enfrentar os problemas ambientais identificados e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e de vida no estado de São Paulo.

Sumário

1. Introdução 7
1.1 A Qualidade Ambiental em um Ano Pandêmico 9
2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 13
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 15
Regiões Hidrográficas 15
Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 17
2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais 62
2.2.1 A Formação do Território Paulista 62
Regionalizações 66
Instrumentos de Ordenamento Territorial 70
Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) 70
Zoneamento Ecológico-Econômico 71
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social 73
População, Densidade Demográfica, Taxa Geométrica de Crescimento Populacional e Pirâmide Etária 73
Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) 76
Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) 82
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 85
Índice de Gini 87
Mortalidade Infantil 88
2.2.3 Dinâmica Econômica 92
Produto Interno Bruto (PIB) e Valor Adicionado (VA) 92
Valor da Transformação Industrial (VTI) 94
Emprego e Rendimento Formais 95
Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (Piesp) 97
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 100
3.1 Recursos Hídricos 100
3.1.1 Águas Subterrâneas 100
Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) 101
Concentração de Nitrato 106
3.1.2 Águas Superficiais 108
Águas Interiores 108
Índice de Qualidade das Águas (IQA) 109
Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP) ... 113

Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA) 117
Águas Costeiras 118
Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) 119
Balneabilidade de Praias 122
Balneabilidade de Praias Litorâneas 125
Balneabilidade de Rios e Reservatórios 129
3.1.3 Uso da Água 131
Disponibilidade hídrica 131
Demanda de Água Outorgada 134
Balanço entre Vazão Outorgada e Disponibilidade Hídrica 137
3.2 Saneamento Ambiental 142
3.2.1 Abastecimento de Água 142
3.2.2 Esgotamento Sanitário 144
Coleta e Tratamento de Esgoto 144
Carga Orgânica Potencial e Remanescente 146
Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) 147
3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos 150
Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) 151
Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) 154
3.2.4 Drenagem de Águas Pluviais Urbanas 157
3.2.5 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs) 158
3.3 Biodiversidade 163
3.3.1 Cobertura Vegetal Nativa 164
Flora Paulista Ameaçada de Extinção 171
3.3.2 Áreas Protegidas 173
3.3.3 Supressão Autorizada de Vegetação Nativa e Intervenção em Área de Preservação Permanente 178
3.3.4 Fauna 179
Espécies da Fauna Ameaçadas 180
Gestão da Fauna no Estado 183
Uso e Manejo de Fauna Silvestre ”ex situ” 184
Centros de Triagem e Reabilitação (CETRAS) em Funcionamento no Estado de São Paulo 187
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF) 188
3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista 189

Infrações Relacionadas à Flora 193
Infrações Relacionadas à Fauna 200
Infrações Relacionadas à Pesca 205
Infrações Relacionadas ao Fogo 210
Infrações Relacionadas aos Produtos Florestais 211
Infrações Relacionadas à Unidade de Conservação 214
Infrações Relacionadas a Balões 217
Outras Infrações Ambientais 219
3.3.6 Incêndios Florestais 220
Focos de Queimadas e Incêndios Florestais Detectados por Satélite 221
Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas Estaduais 225
3.3.7 Restauração Ecológica 231
3.4 Qualidade do Ar 234
3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar 234
Material Particulado (MP) 238
Ozônio (O3) 243
3.4.2 Emissões Veiculares 250
3.4.3 Doenças do Aparelho Respiratório 253
3.5 Energia 262
3.6 Solo 269
3.6.1 Áreas Contaminadas 269
3.6.2 Mineração 274
3.6.3 Desastres Geodinâmicos 279
Indicadores de Situação (ano de referência 2019) 282
Indicadores de Situação (período de 1999-2019) 287
Indicadores de Resposta (ano referência 2020): Instrumentos de Gestão de Risco no Estado de São Paulo 292
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista 297
4.1 Programa Nascentes 298
4.2 Projeto Conexão Mata Atlântica 303
4.3 Gestão de Resíduos Sólidos 305
Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 305
Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo 305
Comitê de Integração de Resíduos Sólidos 305
Logística Reversa 311

Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos 313
SIGOR – Módulo Resíduos da Construção Civil 314
SIGOR – Módulo Reciclagem 314
4.4 Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) 316
4.5 Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 319
4.6 Programa Município VerdeAzul 321
Resolução SMA nº 33/2018 321
Município VerdeAzul e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 325
4.7 Programa Município Resiliente 328
4.8 Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos (PDN) 330
4.9 Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo – Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA) 333
4.10 Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista (PDSLP) 335
4.11 DataGEO 336
4.12 ICMS Ecológico 339
4.13 Proteção e Recuperação dos Mananciais 342
4.14 Cadmadeira 344
4.15 Planejamento e Ações para a Gestão da Fauna 345
Elaboração de Minuta de Instrumento Normativo para Instituição da Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo 345
Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo 345
Ações de Monitoramento e Controle de Javalis e Javaporcos 348
Programa de Conservação do Mico-leão-da-cara-preta 350
Workshop “Conservação da Fauna em São Paulo: As Unidades de Conservação e seus Entornos” 350
Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (PSA ASMF) 352
Ações em Saúde Única e Biodiversidade 353
Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos (PEICPCG) 353
4.16 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade 354
A) Gestão da Fiscalização 355
Programa Estadual de Conciliação Ambiental 355
Reparação dos Danos Ambientais 360
Conversão de Multas em Serviços Ambientais 362
B) Ações Estratégicas de Proteção, Fiscalização e Monitoramento 365
Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS) 366

Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) 368
Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC) .. 370
Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar) 371
Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN) 372
Programa de Formação Socioambiental 374
Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental 375
Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta-Fogo) 375
Outros Temas e Áreas Prioritárias para Proteção e Fiscalização 379
4.17 Ações de Policiamento Ambiental 382
Proteção à Flora – Produto Vegetal de Origem Nativa (Madeira) 383
Proteção à Fauna Silvestre 383
Proteção à Fauna Ictiológica – Atividade de Pesca 384
Proteção de Florestas e Áreas de Mananciais, Monitoramento dos Recursos Naturais e Combate às Queimadas 384
4.18 Ações de Educação Ambiental 387
4.19 Programas de Gestão de Áreas Protegidas 392
Plano de Manejo 392
Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural – Programa RPPN Paulistas 393
Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas Estaduais 394
Conselhos Gestores 395
Mosaicos de Áreas Protegidas 396
Ações de Restauração em Unidades de Conservação 398
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica 399
Programa de Educação Ambiental (PEA/FF) 400
Uso Público e Concessões nas Unidades de Conservação 401
Estruturas e Infraestrutura em Unidades de Conservação 405
Projeto Conexão Mata Atlântica 405
Programa de Conservação da Palmeira Juçara 407
Programa Abelhas Nativas 408
Resina e Madeira – Florestas de Produção 409
Projeto de Monitoramento e Controle de Javalis 410
Programa de Voluntariado 410

Regularização Fundiária das Unidades de Conservação sob Gestão da Fundação Florestal 411
Ações de Conservação Marinha 412
4.20 Programas de Ensino e Pesquisa no Antigo Instituto de Botânica 415
Pesquisa 415
Ensino 416
4.21 Programas de Pesquisa no Antigo Instituto Florestal 417
Caracterização, Dinâmica e Avaliação de Ecossistemas Naturais 417
Ecologia Aplicada à Conservação e Restauração de Ecossistemas 419
Conservação Genética e Melhoramento Florestal 419
Hidrologia 420
Planejamento e Monitoramento de Áreas Naturais Protegidas 421
Uso Público em Áreas Protegidas 421
Produção e Divulgação Científica 421
Periódicos de Divulgação Científica 422
Estágios e Iniciação Científica 423
Gestão das Áreas Protegidas do Antigo Instituto Florestal 423
4.22 Gerenciamento de Áreas Contaminadas 425
4.23 Plano de Controle de Emissões Atmosféricas 428
Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) 428
Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 430
Proconve e Promot 433
4.24 Câmaras Técnicas Ambientais 434
4.25 Acordo Ambiental São Paulo 438
4.26 Programas da CETESB na Agenda Ambiental Internacional 439
4.27 Programa Simplifica SP 441
4.28 Novo Rio Pinheiros 442
4.29 Atividades do Conselho Estadual do Meio Ambiente 443
Anexo I - Normas Ambientais 446
Anexo II - Lista de Municípios e suas respectivas UGRHIs 452
Referências 460
Legislação e Normativas Consultadas 474

1. Introdução

O estado de São Paulo, na condição de estado mais populoso e industrializado do país, enfrenta enormes desafios ligados a questões ambientais, tais como poluição hídrica, esgotamento das fontes de água para abastecimento, ultrapassagem dos padrões de qualidade do ar, secas e chuvas intensas, concentração demográfica em áreas de risco, erosão e contaminação de terras agrícolas, ameaça aos remanescentes de vegetação nativa de Mata Atlântica e Cerrado, entre outros fatores.

A existência de organizações públicas, privadas e associativas voltadas à melhoria da qualidade ambiental posiciona o estado de São Paulo como uma importante figura nos cenários nacional e internacional de transição para uma economia voltada ao uso racional dos recursos naturais, já que esse processo demanda constante 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 a importância e as maneiras de fazê-lo de forma sustentável, reduzindo a emissão de poluentes, interrompendo o processo de perda da biodiversidade e diminuindo o uso da matéria-prima e da energia necessárias para os processos produtivos.

A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) do Estado de São Paulo foi instituída em 2019 como resultado da integração das pastas da Secretaria do Meio Ambiente, da Secretaria de Energia e Mineração e da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

Para desempenhar suas atribuições, a SIMA é dividida em duas subsecretarias: a de Infraestrutura, que congrega as áreas de recursos hídricos, saneamento, resíduos sólidos, energia e mineração; e a de Meio Ambiente, que exerce a coordenação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA). A SIMA também possui sob sua responsabilidade as entidades vinculadas: Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal), Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A SIMA também conta com a cooperação técnica do Comando de Policiamento Ambiental (CPAmb) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), entidade vinculada à Secretaria de Segurança Pública (SSP). No ano de 2021, foi criado o Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), a partir da fusão dos institutos vinculados à Subsecretaria de Meio Ambiente: Instituto Florestal, Instituto de Botânica e Instituto Geológico.

A SIMA dialoga e desempenha um importante papel articulador com outras entidades governamentais, sociedade civil e setor privado a fim de cumprir o seu objetivo de formular diretrizes que promovam o desenvolvimento socioeconômico e reduzam a pressão sobre os recursos naturais e o meio ambiente. Nesse contexto, a publicação de informações ambientais assume um papel de extrema importância, o que ressalta a necessidade de o Estado disponibilizá-las com regularidade e de forma acessível e transparente para todos os tipos de público, principalmente no cenário atual de difusão e acesso crescentes a informações por meio digital.

A elaboração do Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) foi estabelecida pela Política Estadual do Meio Ambiente (Lei Estadual nº 9.509/1997) e tem como objetivos consolidar e disponibilizar

anualmente à sociedade informações sobre a qualidade do meio ambiente no estado de São Paulo, visando à conscientização para a necessidade de valorização e valoração dos recursos naturais e de conservação do meio ambiente.

As informações apresentadas no relatório são produzidas pelos diversos órgãos da SIMA 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, salvo exceções, as informações apresentadas são as mais recentemente atualizadas até 31/12/2020.

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

Em 2020, a insurgência da pandemia em decorrência da disseminação do coronavírus SARS-CoV-2 trouxe incontáveis desafios e a necessidade de adaptação do modo de vida da sociedade como um todo. Esses desafios também trouxeram soluções inteligentes e oportunidades de desenvolvimento de novas maneiras de viver, consumir e trabalhar. Um ponto importante a ser mencionado foi a alteração das dinâmicas de trabalho em virtude da pandemia, com a ampla implementação do teletrabalho, anteriormente restrito apenas a alguns segmentos. A necessidade de distanciamento social como forma de conter a disseminação do coronavírus SARS-CoV-2 e consequente restrição de deslocamento e de convívio social levou ao notável aumento do número de reuniões on-line e "lives" como novas formas de organização de trabalhos e entregas de demandas, prestação de serviços, consumo e lazer.

Atividades que dependiam da execução de trabalhos presenciais foram impactadas em graus variados, a exemplo da operação de parte das redes de monitoramento de qualidade ambiental estadual, que enfrentou grandes desafios em decorrência das restrições de deslocamentos para conter o avanço da pandemia, já que demandam a presença de corpo técnico para a coleta e análise das amostras em inúmeros pontos distribuídos por diferentes regiões no estado. Ainda que tenha havido descontinuidades parciais nestas atividades, o comprometimento da equipe técnica tornou possível a superação destas dificuldades, mantendo-se a realização das principais atividades de monitoramento nos locais considerados prioritários. Porém, em alguns casos, o número de coletas foi sensivelmente diminuído, o que impossibilitou a determinação dos índices anuais por estado e/ou por UGRHI.

Em virtude do cenário atípico em 2020, a salubridade e a qualidade do meio ambiente, bem como as políticas voltadas ao seu controle, também sofreram influência direta ou indireta, pelos regramentos sanitários preconizados para o combate à doença. Assim sendo, recomenda-se que a leitura do Relatório de Qualidade Ambiental 2021 seja realizada com essa lente, considerando-se as atipicidades do ano de 2020 em relação aos anos anteriores.

Ainda sobre a pandemia, o RQA deste ano conta com um texto de autoria da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, apresentado a seguir, que aborda a questão da pandemia de um ponto de vista epidemiológico e suas consequências sobre a qualidade ambiental.

O conteúdo integral deste RQA 2021 pode ser acessado por meio do endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/publicacoes/category/cpla/.

1.1 A Qualidade Ambiental em um Ano Pandêmico

Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o então surto do novo coronavírus (SARS-CoV-2), causador de COVID-19, havia ascendido para uma situação de *Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional* (ESPII)[1]. Em razão da acelerada disseminação da doença, em março do mesmo ano, a OMS elevou a classificação de COVID-19 para um estado de pandemia[2].

A COVID-19 é uma doença infecciosa, transmissível pessoa a pessoa ou por meio de contato humano com objetos ou superfícies contaminadas, com espectro clínico variado[3], podendo acarretar ao indivíduo um quadro de síndrome respiratória aguda grave e sérios impactos à saúde das coletividades, com rápida progressão para crises em escala global. Ao fim de 2020, o mundo já contabilizava 82 milhões de casos confirmados, com 1,8 milhões de mortes[4].

As medidas sanitárias para o enfrentamento de COVID-19 demandam decisões políticas com amplas repercussões sociais e econômicas, pois requerem, além de outras ações profiláticas, regrar e limitar as relações interpessoais e a circulação das pessoas.

Adotar regimes de distanciamento social implica mudanças nos modos de agir, de se portar e de viver, bem como resulta em alterações nos padrões de produção e de consumo e nas maneiras como circulam mercadorias e informações, com reflexos ainda não suficientemente compreendidos para o meio ambiente.

Em um ano pandêmico e atípico como 2020, a salubridade e a qualidade do meio ambiente, bem como as políticas voltadas a sua gestão, são também influenciadas, direta ou indiretamente, pelos regramentos sanitários preconizados para o combate à doença.

Este novo contexto instiga reflexões mais profundas sobre as relações entre a humanidade e o ambiente que a suporta, pois o cenário pandêmico atual tem raízes na relação do homem com os demais conjuntos de seres vivos do planeta.

Até onde se sabe, a pandemia de COVID-19 teve origem no “salto” do coronavírus do organismo de animais silvestres para o homem por meio de mutações genéticas e mecanismos biológicos de transferência ainda não suficientemente esclarecidos[5].

Tal fato sugere que o indiscriminado avanço antrópico sobre ambientes naturais, fomentando relações mais estreitas entre o ser humano e outras espécies, tem potencial para desencadear doenças e mesmo eventos pandêmicos de grande repercussão em saúde pública.

Neste sentido, vislumbram-se certas convergências entre a pandemia de COVID-19 e a crise global do clima[6,7]. O contrato proposto pelo *European Green Deal* no contexto pandêmico é exemplo da

[1] https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6100:oms-declara-emergencia-de-saude-publica-de-importancia-internacional-em-relacao-a-novo-coronavirus&Itemid=812.

[2] https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812.

[3] https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca.

[4] https://covid19.who.int/.

[5] https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-021-00502-4/d41586-021-00502-4.pdf.

[6] https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2932579-4.

[7] https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2589-7500%2821%2900007-8.

premência de se repensar o desenvolvimento humano no contexto da reconstrução econômica das nações, de modo a restaurar a biodiversidade, reduzir a poluição e mirar uma economia mais limpa, sustentável e inclusiva.

Do mesmo modo, o manifesto *Health Recovery From COVID-19*, da OMS[8,9], aponta as relações críticas entre a humanidade e a natureza, realçando a emergência de certas doenças infecciosas associadas às ações invasivas do homem na vida silvestre e indicando a urgência de se reforçar as políticas públicas de proteção social e de preservação dos sistemas ecológicos.

O território paulista, urbanizado e industrializado, marcado por um intenso e histórico processo de uso e ocupação do solo, onde vivem atualmente 45 milhões de pessoas, palco de um amplo e diversificado conjunto de políticas públicas voltadas à preservação do meio ambiente, merece, daqui para frente, ser pensado também à luz desses novos contextos de pandemia.

No estado de São Paulo concorrem territórios com grande concentração e adensamento populacional e áreas de cobertura vegetal altamente fragmentadas. As regiões metropolitanas e as aglomerações urbanas ocupam cerca de 30% do território, onde vivem 35 milhões de pessoas, quase 80% da população paulista. Distribuída pelo território, circundando ou entremeada a estas grandes estruturas urbanas, São Paulo conserva 22,9% de cobertura vegetal nativa[10,11].

A estreita relação entre ambientes altamente antropizados e áreas com remanescentes de vegetação natural em graus variados de preservação acarreta desafios não só para a conservação de biodiversidade e manutenção dos processos ecológicos essenciais aos ecossistemas, mas também para a prevenção de doenças associadas à interação do homem com os demais seres vivos, como as zoonoses e arboviroses, e outras enfermidades derivadas desse convívio, caso aparente da COVID-19.

Quanto ao enfrentamento da pandemia de COVID-19, a partir de março de 2020 foram instituídas pelo Governo do Estado medidas de quarentena para evitar a propagação do coronavírus[12] – regradas posteriormente pelo denominado Plano São Paulo[13]. Desde então, a limitação dos contatos interpessoais por meio do distanciamento social tem sido uma das estratégias de saúde pública fundamental para conter ou retardar a disseminação da doença. São ações profiláticas de amplo espectro com repercussões variadas na sociedade e no ambiente.

A contenção planejada das atividades e da circulação dos indivíduos promove tendências, a serem melhor estudadas no futuro, de reduções localizadas das emissões atmosféricas, especialmente as originárias de fontes móveis, uma vez que grande parte dos deslocamentos ainda ocorrem por intermédio de veículos movidos a combustíveis fósseis. A contração – e certas expansões localizadas – de alguns ramos da atividade industrial, por influência da pandemia nos padrões de produção e de consumo, pode também repercutir nas emissões atmosféricas oriundas de fontes fixas.

Diversos estudos têm apontado correlações entre *lockdown* e melhoria da qualidade do ar em centros urbanos. Pesquisas científicas também sugerem maior vulnerabilidade à COVID-19 de

[8] https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19.

[9] https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-manifesto-for-a-healthy-and-green-post-covid-recovery.pdf?sfvrsn=f32ecfa7_8.

[10] http://smastr20.blob.core.windows.net/publicacoes/RQA_2019_online.pdf.

[11] https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf.

[12] https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64881-22.03.2020.html.

[13] https://www.saopaulo.sp.gov.br/planosp/.

grupos populacionais que habitam áreas com maior carga de poluição atmosférica[14,15,16]. Neste cenário, é possível entrever oportunidades para acentuar os benefícios para a saúde pública das políticas de controle das fontes de poluição do ar.

No tocante aos resíduos sólidos, é razoável supor haver algum tipo de alteração em suas quantidades e configurações. As máscaras faciais para prevenção da COVID-19 se tornaram objeto de uso impositivo e cotidiano para todos os cidadãos e são hoje comercializadas e descartadas na ordem de milhões de unidades[17]. Além disso, os serviços de limpeza urbana passaram a ser demandados para intensificar suas atividades e para desinfetar logradouros e demais espaços públicos, de maneira a reduzir a carga viral eventualmente presente em modo difuso no ambiente[18,19,20].

A intensificação das práticas de delivery e as transformações dos modos de comercializar produtos, o incremento do trabalho por meio de teletrabalho e as modalidades de ensino a distância, o aumento da demanda por equipamentos e acessórios de informática, o incremento significativo do uso de medicamentos, equipamentos e insumos em serviços assistenciais de saúde para tratamento da COVID-19 são algumas das novas variáveis a sugerir mudanças no volume e no perfil dos resíduos sólidos, com repercussões nos aterros e nas unidades de tratamento.

O abastecimento público de água destacou-se também como um serviço ainda mais essencial em tempos de pandemia, pois a intensificação das práticas de higiene pessoal e limpeza dos ambientes, podendo implicar adicional utilização de água, é uma das medidas preconizadas – juntamente com o distanciamento social, o uso de máscaras e a vacinação – para prevenir a transmissão da COVID-19[21]. Estando o combate da doença atrelado à oferta permanente de água potável, as relações entre disponibilidade e demanda por água nas bacias hidrográficas e a qualidade dos mananciais são aspectos igualmente relevantes nos contextos profiláticos da doença.

Além disso, a necessidade de distanciamento social, e consequente limitação das atividades, exercem impactos nas ações rotineiras em campo para monitoramento e fiscalização da qualidade e da salubridade ambiental, pois uma parcela do quadro de recursos humanos – técnicos, administrativos e gerenciais –, orientado, direta ou indiretamente, para tais ações, estão entre os grupos populacionais suscetíveis a desfechos mais graves de COVID-19, seja devido à faixa etária, seja pelo histórico de comorbidades.

Devido a esse cenário, em 2020, foram necessários esforços adicionais para preservar o controle e a vigilância da qualidade ambiental, bem como atender a certas demandas relacionadas à COVID-19, como a investigação da presença do vírus SARS-CoV-2 em amostras de esgoto sanitário e em mananciais destinados ao consumo humano, de modo a subsidiar melhor a compreensão sobre a circulação e a concentração do vírus no meio ambiente.

Em 2020, a disseminação de COVID-19 trouxe imensos desafios às áreas de Saúde Pública e à sociedade em geral, com o surgimento de adversidades que ameaçam perdurar pelos próximos

[14] https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/658216/IPOL_STU(2021)658216_EN.pdf.

[15] https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/media-resources/science-in-5/episode-9---air-pollution-covid-19.

[16] https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53009/v44e1592020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[17] http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2017-2020.pdf.

[18] http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2013-2020.pdf.

[19] http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%207-2020.pdf.

[20] http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2010-2020.pdf.

[21] http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%206-2020.pdf.

anos. Seus reflexos na qualidade ambiental ainda requerem investigações mais profundas, mas, daqui em diante, é certo que as relações entre saúde e meio ambiente tendem a se tornar mais estreitas e interdependentes.

Secretaria de Estado da Saúde

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 por meio da consistência de indicadores que refletem tanto a relevância de sua indústria, de suas atividades ligadas ao agronegócio e ao setor financeiro, de seu comércio internacional e de sua população, quanto a capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das instituições, promovendo avanços importantes em ciência e tecnologia.

FIGURA 2.1
REGIÕES E ESTADOS CONSTITUTIVOS DO BRASIL

Fonte: IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 31,6% de toda a riqueza nacional produzida em 2018 (IBGE, 2021a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 44,6 milhões

de habitantes em 2020 (SEADE, 2021a), representando 21,1% dos mais de 211,7 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2021b).

O estado de São Paulo é um dos principais destinos turísticos do Brasil, contando com 70 municípios considerados estâncias e outros 140 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, 2021).

Com relação à sua biodiversidade, os biomas originais encontrados no território paulista são Mata Atlântica e Cerrado. Estima-se que na 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 gado, culturas agrícolas, reflorestamento com espécies comerciais, extensas áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanizadas, substituíram os ecossistemas originais, cujos remanescentes atualmente cobrem 22,9% do território (SIMA/IF, 2020).

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 formação 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, 2019).

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

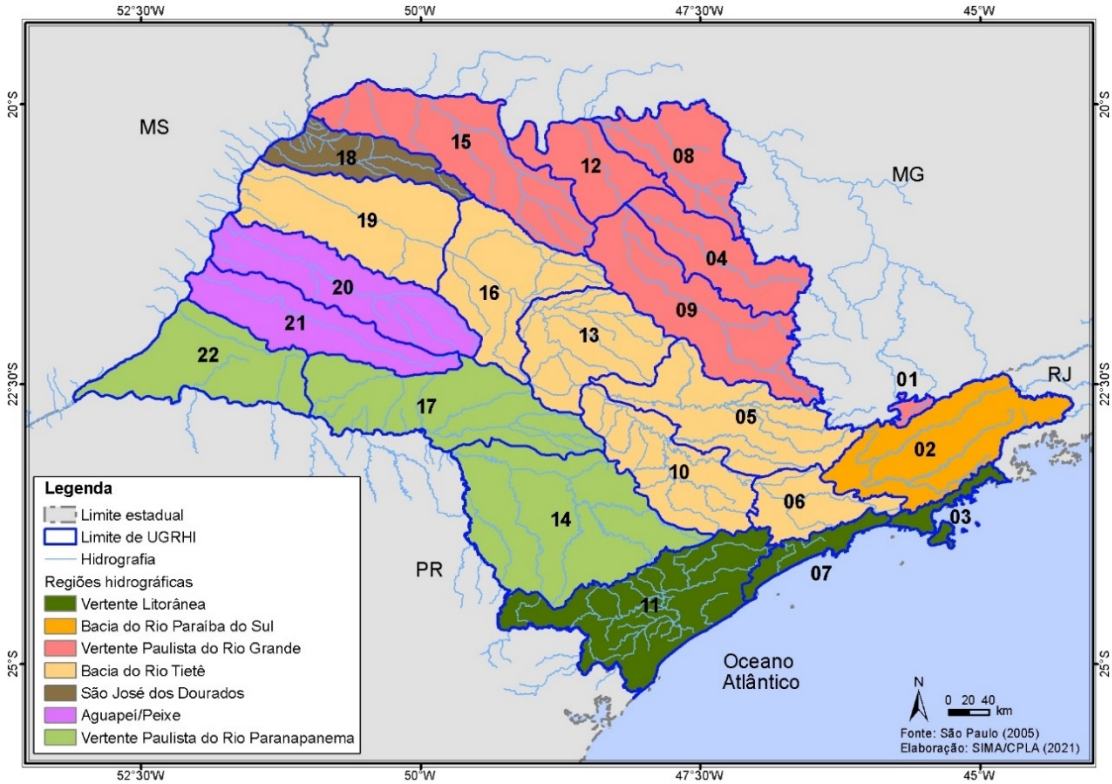
Com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o estado de São Paulo, por meio de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/1991), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. As Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (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 (apresentada no Anexo II do presente relatório há uma lista geral dos municípios e suas respectivas UGRHIs).

Regiões Hidrográficas

O estado de São Paulo possui em seu território sete bacias hidrográficas ou regiões hidrográficas, definidas e delimitadas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 (SÃO PAULO, 2005), nas quais 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 SIMA/CPLA (2021).

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 2020

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km²)	População
Aguapeí/Peixe		**23.965**	**839.713**
	20 – Aguapeí	13.196	373.993
	21 – Peixe	10.769	465.720
Bacia do Rio Paraíba do Sul		**14.444**	**2.181.241**
	02 – Paraíba do Sul	14.444	2.181.241
Bacia do Rio Tietê		**72.391**	**31.660.233**
	05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.178	5.700.280
	06 – Alto Tietê	5.868	20.954.990
	10 – Tietê/Sorocaba	11.829	2.065.174
	13 – Tietê/Jacaré	11.779	1.599.355
	16 – Tietê/Batalha	13.149	537.122
	19 – Baixo Tietê	15.588	803.312
São José dos Dourados		**6.783**	**228.976**
	18 – São José dos Dourados	6.783	228.976
Vertente Litorânea		**21.834**	**2.530.748**
	03 – Litoral Norte	1.948	325.627
	07 – Baixada Santista	2.818	1.831.884
	11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	373.237
Vertente Paulista do Rio Paranapanema		**51.833**	**1.962.584**
	14 – Alto Paranapanema	22.689	760.808
	17 – Médio Paranapanema	16.749	701.114
	22 – Pontal do Paranapanema	12.395	500.662
Vertente Paulista do Rio Grande		**56.961**	**5.236.404**
	01 – Mantiqueira	675	67.276
	04 – Pardo	8.993	1.215.134
	08 – Sapucaí/Grande	9.125	716.140
	09 – Mogi Guaçu	15.004	1.571.933
	12 – Baixo Pardo/Grande	7.239	347.641
	15 – Turvo/Grande	15.925	1.318.280

Fonte: São Paulo (2005) e Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

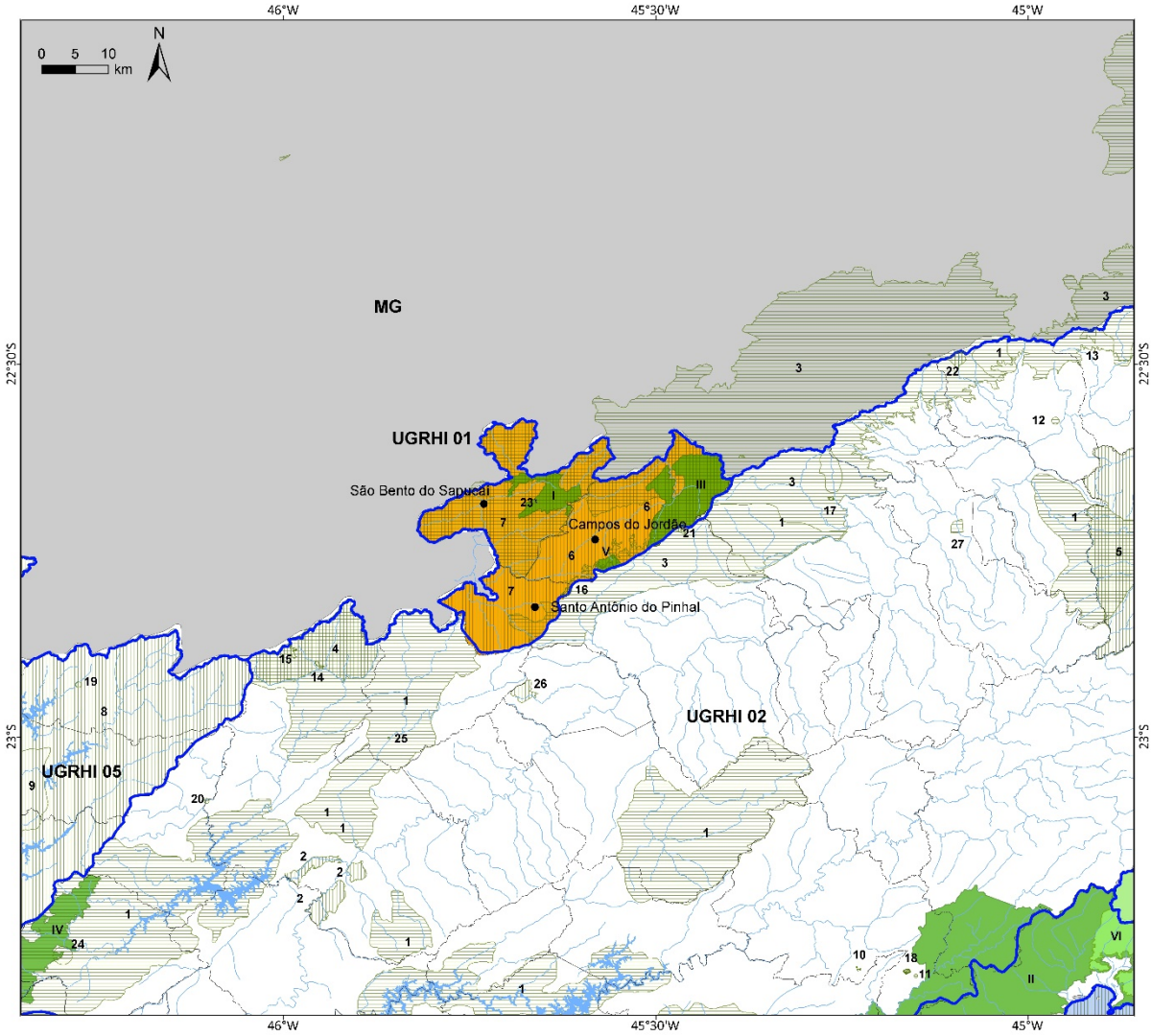
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com mais de 31,6 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem 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, 2021a, 2021b), Emplasa (EMPLASA, 2019), Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (MTE, 2014), Pesquisa da 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, 2021), Fundação Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2021), Coordenadoria dos Parques Urbanos (SIMA/CPP, 2021), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021), Fundação Instituto de Terras de São Paulo – Itesp (ITESP, 2021) e Fundação Nacional do Índio – Funai (FUNAI, 2021). Os indicadores de estado da qualidade ambiental disponíveis para cada bacia podem ser verificados no capítulo “Diagnóstico Ambiental”.

FIGURA 2.3
UGRHI 01



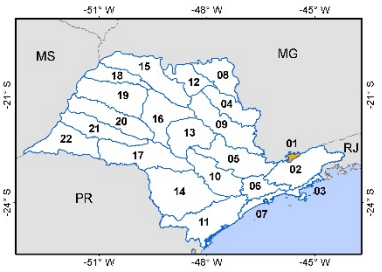
Legenda

- 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: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 - APA Campos do Jordão, 7 - APA Sapucaí Mirim,
8 - APA Piracicaba Juqueri-Mirim (Área II), 9 - APA Sistema Cantareira, RPPNs:
10 - Águas Claras, 11 - Sítio Primavera, 12 - Fazenda Bela Aurora,
13 - Travessia, 14 - Reserva dos Muriquis, 15 - O Primata,
16 - Fazenda Renópolis, 17 - Sítio Manacá, 18 - Guainumbi,
19 - Sítio Sabiuna, 20 - Fazenda San Michele,
21 - Céu estrelado, 22 - Gigante Itaguaré,
23 - Sítio São Joaquim I, 24 - Rio dos Pilões, 25 - Sítio do Cantoneiro,
26 - ARIE Pedra Branca, 27 - FLONA de Lorena.

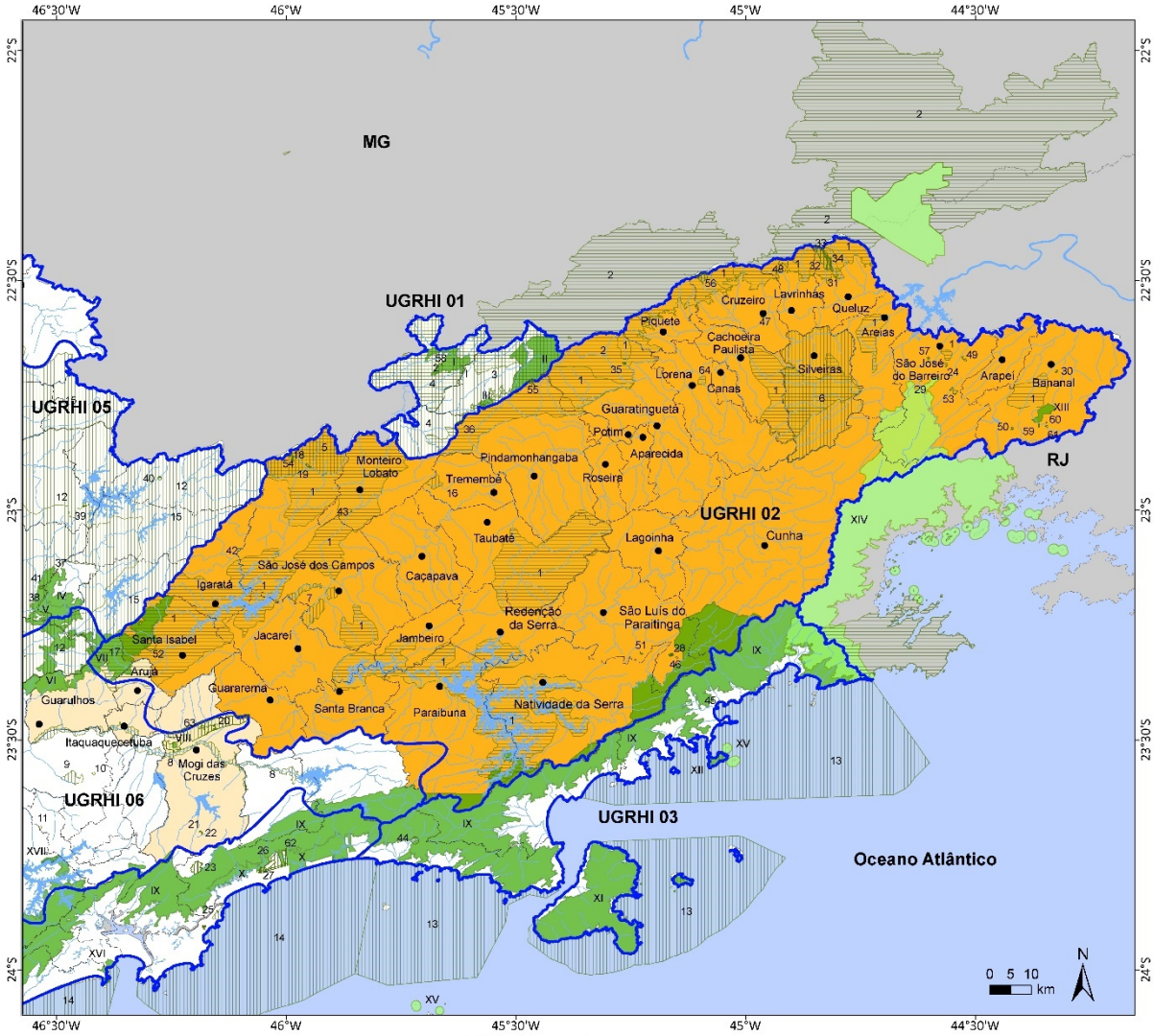
Proteção Integral: I - MONA Pedra do Baú, II - PE Serra do Mar,
III - PE Campos do Jordão, IV - PE Itaberaba,
V - PE Mananciais de Campos do Jordão, VI - PN Serra da Bocaina.



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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
67.276 (0,2% do estado)	10.312,62 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 1.561.737,11 (0,1% do estado)	R$ 1.472.081,09 (0,1% do estado) Serviços 88,2%; Indústria 9,5%; Agropecuária 2,3%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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; RPPN Sítio São Joaquim I 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: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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,
RPPNs: 18 - O Primata, 19 - Reserva dos Muriquis, 20 - Botujuru-Serra do Itapety, 21 - Reserva Mahayana, 22 - Reserva Hinayana,
23 - Reserva Ecofuturo, 24 - Besouro de Fogo, 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 - Céu Estrelado, 56 - Gigante do Itaguaré, 57 - Serra da Bocaina,
58 - Sítio São Joaquim I, 59 - Olho d'Água, 60 - Jaguaretê, 61 - Cachoeira da Luisa, 62 - Costa Blanca, 63 - APA Serra do Itapeti, 64 - 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,
XIV - PN Serra da Bocaina, XV - EE Tupinambás, XVI - PE Xixová-Japuí,
XVII - PE Águas da Billings.

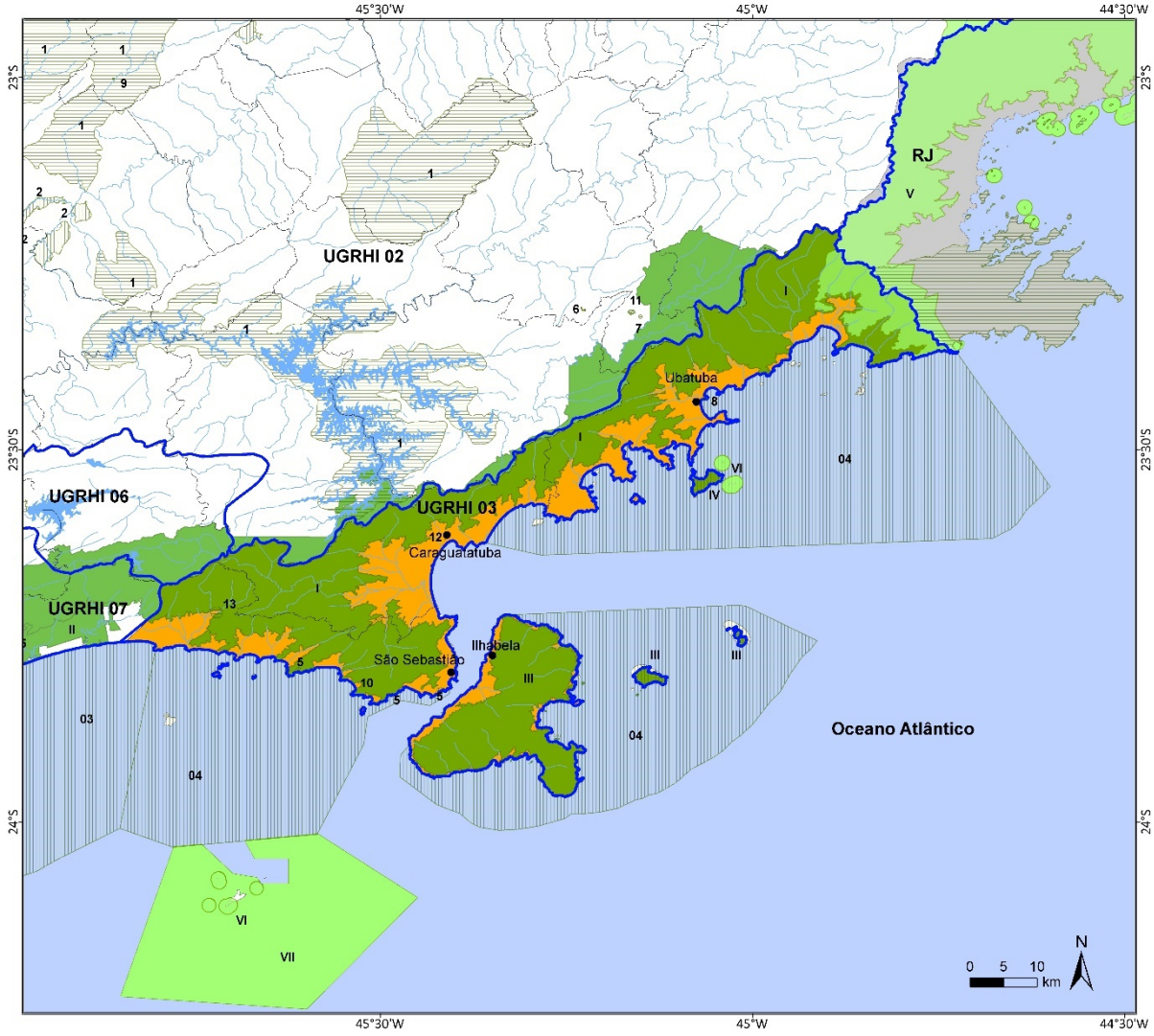
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 02

UGRHI 02 - Paraíba do Sul
Entrecortada pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116), na divisa 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 destaque 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 de 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
2.181.241 (4,9% do estado)	3.122,89 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 102.200.917,02 (4,6% do estado)	R$ 86.416.197,13 (4,7% do estado) Serviços 60,8%; Indústria 38,8%; Agropecuária 0,4%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI
Estadual: APA Banhado; APA São Francisco Xavier; APA Serra do Itapeti; APA Silveiras; ARIE Pedra Branca; EE Bananal; PE Itaberaba; PE Serra do Mar; RPPN Alto do Deco; RPPN Besouro de Fogo; RPPN Cachoeira da Luísa; RPPN Cachoeira Serra Azul; RPPN Céu Estrelado; RPPN Chácara Santa Inêz; RPPN Gigante do Itaguaré; RPPN Guainumbi; RPPN Jaguaretê; RPPN Olho D'Água; RPPN O Primata; RPPN Pedra da Mina; RPPN Pousada Campos da Bocaina; RPPN Reserva dos Muriquis; RPPN Santa Rita de Cássia; RPPN Serrinha; RPPN Serra da Bocaina; 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, Lavrinhas, 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

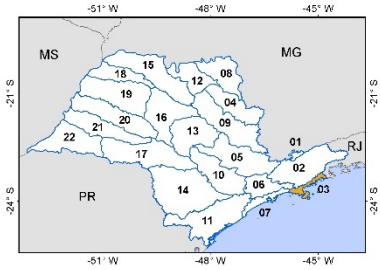


Legenda

- 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 do Banhado, 3 - APA Marinha Litoral Centro, 4 - APA Marinha Litoral Norte, 5 - ARIE de São Sebastião, RPPNs: 6 - Águas Claras, 7 - Sítio Primavera, 8 - Morro do Curussu Mirim, 9 - Sítio do Cantoneiro, 10 - Toque Toque Pequeno, 11 - Guainumbi, 12 - Sítio do Jacu, 13 - Reserva Rizzieri.

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.

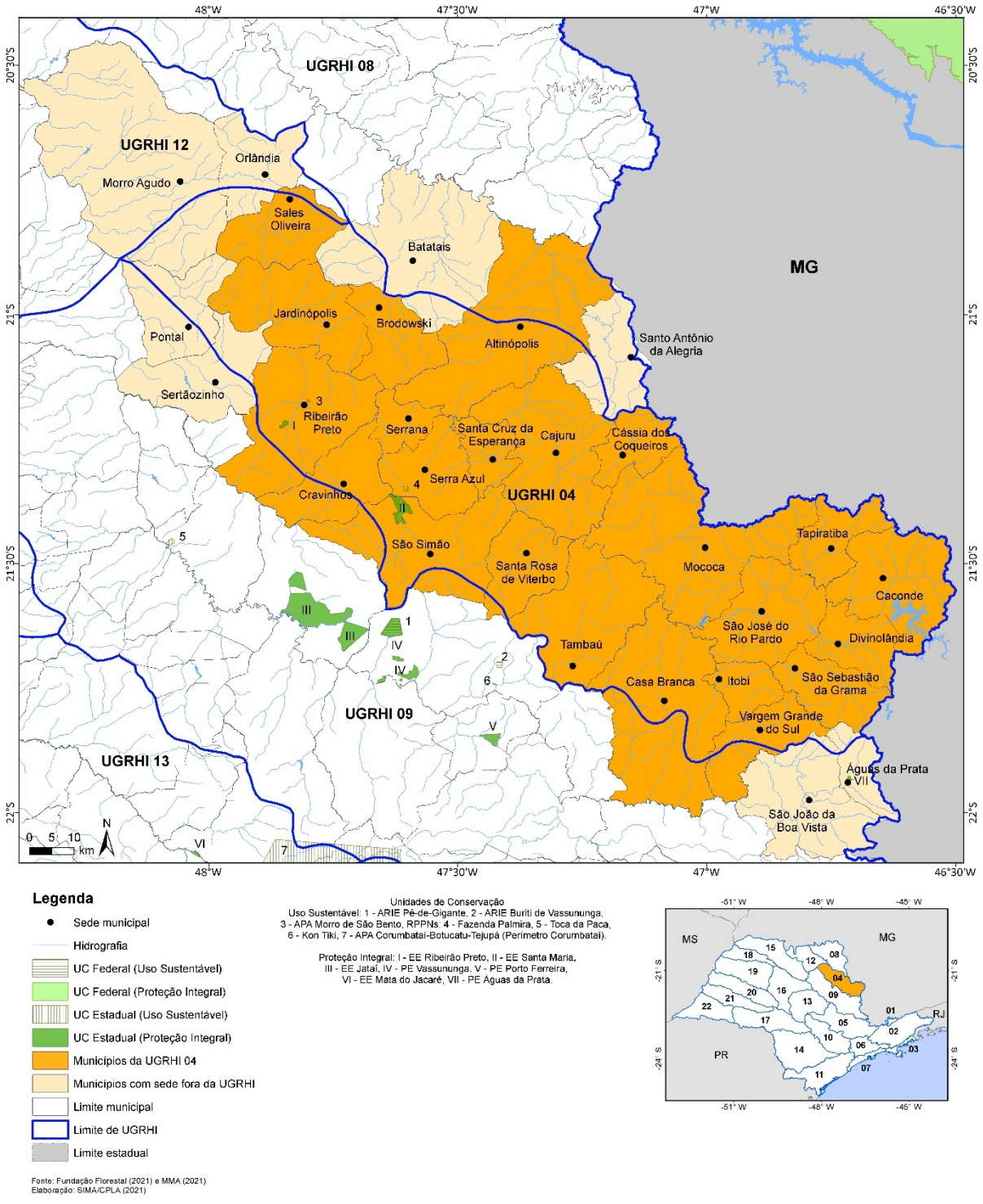


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 e São Sebastião, duas Terras Indígenas da etnia Guarani – Boa Vista Sertão do Promirim e Guarani do Ribeirão Silveira – são regularizadas pela Fundação Nacional do Índio (Funai). A UGRHI também conta com o Zoneamento Ecológico-Econômico, instituído em 2004 e revisado 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 às 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
325.627 (0,7% do estado)	10.362,63 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 23.647.367,73 (1,1% do estado)	R$ 22.560.354,44 (1,2% do estado) Serviços 49,8%; Indústria 49,9%; Agropecuária 0,2%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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 Buriti de Vassununga, 3 - APA Morro de São Bento, RPPNs: 4 - Fazenda Palmira, 5 - Toca da Paca, 6 - Kon Tiki, 7 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí).

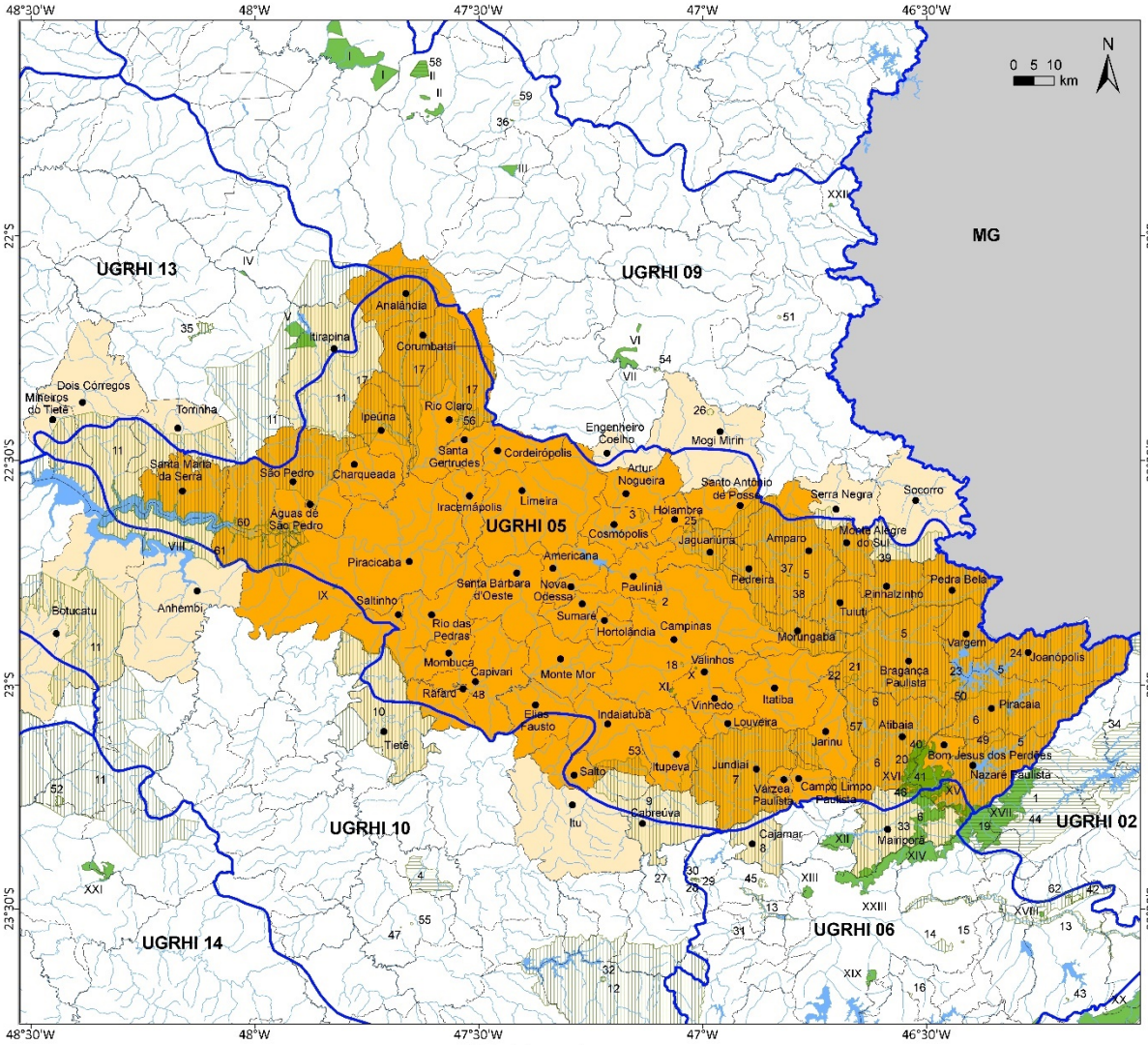
Proteção Integral: I - EE Ribeirão Preto, II - EE Santa Maria, III - EE Jataí, IV - PE Vassununga, V - PE Porto Ferreira, VI - EE Mata do Jacaré, VII - PE Águas da Prata.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04

UGRHI 04 - Pardo	
A maior parte dos municípios da UGRHI integra a Região Metropolitana de Ribeirão Preto. O município de Ribeirão Preto 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
1.215.134 (2,7% do estado)	3.607,42 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 48.799.126,39 (2,2% do estado)	R$ 43.769.540,10 (2,4% do estado) Serviços 81,9%; Indústria 14,5%; Agropecuária 3,6%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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, Divinolândia, 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 Região Metropolitana de Sorocaba (somente o município de Salto) e a Microrregião Bragantina, arranjo que, em composição com os demais municípios, 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
5.700.280 (12,8% do estado)	951,57 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 361.380.677,95 (16,3% do estado)	R$ 295.966.137,94 (16% do estado) Serviços 66,5%; Indústria 32,5%; Agropecuária 1%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Cabreúva; APA Barreiro Rico; 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; APA Tanquã-Rio Piracicaba; FE 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; RPPN Sítio das Pedras; RPPN Sítio Solar da Montanha

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: Ipeúna, Itatiba, Itupeva, Jarinu, 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

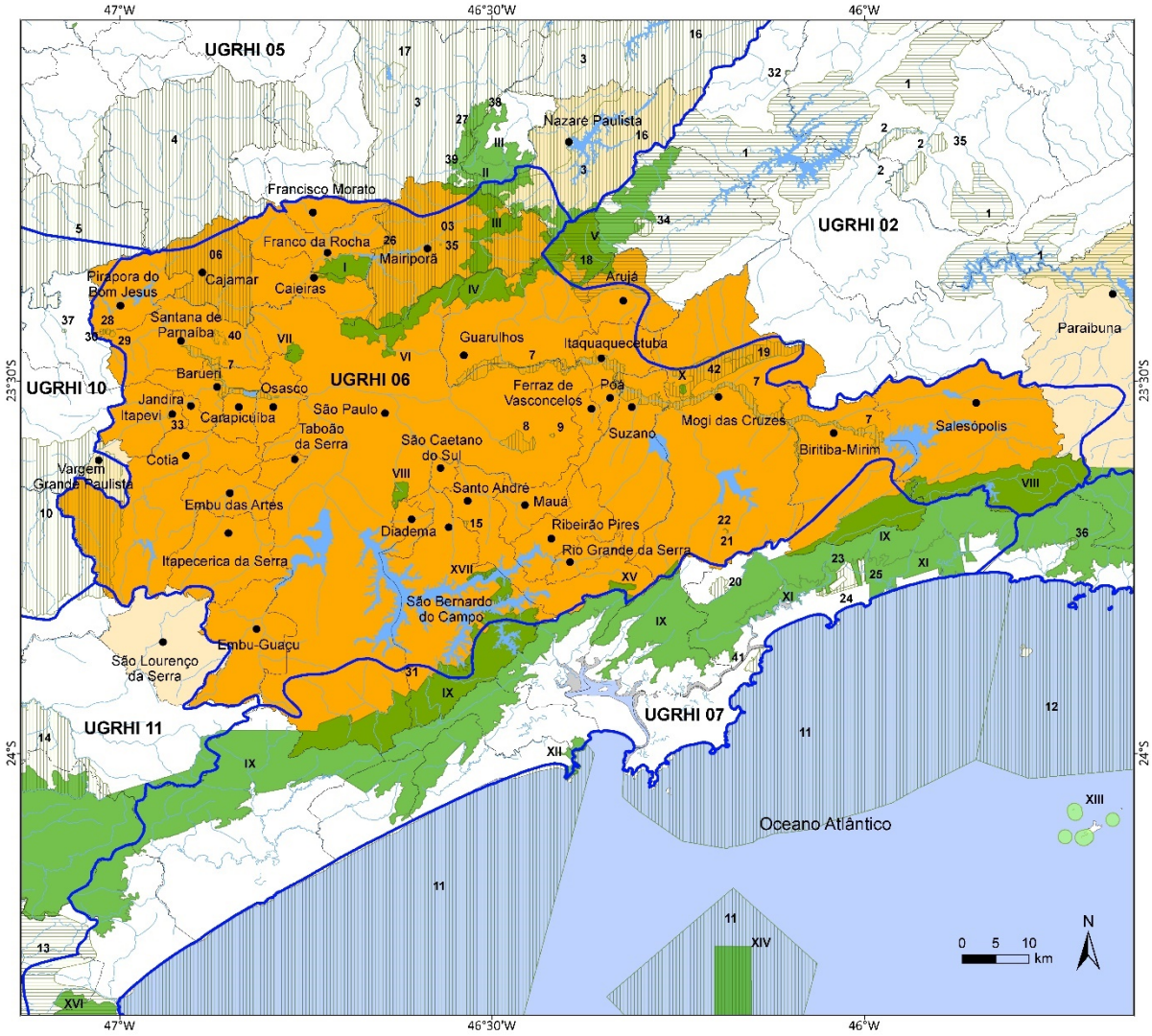
Circuito das Frutas: Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Valinhos e Vinhedo

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



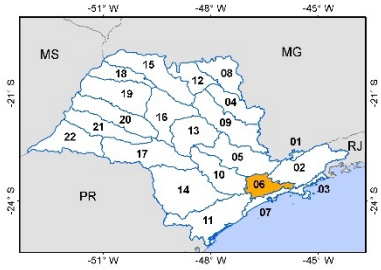
Legenda

- 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: Fundação Florestal (2021), MMA (2021) e SIMA/CPP (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 Ituparanga, 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 - PE Guarulhos, RPPNs: 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, 40 - Vuturussu, 41 - Marina do Conde, 42 - APA Serra do Itapeti.

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 Jureia-Itatins, XVII - PE Águas da Billings.



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 têm áreas regularizadas pela Funai na UGRHI, localizadas em São Paulo (etnias Guarani – Krukutu, Rio Branco Itanhaém e Jaraguá – e Guarani-Kaiowá – Guarani da Barragem) e Osasco (Guarani - Jaraguá).

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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
20.954.990 (46,9% do estado)	126,41 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 1.175.705.900,89 (53,2% do estado)	R$ 960.518.419,16 (51,8% do estado) Serviços 85,6%; Indústria 14,3%; Agropecuária 0,1%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Cajamar; APA Haras São Bernardo; APA Itupararanga; APA Mata do Iguatemi; APA Parque e Fazenda do Carmo; APA Serra do Itapeti; APA Sistema Cantareira; APA Várzea do Rio Tietê; FE Guarulhos; EE Itapeti; REBIO Alto da Serra de Paranapiacaba; MONA Pedra Grande; PE Águas da Billings; 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; RPPN Vuturussu

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, Mogi das Cruzes, Pirapora do Bom Jesus e São Bernardo do Campo

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

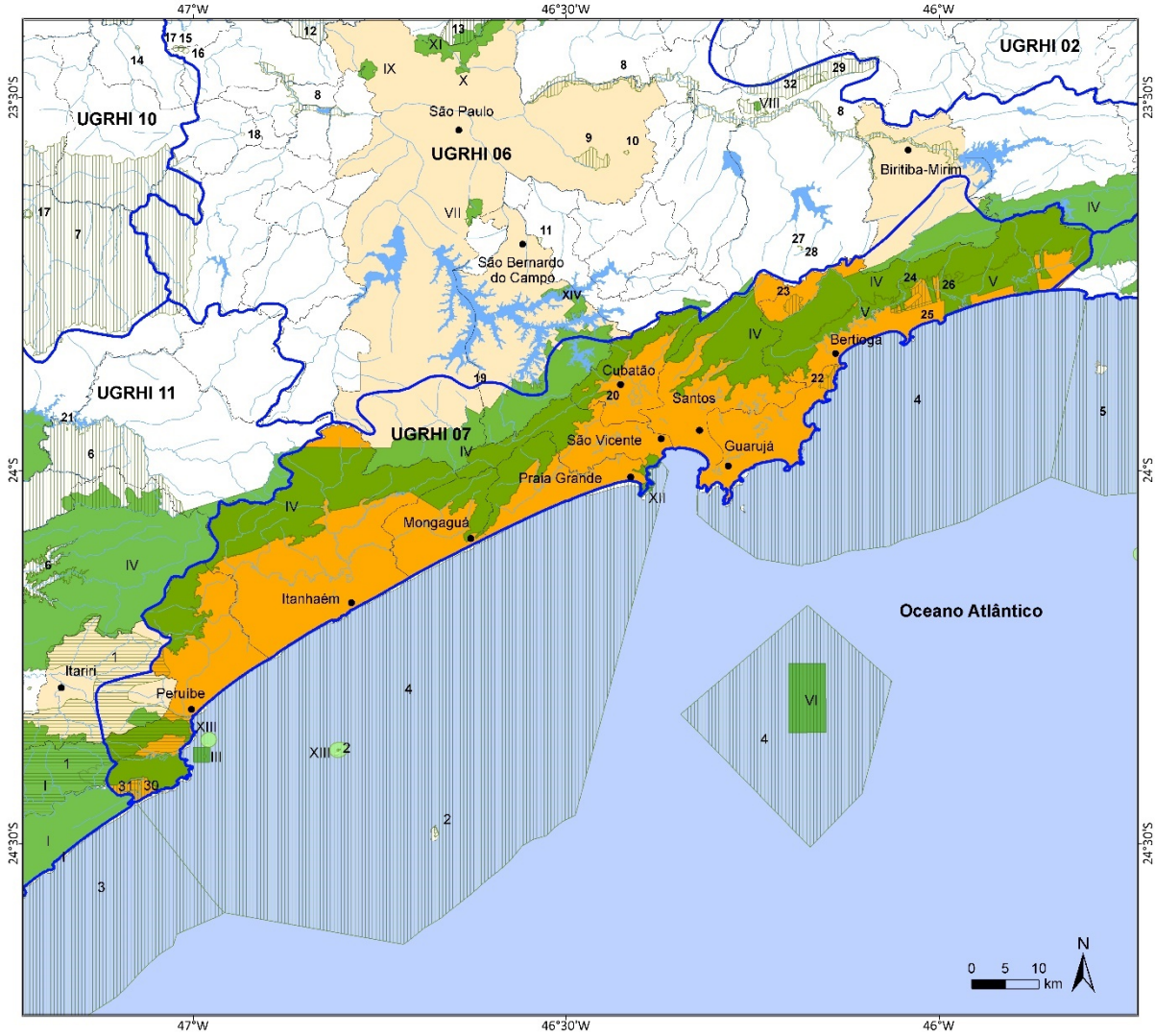
Circuito do Grande ABC: Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul

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



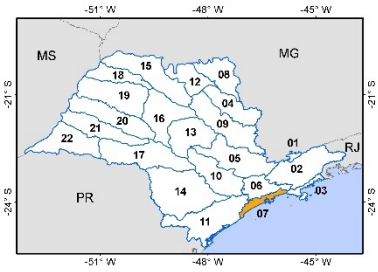
Legenda

- 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: Fundação Florestal (2021), MMA (2021) e SIMA/CPP (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, 2 - ARIE das Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande, 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, RPPNs: 14 - Sítio Pithon, 15 - Voturuna, 16 - Voturuna II, 17 - Voturuna V, 18 - Sítio Ryan, 19 - Sítio Curucutu, 20 - Carbocloro S/A, 21 - São Judas Tadeu, 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 - RDS Barra do Una, 31 - ARIE da Ilha do Ameixal, 32 - APA Serra do Itapetí.

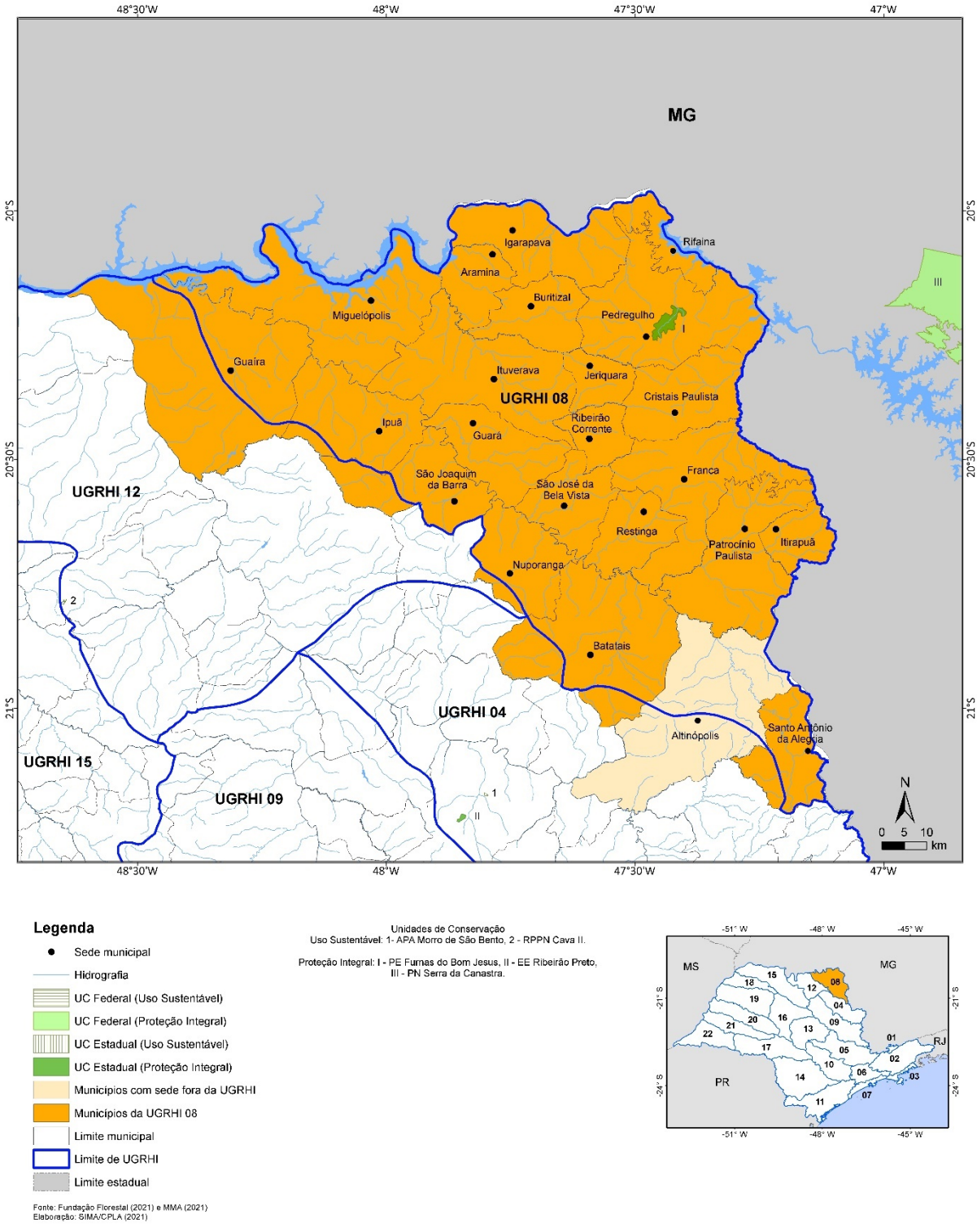
Proteção Integral: I - EE Jureia-Itatins, II - PE Itinguçu, III - RVS Ilhas do Abrigo e Guaraitama, IV - PE Serra do Mar, V - PE Restinga de Bertioga, VI - PE Marinho da Laje de Santos, VII - PE Fontes do Ipiranga, VIII - EE Itapetí, IX - PE Jaraguá, X - PE Alberto Löfgren, XI - PE Turístico da Cantareira,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



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. A Funai regularizou três Terras Indígenas da etnia Guarani em Itanhaém (Rio Branco Itanhaém), Peruíbe (Peruíbe) e Mongaguá (Guarani do Aguapeu), ocupando nesse último município 31% do seu território, e uma da etnia Guarani Nhandeva (Piaçaguera) em Peruíbe. 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
1.831.884 (4,1% do estado)	2.668,33 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 62.885.303,06 (2,8% do estado)	R$ 55.843.759,04 (3% do estado) Serviços 79,9%; Indústria 19,9%; Agropecuária 0,2%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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; 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.

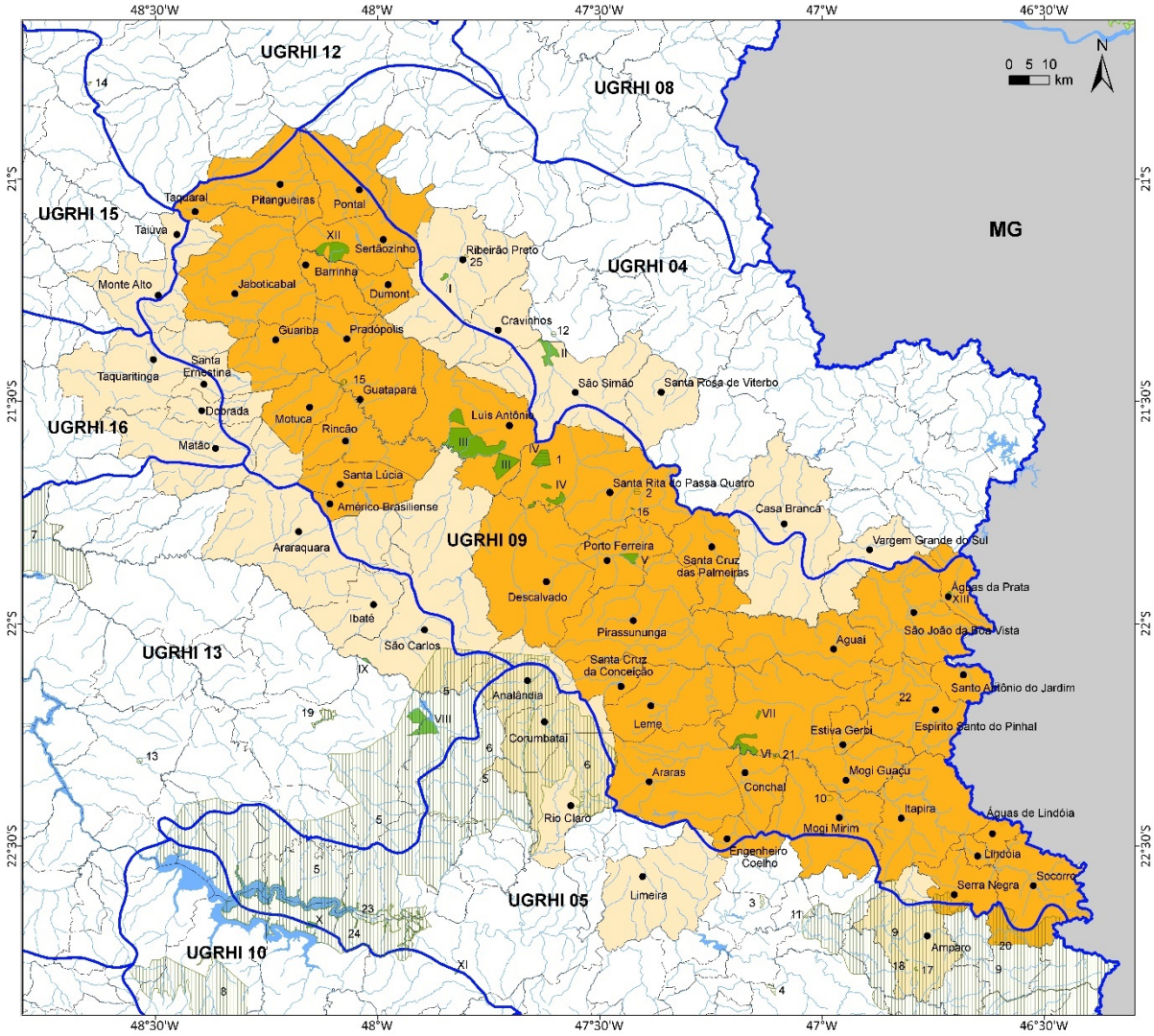
Proteção Integral: I - PE Furnas do Bom Jesus, II - EE Ribeirão Preto, III - PN Serra da Canastra.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 os plantios de cana-de-açúcar, soja, sorgo e café, assim como áreas dedicadas à pastagem. Com exceção de Batatais, Nuporanga e Santo Antônio da Alegria, que fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto, os demais municípios compõem a Aglomeração Urbana de Franca (Lei Complementar nº 1.323/2018). Franca concentra quase metade da população da bacia e abriga dois Arranjos Produtivos Locais voltados ao polo calçadista e à cadeia produtiva de cafés especiais.	
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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
716.140 (1,6% do estado)	6.429,27 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 24.694.914,22 (1,1% do estado)	R$ 22.424.646,87 (1,2% do estado) Serviços 64,7%; Indústria 26,9%; Agropecuária 8,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: PE Furnas do Bom Jesus	
Turismo	
Estâncias Turísticas: Batatais e Nuporanga Municípios de Interesse Turístico: Guaíra, Igarapava, 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

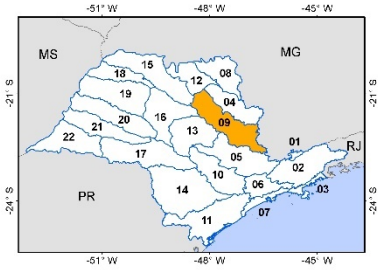


Legenda

- 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), RPPNs: 10 - Parque Florestal São Marcelo, 11 - Estância Jatobá, 12 - Fazenda Palmira, 13 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 14 - Cava II, 15 - Toca da Paca, 16 - Kon Tiki, 17 - Fazenda Boa Esperança, 18 - Duas Cachoeiras, 19 - Floresta das Águas Perenes, 20 - Copaíba, 21 - Mata dos Macacos, 22 - Paineira, 23 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, 24 - APA Barreiro Rico, 25 - APA Morro de São Bento.

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

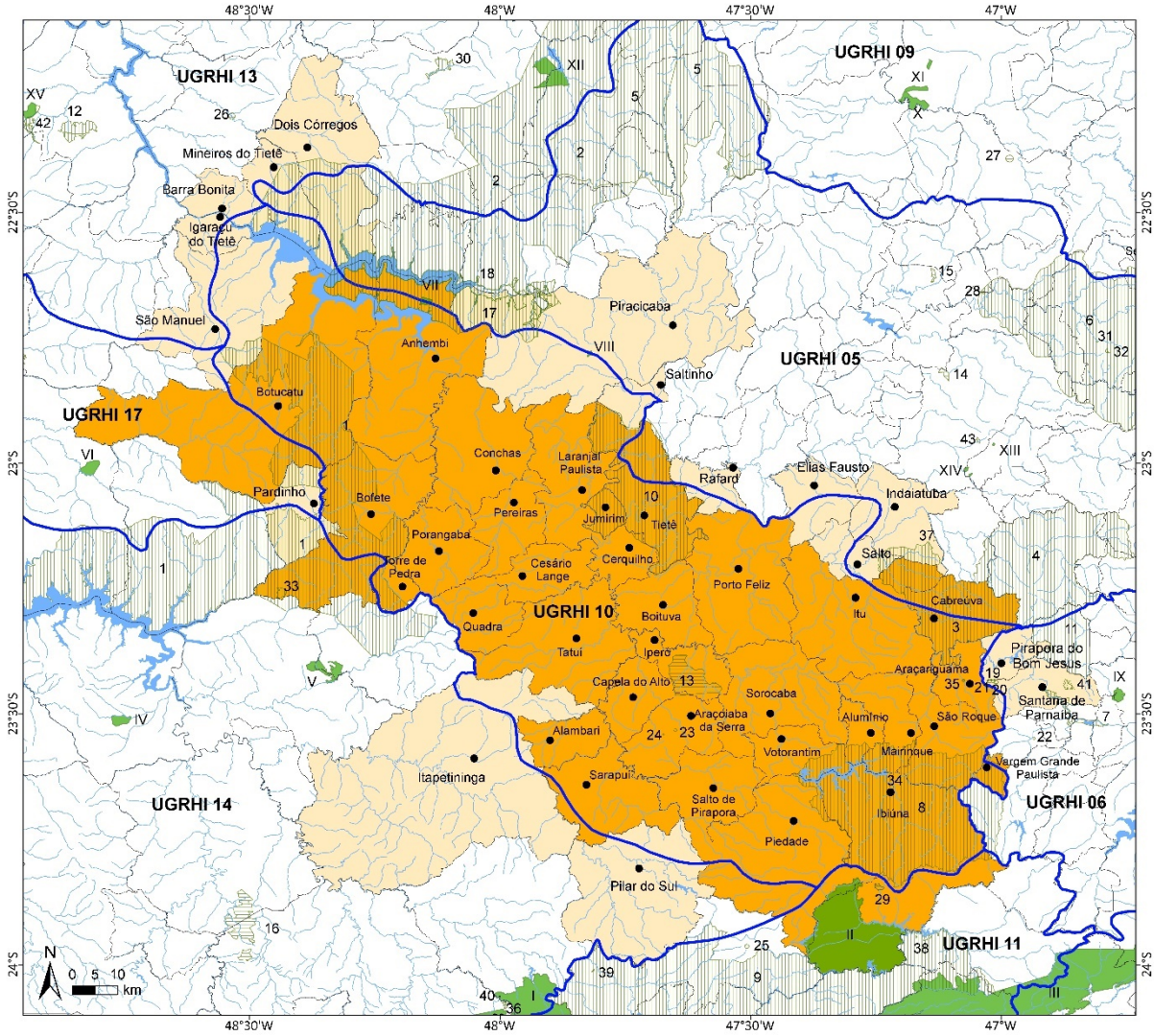


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 09

UGRHI 09 - Mogi-Guaçu	
Alguns municípios da bacia integram a Aglomeração Urbana de Piracicaba, 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 9,4% 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
1.571.933 (3,5% do estado)	3.992,32 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 56.965.493,05 (2,6% do estado)	R$ 50.225.169,36 (2,7% do estado) Serviços 65,8%; Indústria 30%; Agropecuária 4,2%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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 Águas da Prata; PE Porto Ferreira; PE Vassununga; RPPN Copaíba; 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, Jaboticabal, Mogi Mirim, Porto Ferreira, São João da Boa Vista 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



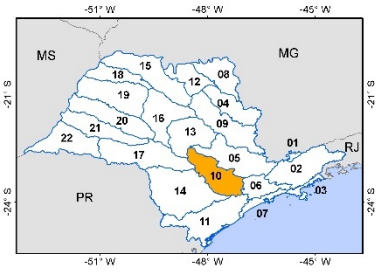
Legenda

- 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: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 3 - APA Cabreúva, 4 - APA Jundiaí, 5 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 6 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 7 - APA Várzea do Rio Tietê, 8 - APA Itupararanga, 9 - APA Serra do Mar, 10 - APA Tietê, 11 - APA Cajamar, 12 - FE Pedemeiras, 13 - FLONA de Ipanema, 14 - ARIE Santa Genebra, 15 - ARIE Matão de Cosmópolis, 16 - FLONA Capão Bonito, 17 - APA Barreiro Rico, 18 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, RPPNs: 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, 34 - Meandros, Meandros II e Meandros III, 35 - Sítio Pithon, 36 - Parque Rio das Pedras, 37 - Sítio das Pedras, 38 - São Judas Tadeu, 39 - Parque do Zizo, 40 - Taquaral da Mata Atlântica, 41 - Vuturussu, 42 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 43 - FE Serra d'Água.

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, XIII - EE Valinhos, XIV - PE ARA, XV - RVS Aimorés.



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. 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
2.065.174 (4,6% do estado)	1.633,93 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 89.743.201,32 (4,1% do estado)	R$ 74.688.763,11 (4% do estado) Serviços 66,7%; Indústria 31%; Agropecuária 2,4%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Barreiro Rico; APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Itupararanga; APA Tanquã-Rio Piracicaba; 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 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

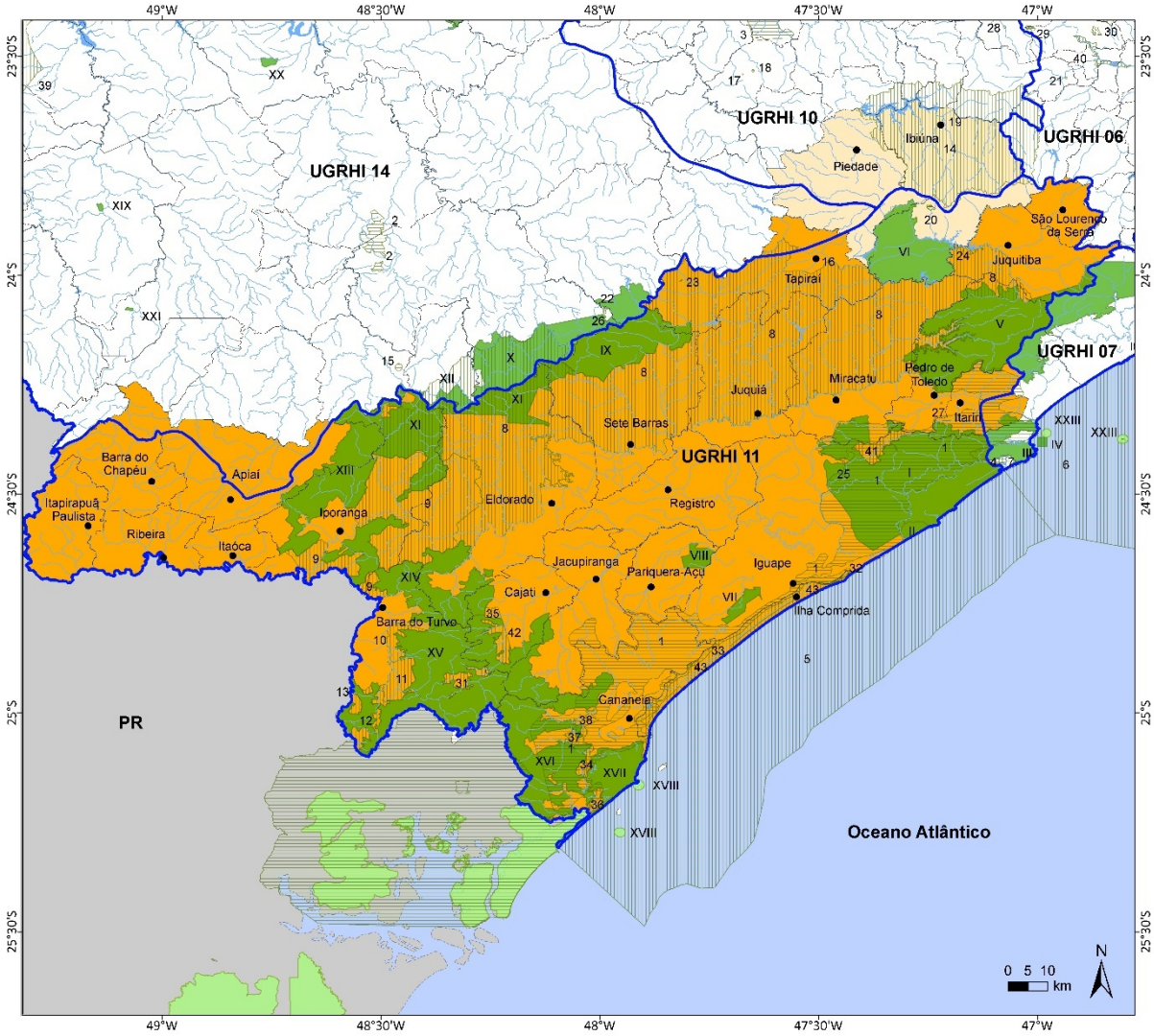
Municípios de Interesse Turístico: Anhembi, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Botucatu, Cabreúva, Cesário Lange, Laranjal Paulista, Piedade,Tatuí e Votorantim

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

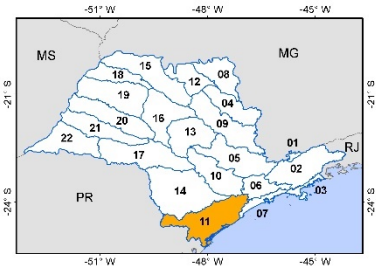


Legenda

- 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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Cananeia-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, RPPNs: 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 do Itatins, 26 - Parque Rio das Pedras, 27 - Encantos da Jureia, 28 - Sítio Pithon, 29 - Voturuna, Voturuna II e Voturuna V, 30 - Vuturussu, 31 - APA 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), 40 - APA Várzea do Tietê, 41- RDS Despraiado, 42 - APA Cajati, 43 - APA Ilha Comprida.

Proteção Integral: I - EE Jureia-Itatins, II - PE Prelado, III - PE Itinguçu, IV - RVS Ilhas do Abrigo e Guaraitama, 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 Cananeia, XVII - PE Ilha do Cardoso, XVIII - EE Tupiniquins, XIX - EE Itaberá, XX - EE Paranapanema, XXI - EE Itapeva.

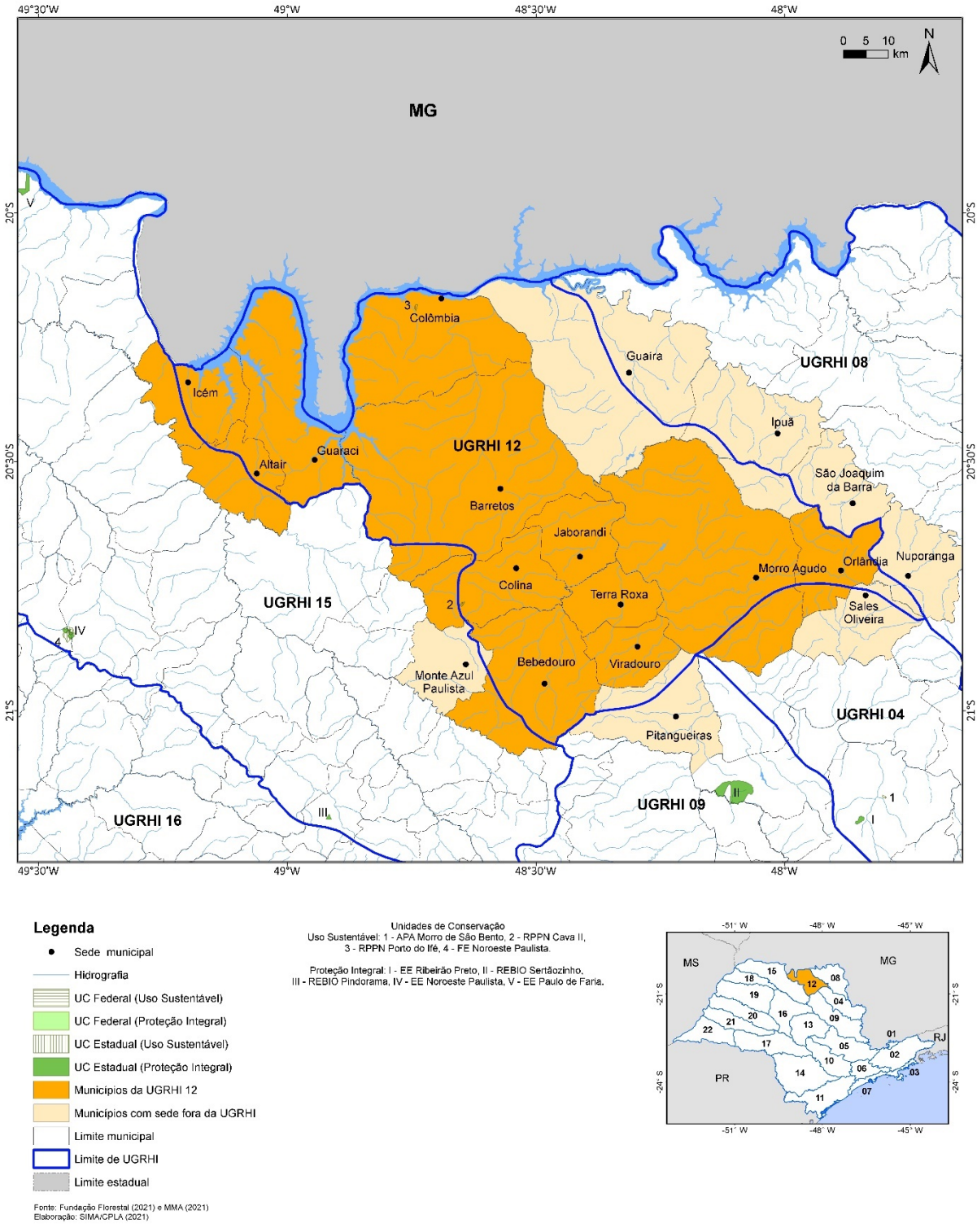


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 36 comunidades quilombolas reconhecidas pelo Itesp no estado, 29 estão na bacia, ocupando uma área de 794,26 km², localizadas nos municípios Barra do Turvo, Cananeia, Eldorado, Iguape, Iporanga, Itaóca, Jacupiranga, Miracatu e Registro. Eldorado e Itariri também contam com duas Terras Indígenas da etnia Guarani regularizadas pela Funai – Serra do Itatins e Takuari – e em Tapiraí, a etnia Guarani Mbya tem a terra Tekoa Gwyra Pepo regularizada. 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
373.237 (0,8% do estado)	44.443,44 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 10.914.193,69 (0,5% do estado)	R$ 10.191.370,82 (0,6% do estado) Serviços 60,2%; Indústria 25,7%; Agropecuária 14,1%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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, Barra do Turvo, Iporanga, Itaóca, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, 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, 3 - RPPN Porto do Ifé, 4 - FE Noroeste Paulista.

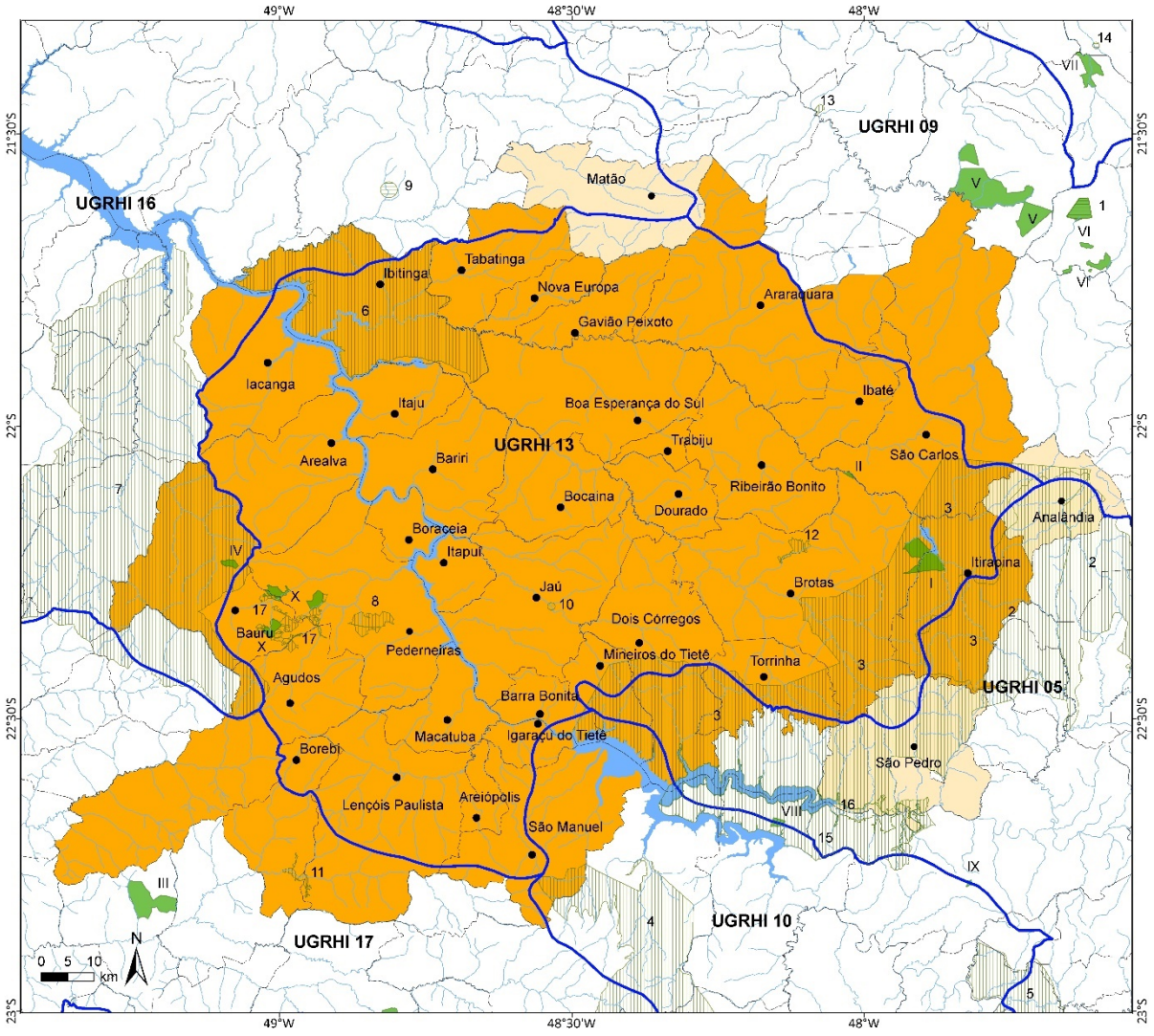
Proteção Integral: I - EE Ribeirão Preto, II - REBIO Sertãozinho, III - REBIO Pindorama, IV - EE Noroeste Paulista, V - EE Paulo de Faria.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

UGRHI 12 - Baixo Pardo/Grande	
A bacia apresenta baixa densidade demográfica. Barretos, com 118 mil habitantes em 2020, concentra um terço da população da UGRHI e, junto com Bebedouro, responde por quase 60% do PIB da bacia. 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
347.641 (0,8% do estado)	7.892,14 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 13.887.359,80 (0,6% do estado)	R$ 12.511.563,67 (0,7% do estado) Serviços 67,2%; Indústria 24,8%; Agropecuária 8%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: RPPN Porto do Ifé Federal: RPPN Cava II	
Turismo	
Circuito Sertanejo: Barretos, Colina, Colômbia, Guaraci e Icém Municípios de Interesse Turístico: Barretos, Bebedouro, Icém e Orlândia	

FIGURA 2.15
UGRHI 13

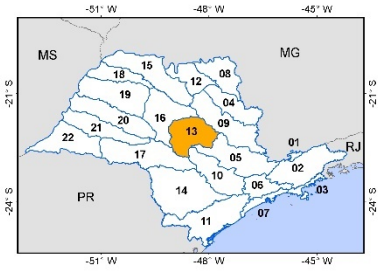


Legenda

- 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, RPPNs: 9 - Sítio Palmital, 10 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 11 - Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal, 12 - Floresta das Águas Perenes, 13 - Toca da Paca, 14 - Fazenda Palmira, 15 - APA Barreiro Rico, 16 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, 17 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho.

Proteção Integral: I - EE Itirapina, II - EE Mata do Jacaré, III - EE Santa Bárbara, IV - EE Bauru (Sebastião Aleixo da Silva), V - EE Jataí-Conde Joaquim Augusto Ribeiro, VI - PE Vassununga, VII - EE Santa Maria, VIII - EE Barreiro Rico, IX - EE Ibicatu, X - RVS Aimorés.

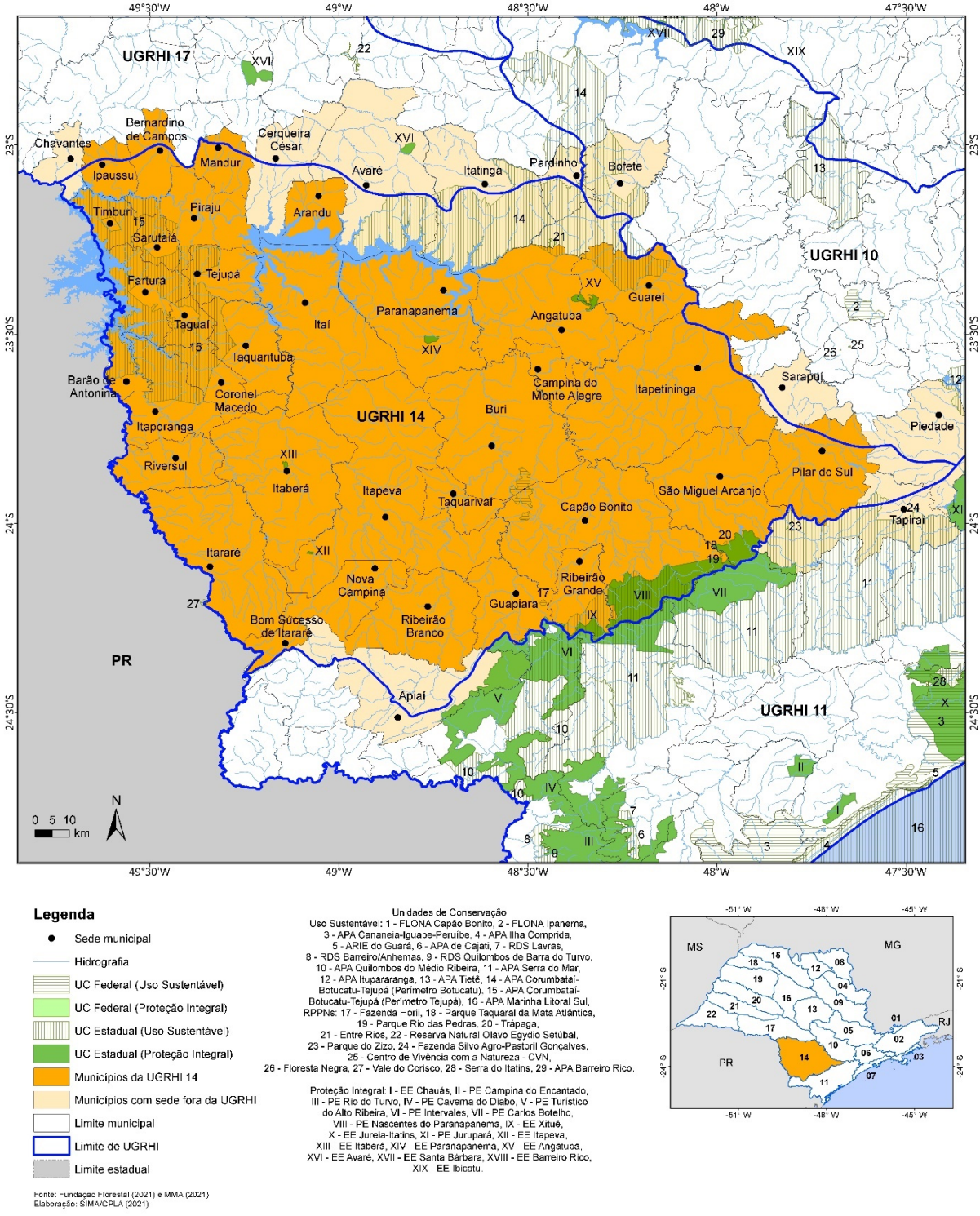


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 13

UGRHI 13 - Tietê/Jacaré	
Bauru, São Carlos, Araraquara e Jaú são os municípios mais populosos e com maior PIB da UGRHI. Na agropecuária, os destaques são os cultivos de cana-de-açúcar e 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
1.599.355 (3,6% do estado)	1.912,64 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 60.913.555,81 (2,8% do estado)	R$ 54.210.435,00 (2,9% do estado) Serviços 71,6%; Indústria 25%; Agropecuária 3,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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; APA Tanquã-Rio Piracicaba; ARIE Leopoldo Magno Coutinho; FE Pederneiras; EE Bauru (Sebastião Aleixo da Silva); EE Itirapina; EE Mata do Jacaré; RPPN Floresta das Águas Perenes; RPPN Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal; RVS Aimorés Federal: RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho	
Turismo	
Estâncias Turísticas: Barra Bonita, Brotas, Ibitinga e Igaraçu do Tietê Municípios de Interesse Turístico: Agudos, Araraquara, Bocaina, Dois Córregos, Iacanga, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulista, Mineiros do Tietê, São Manuel, 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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FLONA Capão Bonito, 2 - FLONA Ipanema, 3 - APA Cananeia-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 - Trápaga, 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, 28 - Serra do Itatins, 29 - APA Barreiro Rico.

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 Xitué, 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.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
760.808 (1,7% do estado)	10.569,92 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 18.921.765,10 (0,9% do estado)	R$ 17.472.909,12 (0,9% do estado) Serviços 67,6%; Indústria 15,7%; Agropecuária 16,8%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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; RPPN Trápaga

Federal: FLONA de Capão Bonito; RPPN Fazenda Horii; RPPN Vale do Corisco

Turismo

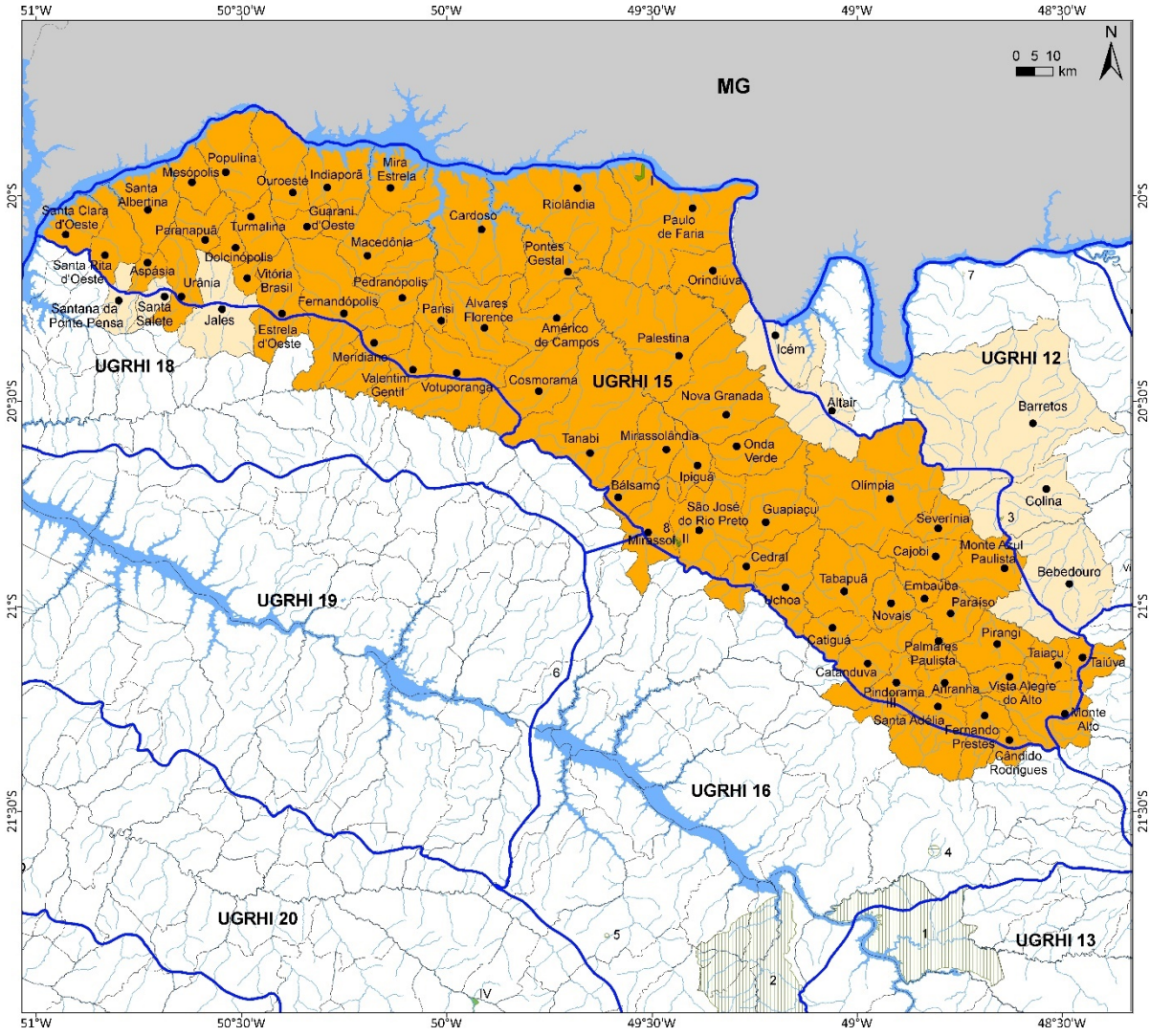
Estâncias Turísticas: Paranapanema e Piraju

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

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

Polo Cuesta: Paranapanema

FIGURA 2.17
UGRHI 15

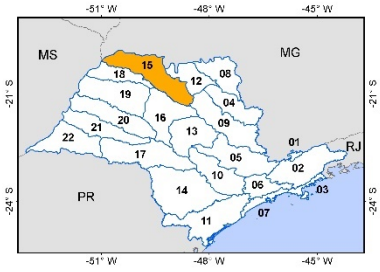


Legenda

- 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, RPPNs: 3 - Cava II, 4 - Sítio Palmital, 5 - Fazenda Relógio Queimado, 6 - Vale Verdejante, 7 - Porto do Ipê, 8 - FE Noroeste Paulista.

Proteção Integral: I - EE Paulo de Faria, II - EE Noroeste Paulista, III - REBIO Pindorama, IV - EE Marília.

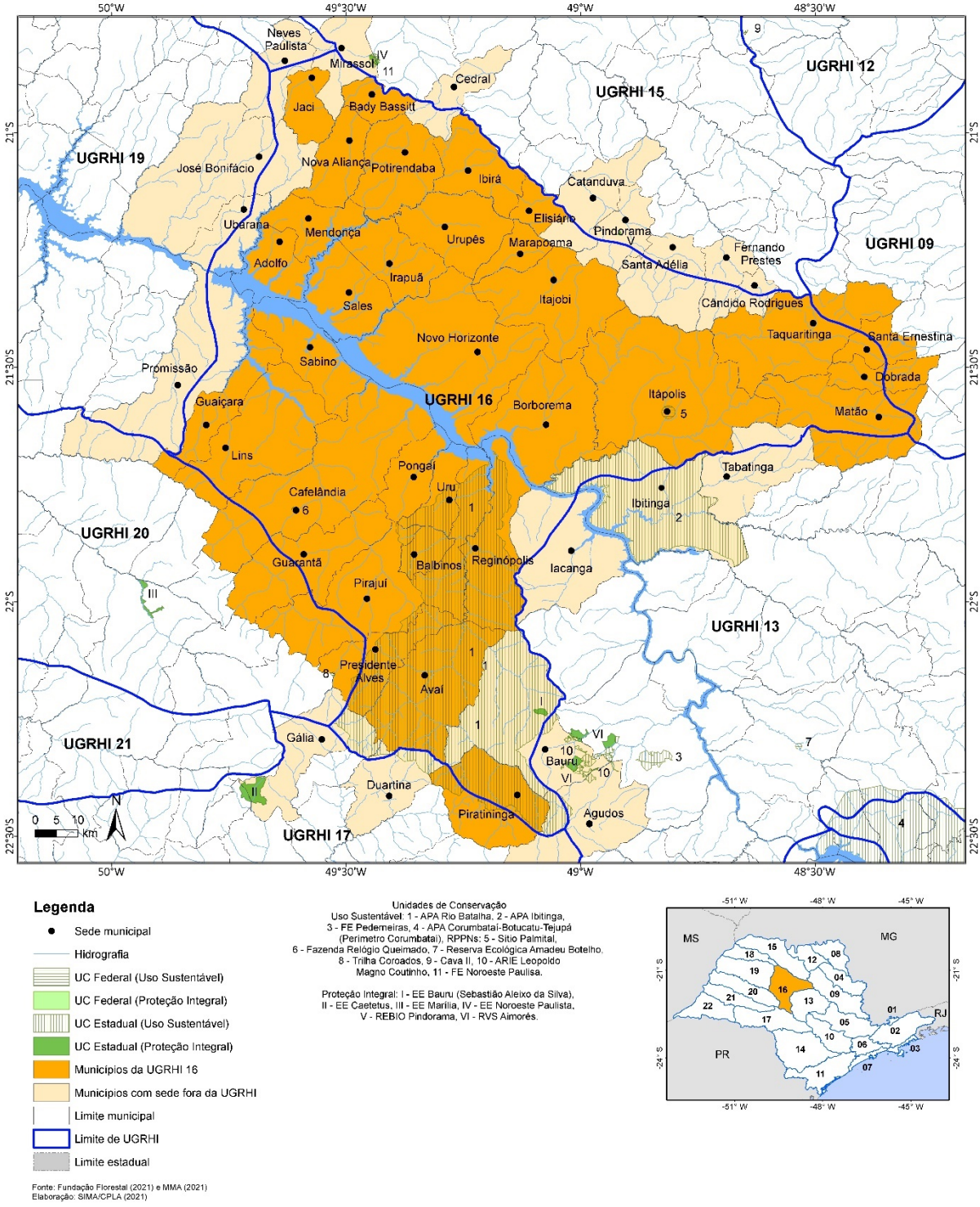


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

UGRHI 15 - Turvo/Grande	
Os municípios de São José do Rio Preto e de Catanduva são os que têm maior participação populacional da bacia, 34% e 9% respectivamente. Monte Alto e Taiúva fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
1.318.280 (3% do estado)	2.894,57 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 44.894.912,07 (2% do estado)	R$ 40.772.846,94 (2,2% do estado) Serviços 75,7%; Indústria 17,5%; Agropecuária 6,8%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: EE Noroeste Paulista; EE Paulo de Faria; FE Noroeste Paulista; REBIO Pindorama	
Turismo	
Estância Turística: Olímpia Municípios de Interesse Turístico: Cardoso, Fernandópolis, Indiaporã, Mira Estrela, Monte Alto, Ouroeste, Paulo de Faria, Riolândia, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Uchoa, Valentim Gentil 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), RPPNs: 5 - Sítio Palmital, 6 - Fazenda Relógio Queimado, 7 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 8 - Trilha Coroados, 9 - Cava II, 10 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 11 - FE Noroeste Paulista.

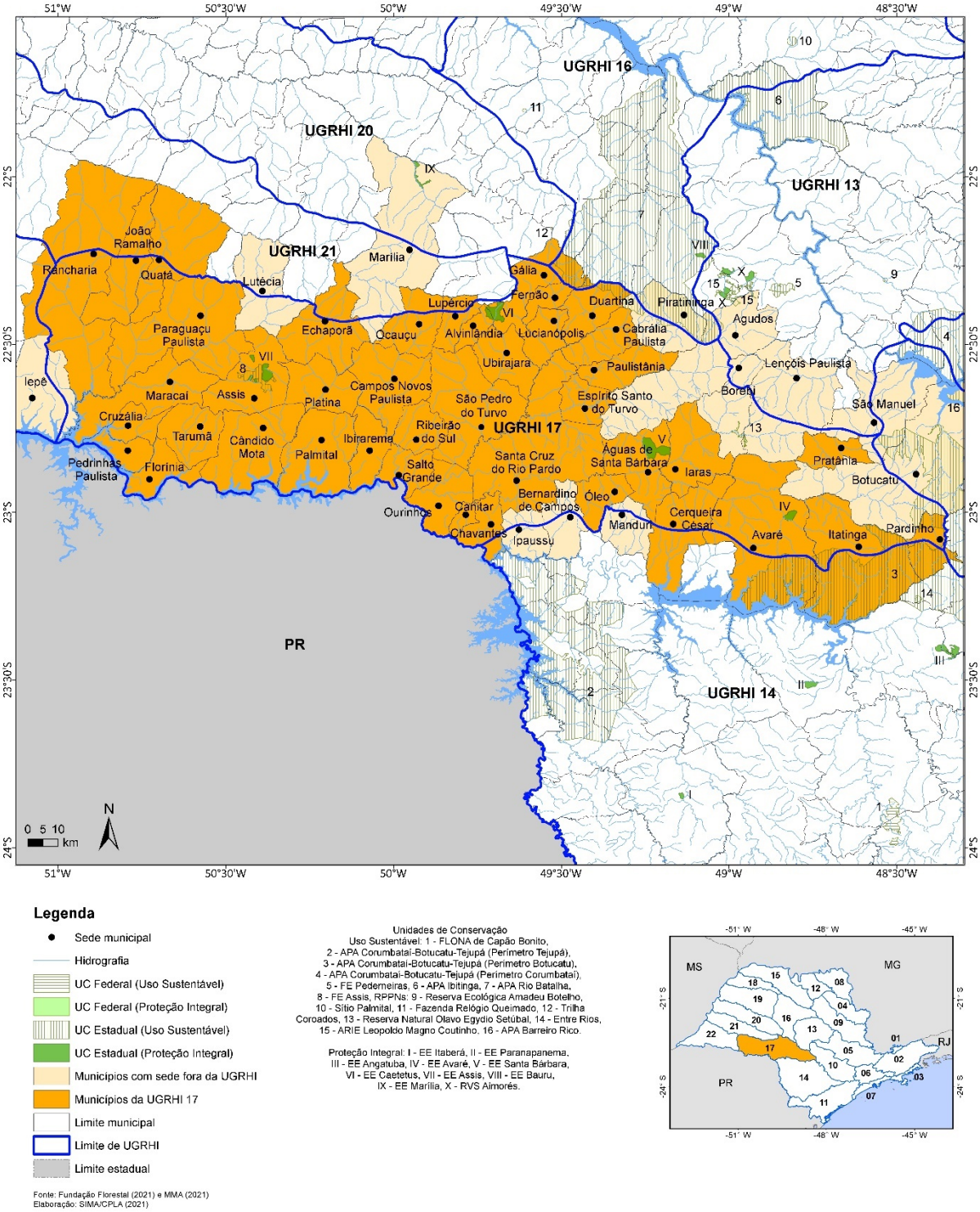
Proteção Integral: I - EE Bauru (Sebastião Aleixo da Silva), II - EE Caetetus, III - EE Marília, IV - EE Noroeste Paulista, V - REBIO Pindorama, VI - RVS Aimorés.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

UGRHI 16 - Tietê/Batalha	
O município de Matão, que concentra 15% da população da UGRHI, é o mais populoso. Parte dos municípios da bacia 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 a Terra Indígena Araribá regularizada 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
537.122 (1,2% do estado)	5.753,87 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 19.412.619,71 (0,9% do estado)	R$ 17.671.796,86 (1% do estado) Serviços 59,1%; Indústria 29,6%; Agropecuária 11,3%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: APA Rio Batalha Federal: RPPN Fazenda Relógio Queimado; RPPN Sítio Palmital; RPPN Trilha Coroados	
Turismo	
Estância Turística: Ibirá Municípios de Interesse Turístico: Adolfo, Itápolis, Lins, Mendonça, Novo Horizonte, Piratininga, Pongaí, 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 com sede fora da UGRHI
- Municípios da UGRHI 17
- 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, RPPNs: 9 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho,
10 - Sítio Palmital, 11 - Fazenda Relógio Queimado, 12 - Trilha Coroados, 13 - Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal, 14 - Entre Rios,
15 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 16 - APA Barreiro Rico.

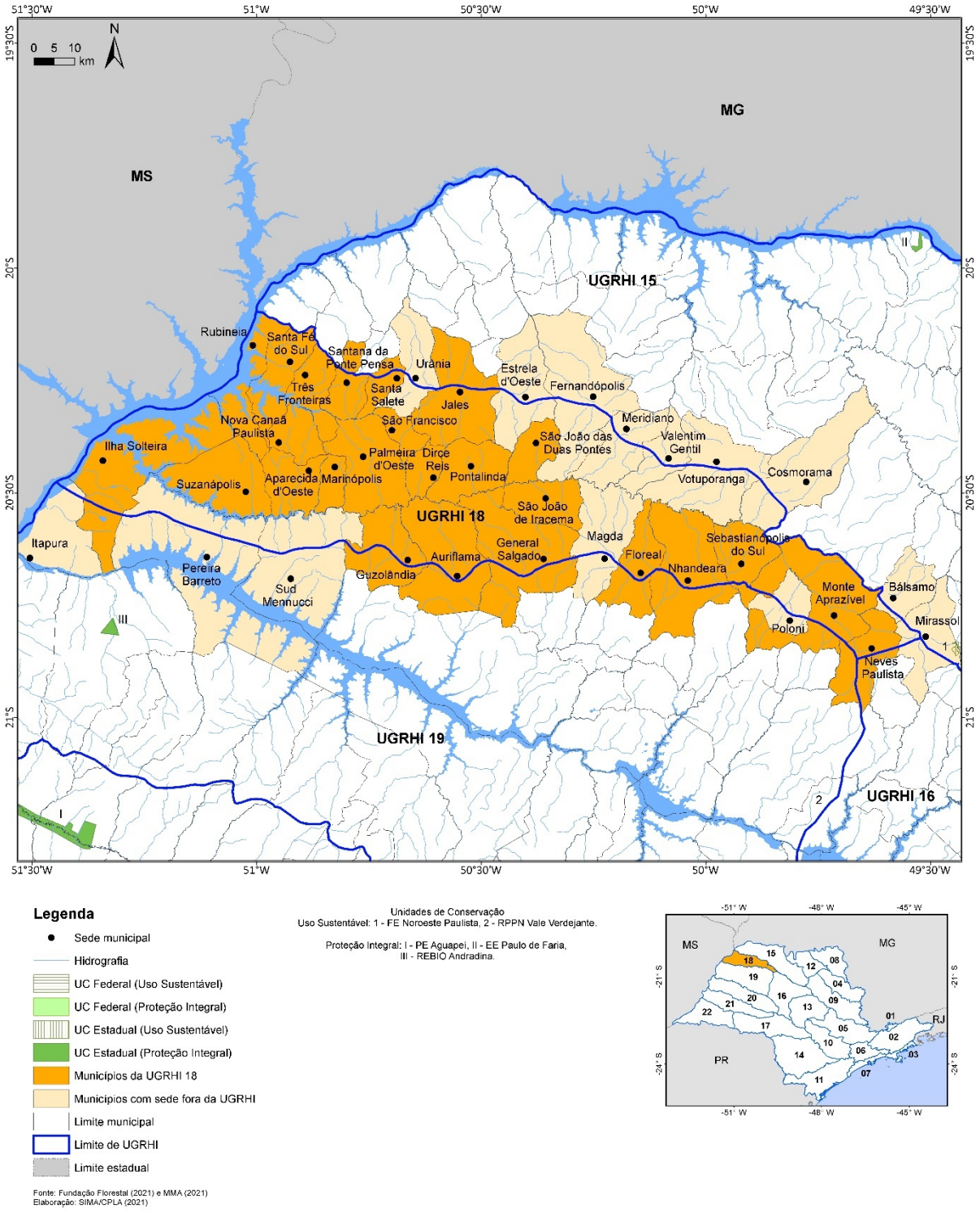
Proteção Integral: I - EE Itaberá, II - EE Paranapanema,
III - EE Angatuba, IV - EE Avaré, V - EE Santa Bárbara,
VI - EE Caetetus, VII - EE Assis, VIII - EE Bauru,
IX - EE Marília, X - RVS Aimorés.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17

UGRHI 17 - Médio Paranapanema	
Ourinhos, Assis e Avaré são os municípios mais populosos da bacia, concentrando 43% da população. 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 de 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
701.114 (1,6% do estado)	6.971,88 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 22.219.016,36 (1% do estado)	R$ 20.215.804,91 (1,1% do estado) Serviços 69,5%; Indústria 20,1%; Agropecuária 10,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu); APA Rio Batalha; FE 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: Ibirarema, 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
Uso Sustentável: 1 - FE Noroeste Paulista, 2 - RPPN Vale Verdejante.

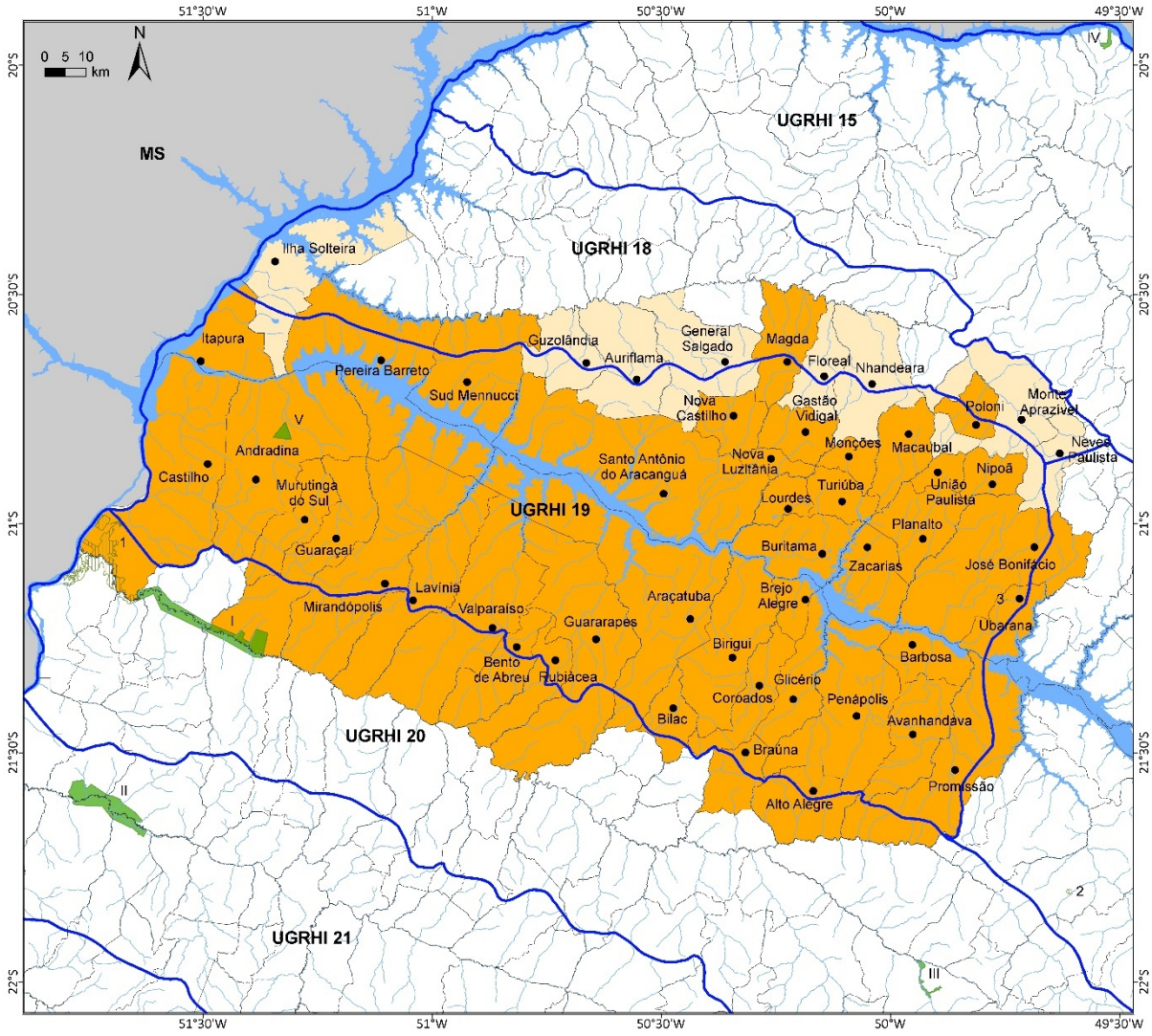
Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - EE Paulo de Faria,
III - REBIO Andradina.

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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 2020, 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
228.976 (0,5% do estado)	7.024,04 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 6.542.011,34 (0,3% do estado)	R$ 6.087.571,78 (0,3% do estado) Serviços 71%; Indústria 17,5%; Agropecuária 11,5%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Não há	
Turismo	
Estâncias Turísticas: Ilha Solteira e Santa Fé do Sul Municípios de Interesse Turístico: Jales, Palmeira d'Oeste, Rubineia e Três Fronteiras Circuito Espelho D'Agua: Rubineia, Santa Fé do Sul, Santana da Ponte Pensa e Três Fronteiras	

FIGURA 2.21
UGRHI 19



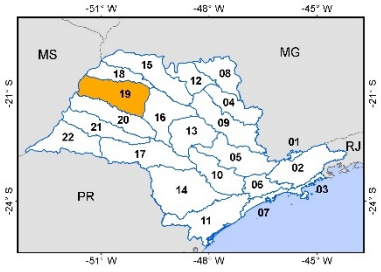
Legenda

- 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

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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

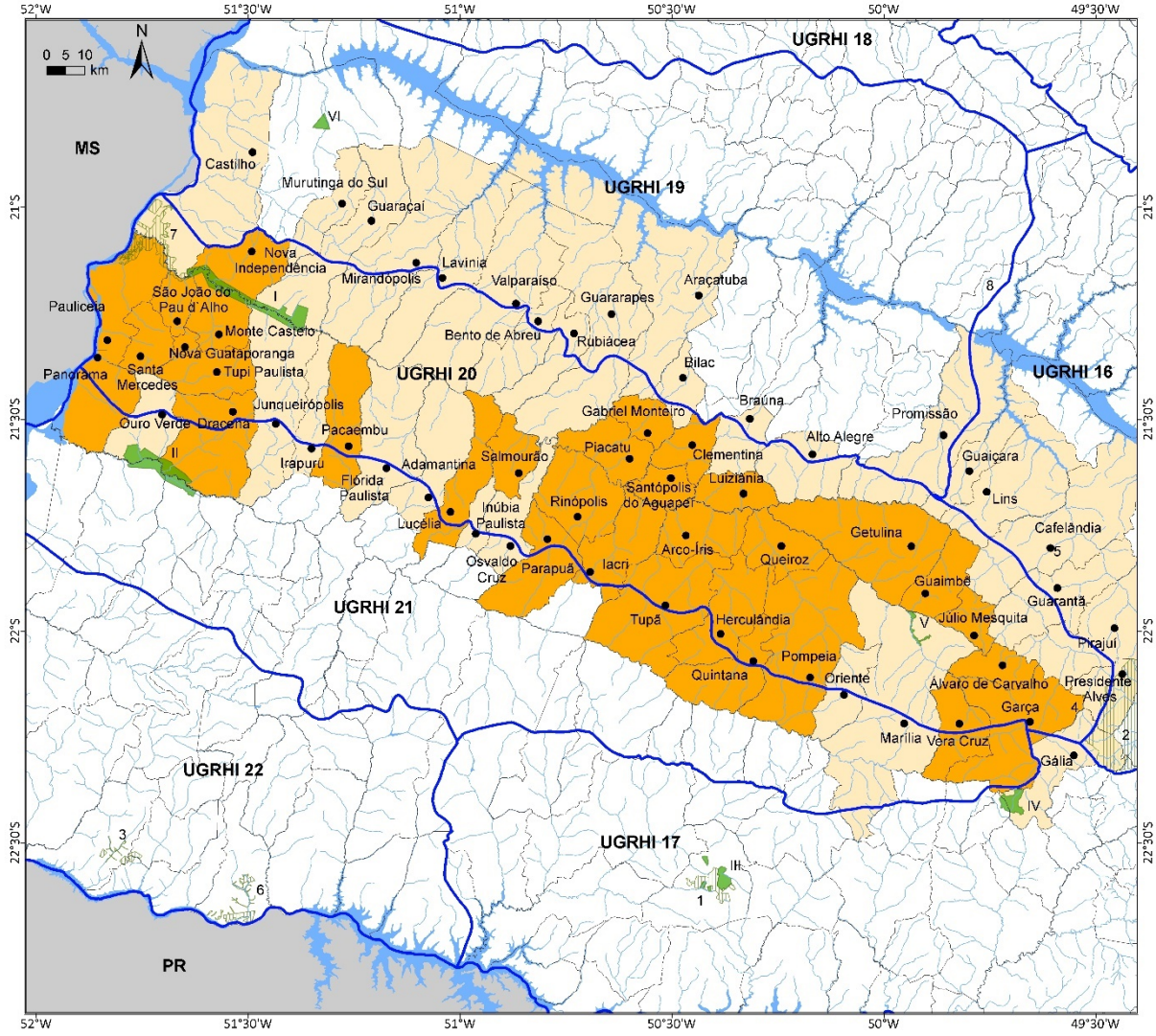
Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - PE Rio do Peixe, III - EE Marília, IV - EE Paulo de Faria, V - REBIO Andradina.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19

UGRHI 19 - Baixo Tietê	
Araçatuba, Birigui, Penápolis e Andradina concentram 53% da população da UGRHI. As etnias Terena e Kaingang possuem a Terra Indígena Icatu regularizada pela Funai com 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 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
803.312 (1,8% do estado)	4.436,09 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 25.661.787,12 (1,2% do estado)	R$ 23.618.986,15 (1,3% do estado) Serviços 69,4%; Indústria 22,1%; Agropecuária 8,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: REBIO Andradina; PE Aguapeí; RPPN Foz do Rio Aguapeí; RPPN Vale Verdejante	
Turismo	
Estância Turística: Pereira Barreto Municípios de Interesse Turístico: Araçatuba, Barbosa, Buritama, Itapura, Sud Mennucci e Ubarana Circuito Coração do Tietê: Promissão	

FIGURA 2.22
UGRHI 20

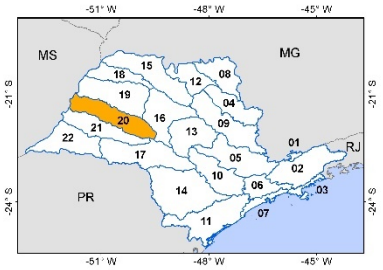


Legenda

- 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,
RPPNs: 3 - Vista Bonita, 4 - Trilha Coroados,
5 - Fazenda Relógio Queimado, 6 - Mosquito,
7 - Foz do Rio Aguapeí, 8 - Vale Verdejante.

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

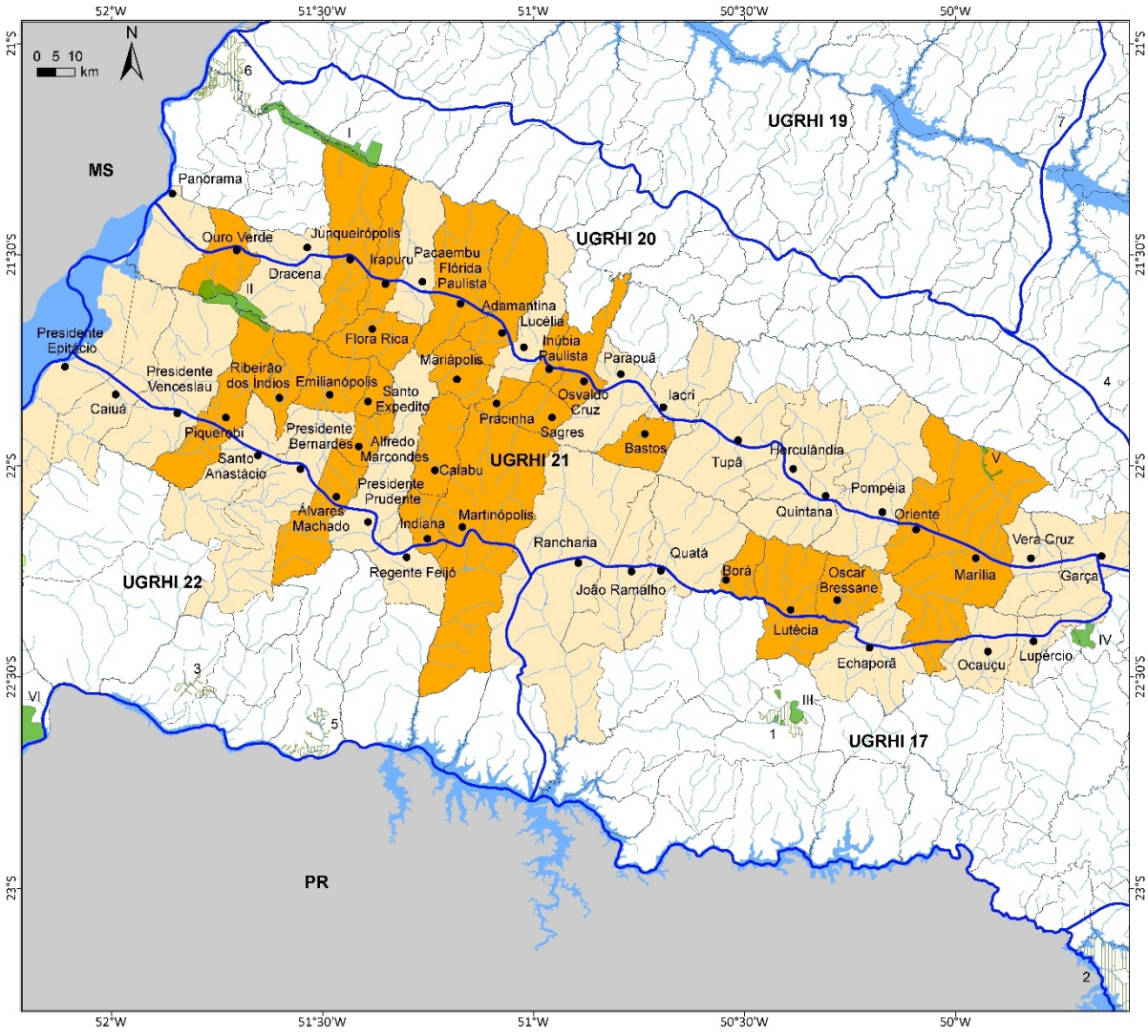


Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 20

UGRHI 20 - Aguapeí	
A estância turística de Tupã, com quase 63 mil habitantes, é o município mais populoso da bacia. Entre Arco-Íris e Tupã há uma Terra Indígena da etnia Kaingang (Vanuire) 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% do estado)	13.196 km² (5,3% do estado)
População 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
373.993 (0,8% do estado)	8.179,28 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 10.022.595,15 (0,5% do estado)	R$ 9.223.305,24 (0,5% do estado) Serviços 69,8%; Indústria 18%; Agropecuária 12,2%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: PE Aguapeí; PE Rio do Peixe; RPPN Foz do Rio Aguapeí	
Turismo	
Estância Turística: Tupã Município de Interesse Turístico: Garça, Panorama e Pauliceia Circuito Oeste Rios: Panorama e Pauliceia	

FIGURA 2.23
UGRHI 21



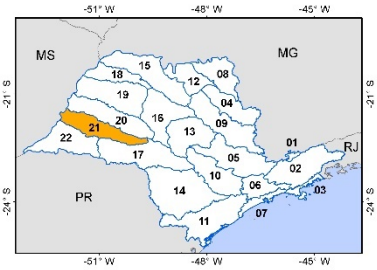
Legenda

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

Fonte: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

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

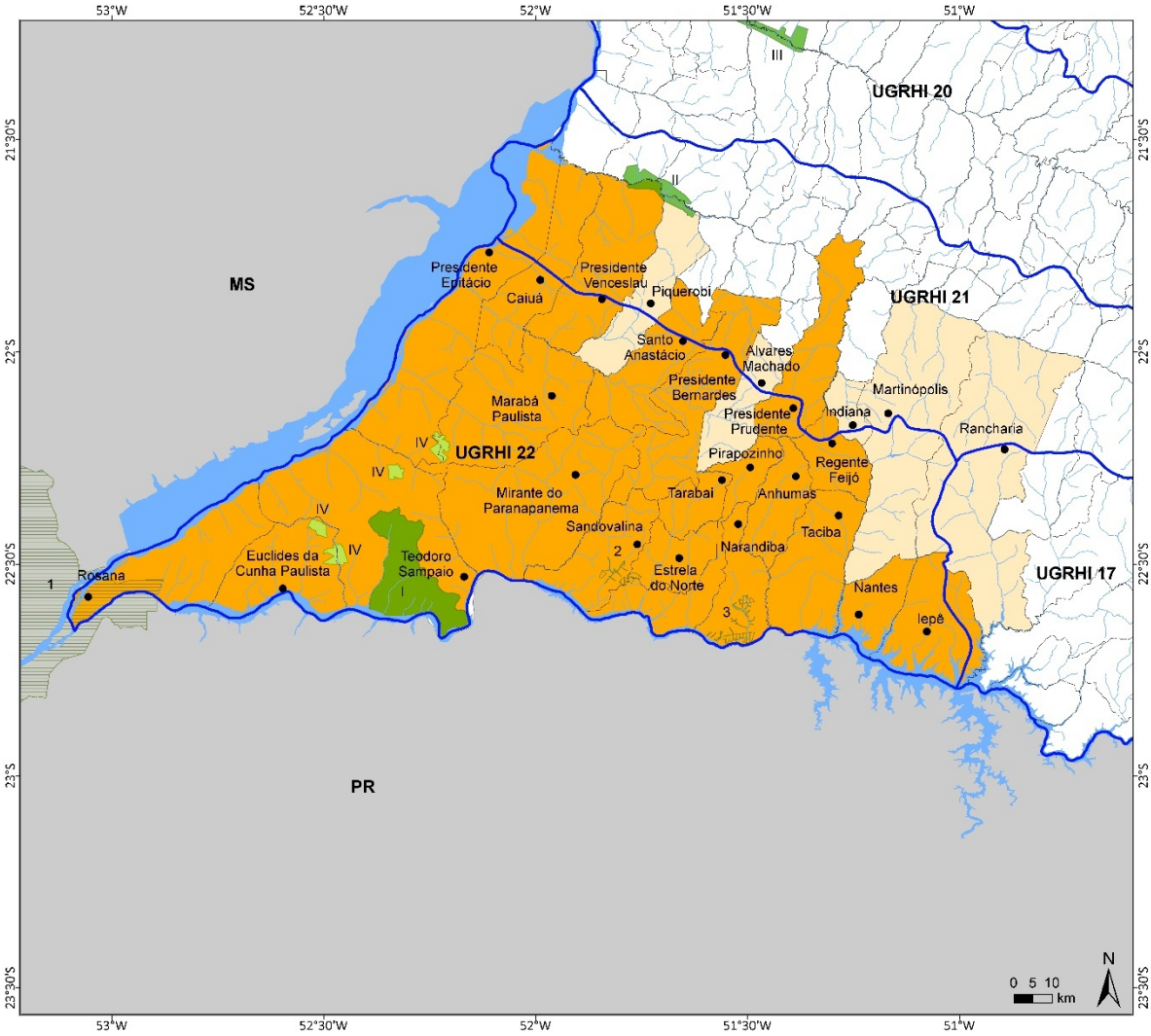
Proteção Integral: I - PE Aguapeí, II - PE Rio do Peixe, III - EE Assis, IV - EE Caetetus, V - EE Marília, VI - PE Morro do Diabo.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 21

UGRHI 21 - Peixe	
Marília possui a maior população da UGRHI, abrigando, em 2020, cerca de 50% 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% do estado)	10.769 km² (4,3% do estado)
População 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
465.720 (1% do estado)	5.552,59 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 14.032.421,09 (0,6% do estado)	R$ 12.740.911,50 (0,7% do estado) Serviços 76,3%; Indústria 15,9%; Agropecuária 7,7%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: EE Marília; PE Aguapeí; PE Rio do Peixe	
Turismo	
Municípios de Interesse Turístico: Adamantina, Marília, Martinópolis e Santo Expedito Circuito Oeste Rios: Martinópolis e Santo Expedito	

FIGURA 2.24
UGRHI 22

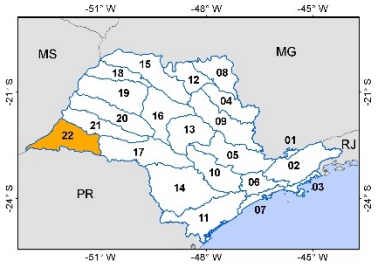


Legenda

- 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: Fundação Florestal (2021) e MMA (2021)
Elaboração: SIMA/CPLA (2021)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 22

UGRHI 22 - Pontal do Paranapanema	
Presidente Prudente, com 44% da população total da bacia, é o município mais populoso da UGRHI. 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% do estado)
População 2020	**Disponibilidade Hídrica per capita 2020**
500.662 (1,1% do estado)	5.794,95 m³/ano/hab.
PIB 2018 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2018 (em mil reais)**
R$ 15.555.073,88 (0,7% do estado)	R$ 14.194.327,29 (0,8% do estado) Serviços 73,6%; Indústria 21%; Agropecuária 5,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
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 sejam conhecidas 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 para a elaboração, o monitoramento e a 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 exploração aurífera em 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-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 as atividades industriais e comerciais, 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 172% (IBGE, 2010).

No início do século XX, o território paulista foi palco de um intenso processo de industrialização, voltado principalmente para os setores de bens de consumo não duráveis – têxtil, calçados, vestuário e 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.

A partir desses 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 ocorreu no território brasileiro no final do século XX transformou o modo de vida no campo, submetendo-o a sua cultura e 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 produtos, como a cana-de-açúcar, o café, a silvicultura e a pecuária. Muitas destas cadeias extrapolam os limites do território já 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, tem participação importante na economia do estado de São Paulo. Para muitos municípios paulistas, as atividades ligadas à agropecuária e silvicultura têm peso relevante em suas economias e na

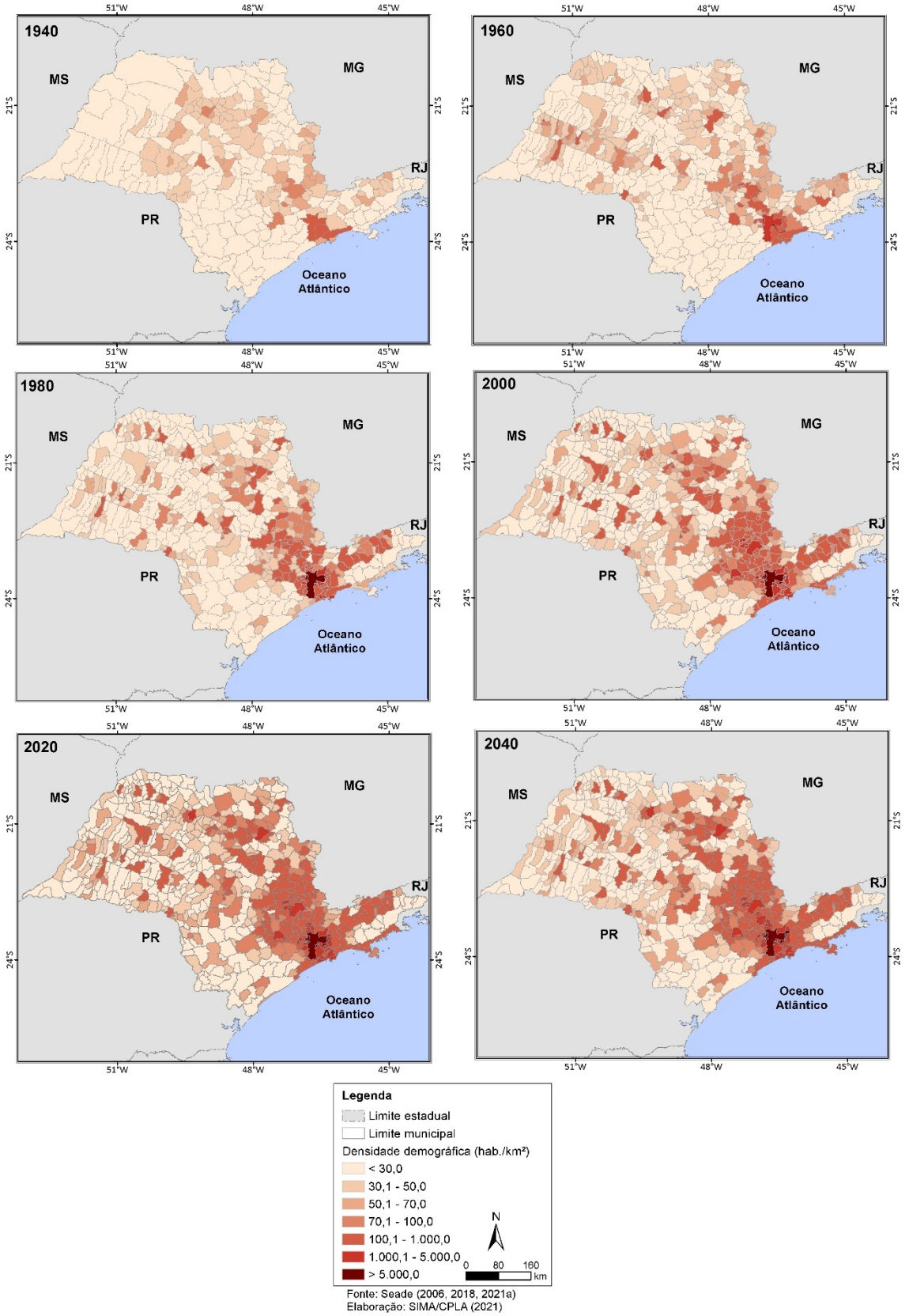
ocupação do seu território. Esses municípios, embora distribuídos por todo o território do estado, se localizam principalmente no interior, nas UGRHIs com predominância de atividade agropecuária.

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 heterogeneidade no processo de ocupação territorial.

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



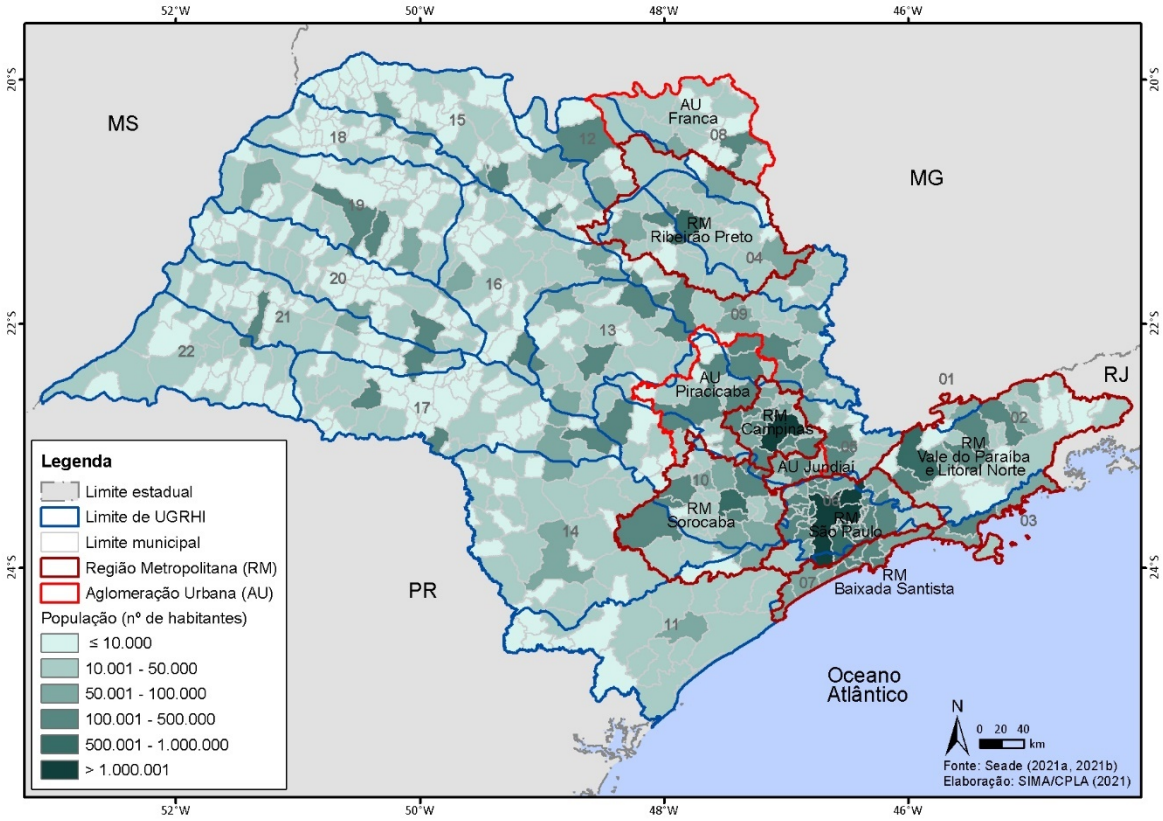
Fonte: Seade (2006, 2018, 2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Regionalizações

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Em aproximadamente 30% do território estão concentrados 79% da população. Incluem-se nessa relação as Regiões Metropolitanas e as Aglomerações Urbanas. A tendência para o ano de 2040 é de consolidação do adensamento na porção centro-leste do estado, e de estabilização do crescimento demográfico do estado como um todo.

Atualmente, como pode ser visto na Figura 2.26, existem no estado de São Paulo seis Regiões Metropolitanas, a de São Paulo (RMSP), a de Campinas (RMC), a da Baixada Santista (RMBS), a do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVLPN), a de Sorocaba (RMS) e a de Ribeirão Preto (RMRP). Há ainda três Aglomerações Urbanas, a de Piracicaba, a de Jundiaí e a de Franca. Essas regionalizações, estabelecidas por lei, retratam conjuntos de municípios que funcionam, ou têm potencial de funcionar, como polos regionais de desenvolvimento, possibilitando a "integração regional de distintas políticas públicas envolvendo vários entes federados" (SEADE, 2021b). Vale destacar que outros municípios paulistas, afora dessa regionalização, também podem se caracterizar como polos por conta da configuração socioeconômica no processo de ocupação do território. A distribuição populacional de 2020, também representada na figura, é uma variável que indica essa dinâmica.

FIGURA 2.26
REGIÕES METROPOLITANAS E AGLOMERAÇÕES URBANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: Seade (2021a, 2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

As Regiões Metropolitanas e as Aglomerações Urbanas são compostas por 217 municípios do estado. Na Tabela 2.2 é apresentada a área territorial ocupada por essas regiões, assim como a população de 2020. Destaca-se que a RMSP abriga sozinha 47,35% da população paulista, ocupando pouco mais de 3% da área total do estado.

TABELA 2.2
ÁREA E POPULAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS E AGLOMERAÇÕES URBANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

Unidade Regional	Número de municípios	% do estado	População	% do estado	Área (km²)	% do estado
Regiões Metropolitanas	**168**	**26,05**	**32.401.398**	**72,58**	**56.745,24**	**22,86**
São Paulo	39	6,05	21.138.247	47,35	7.946,98	3,20
Campinas	20	3,10	3.193.332	7,15	3.791,82	1,53
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	6,05	2.489.629	5,58	16.177,94	6,52
Sorocaba	27	4,19	2.078.807	4,66	11.611,49	4,68
Baixada Santista	9	1,40	1.831.884	4,10	2.428,74	0,98
Ribeirão Preto	34	5,27	1.669.499	3,74	14.788,27	5,96
Aglomerações Urbanas	**49**	**7,60**	**2.890.765**	**6,48**	**17.041,42**	**6,87**
Piracicaba	23	3,57	1.451.682	3,25	7.367,88	2,97
Jundiaí	7	1,09	797.070	1,79	1.269,46	0,51
Franca	19	2,95	642.013	1,44	8.404,08	3,39
Subtotal	**217**	**33,64**	**35.292.163**	**79,06**	**73.786,66**	**29,73**
Estado de São Paulo	**645**	**100**	**44.639.899**	**100**	**248.219,94**	**100**

Fonte: Seade (2021a, 2021b) e IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

As relações de complementariedade urbana de boa parte destas cidades, bem como suas relações econômicas e institucionais, fizeram com que o poder público estadual passasse a trabalhar com o conceito de 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 RMSP – uma tendência à "terceirização" 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.

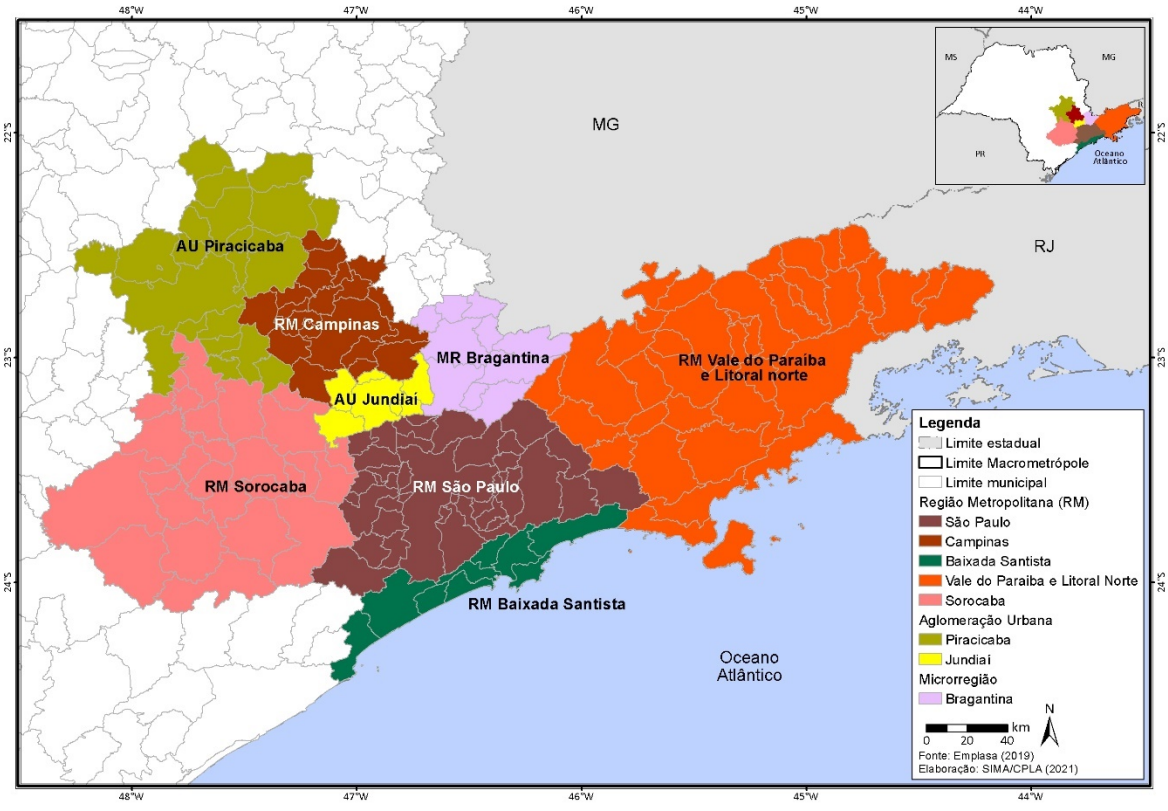
O estado de São Paulo apresenta, portanto, uma dinâmica ainda muito diferenciada da maior parte do território brasileiro: há um avanço da industrialização, que ocorre de acordo com novas formas de produção em relação aos processos anteriores, simultaneamente a uma difusão de novos sistemas técnicos – de comunicações, transportes, energia – que permitem o avanço do setor terciário e a inserção do estado como um grande centro econômico global.

A Emplasa, como subsídio ao planejamento territorial do estado, definiu 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, 2019).

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, 2019). A Tabela 2.3 indica os municípios constituintes da Macrometrópole Paulista.

FIGURA 2.27
A MACROMETRÓPOLE PAULISTA E SUAS REGIÕES CONSTITUTIVAS



Fonte: Emplasa (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Macrometrópole se estabelece como a principal concentração urbana do estado de São Paulo e do país, com estrutura produtiva diversificada e complexa, e marcada por significativa heterogeneidade estrutural. Possui rede urbana diferenciada quanto ao porte populacional, configuração e perfil funcional, caracterizando-se pelo elevado grau de complementariedade e

integração, bem como pela intensa troca de fluxos na esfera do consumo de bens e serviços e, sobretudo, na relação pendular moradia-trabalho.

A importância desta Macrometrópole é confirmada quando se observa que a mesma abrigou em 2020 74,8% da população paulista, em uma área de 21,5% do território, e que, na dimensão econômica, teve uma participação de 82,5% no PIB do estado (SEADE, 2021a).

Instrumentos de Ordenamento Territorial

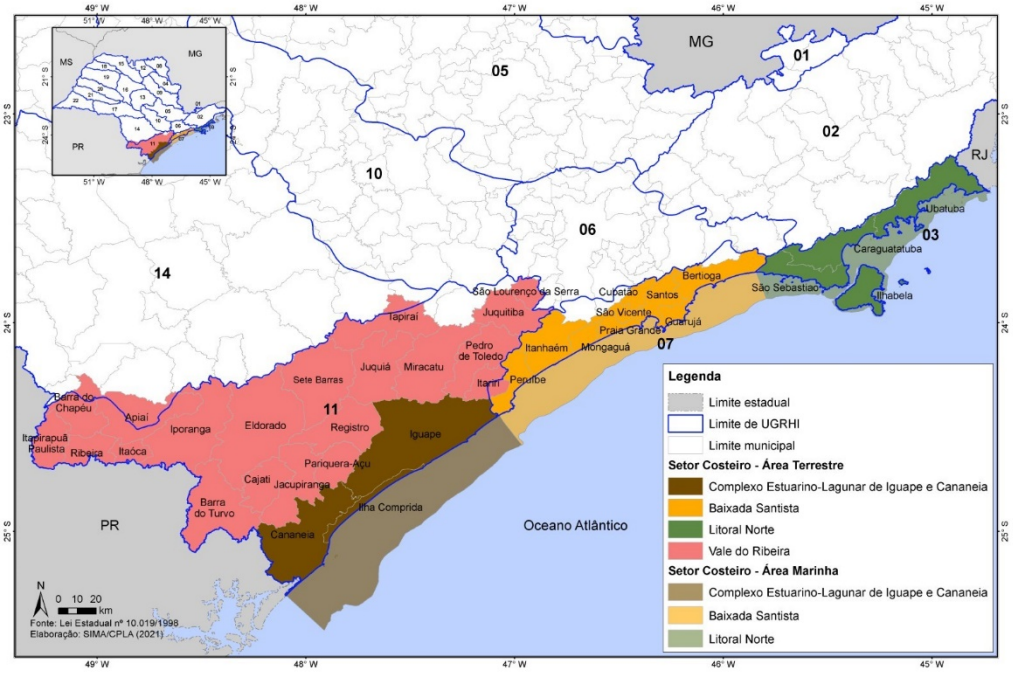
O estado de São Paulo possui em seu arcabouço normativo diversos instrumentos que instruem a ocupação e o ordenamento do território na escala regional, ente os quais se destacam o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e o Zoneamento Ecológico Econômico.

Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC)

Falar em gerenciamento ou governança costeira implica em qualificar o tipo de ação que se busca desenvolver na área litorânea, enfatizando não só os aspectos de gestão, próprios do poder público, mas também a promoção da articulação, cooperação e corresponsabilização entre os atores sociais, políticos, econômicos e institucionais, a partir da definição conjunta de objetivos comuns a serem alcançados no território, de forma participativa. A gestão costeira trata de temas complexos tais como: afluxo populacional sazonal, ecossistemas frágeis e diversificados, mudanças climáticas e fenômenos meteorológicos intensos, ocupação humana, vulnerabilidade social, e atividades econômicas, como a pesca, transporte marítimo e portos, turismo e lazer. Nesta paisagem encontram-se águas doce, salobra e salina, restingas e manguezais – berçários de vida marinha. A Lei Estadual nº 10.019/1998, institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) do estado de São Paulo, assim como as diretrizes da política de gerenciamento costeiro. Estabelece entre seus objetivos: o disciplinamento e a racionalização da 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, assim como o ordenamento do uso e ocupação do solo; a defesa e a restauração de áreas significativas dos ecossistemas costeiros; e o planejamento e a gestão integrados das atividades antrópicas de forma descentralizada e participativa.

O Plano Estadual delimitou e subdividiu a Zona Costeira paulista em quatro setores distintos: Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananeia, Baixada Santista e Litoral Norte, além do Vale do Ribeira, região não defrontante com o mar, mas que exerce forte influência sobre a costa (Figura 2.28). Também 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.

FIGURA 2.28
SETORIZAÇÃO DO LITORAL PAULISTA



Fonte: Lei Estadual nº 10.019/1998, elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Os instrumentos do PEGC são o Zoneamento Ecológico-Econômico costeiro (ZEEC), o Sistema de Informações, os Planos de Ação e Gestão, o Controle e o Monitoramento que, de forma articulada, buscam atender aos objetivos da política costeira.

No âmbito do gerenciamento costeiro, o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) é o instrumento de ordenamento territorial que estabelece normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais, bem como metas de conservação ou recuperação da cobertura vegetal nativa e de áreas verdes, além de metas de saneamento para as áreas urbanizadas. Trata também dos usos e das atividades mais adequados para cada tipologia de zona. O ZEEC tem caráter vinculante em relação ao licenciamento ambiental.

Dois setores já possuem seus Zoneamentos Ecológico-Econômicos Costeiros estabelecidos: a Baixada Santista, com ZEEC instituído pelo Decreto Estadual nº 58.996/2013; e o Litoral Norte, cujo ZEEC foi instituído inicialmente por meio do Decreto Estadual nº 49.215/2004, posteriormente revisado pelo Decreto Estadual nº 62.913/2017, fruto de um extenso período de discussões públicas no âmbito do Grupo Setorial, colegiado tripartite de atuação regional, que visou adequar o instrumento às dinâmicas territoriais atuais e planejadas para os 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 previu a implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico (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. A elaboração do ZEE do estado de São Paulo (ZEE-SP) está sendo orientada por cinco diretrizes estratégicas: Resiliência às Mudanças Climáticas, Segurança Hídrica, Salvaguarda da Biodiversidade, Economia Competitiva e Sustentável, e Redução das Desigualdades Regionais.

O ZEE delimita porções do território que apresentam vulnerabilidades e potencialidades naturais e socioeconômicas comuns, para as quais são estabelecidas diretrizes e metas pactuadas com a sociedade. Nesse sentido, um dos pressupostos determinados na legislação é a participação social na construção do instrumento, fundamental para atender à sua complexidade e garantir que as necessidades de diferentes atores sejam consideradas. O ZEE também tem como intuito prover informações integradas e georreferenciadas do estado de São Paulo, possibilitando uma ampla disponibilização de dados para subsidiar discussões públicas em torno das estratégias de apropriação do território.

O processo de construção do ZEE-SP é conduzido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da SIMA e, desde a Resolução SMA nº 14/2016, que criou Grupo de Trabalho para o zoneamento, tem envolvido diversos órgãos da SIMA. Em 2020, foi empossada a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo (CEZEE-SP), criada por meio do Decreto Estadual nº 64.526/2019. A CEZEE é composta por representantes de doze pastas do Governo do Estado e tem as atribuições de acompanhar a elaboração, contribuir com subsídios técnicos, referendar a proposta de zoneamento e acompanhar a sua implementação.

A intensa articulação com a Comissão Estadual do ZEE, a partir do segundo semestre de 2020, envolveu a discussão dos produtos da etapa de diagnóstico, representadas pelas cartas-síntese das Diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas, Segurança Hídrica, Salvaguarda da Biodiversidade e Redução das Desigualdades Regionais e pelo Relatório Técnico da Diretriz 4 – Economia Competitiva e Sustentável. Tais documentos técnicos descrevem a caracterização espacial do território em relação às diretrizes estratégicas, considerando suas vulnerabilidades e potencialidades, as pressões e a capacidade de resposta em prol do alcance de cada diretriz.

Buscou-se, ainda, a capacitação da CEZEE para uso da RedeZEE, plataforma digital acessível, que disponibilizará informações integradas e georreferenciadas do estado de São Paulo, viabilizando a participação social e a tomada de decisão para implementação e orientação de políticas públicas.

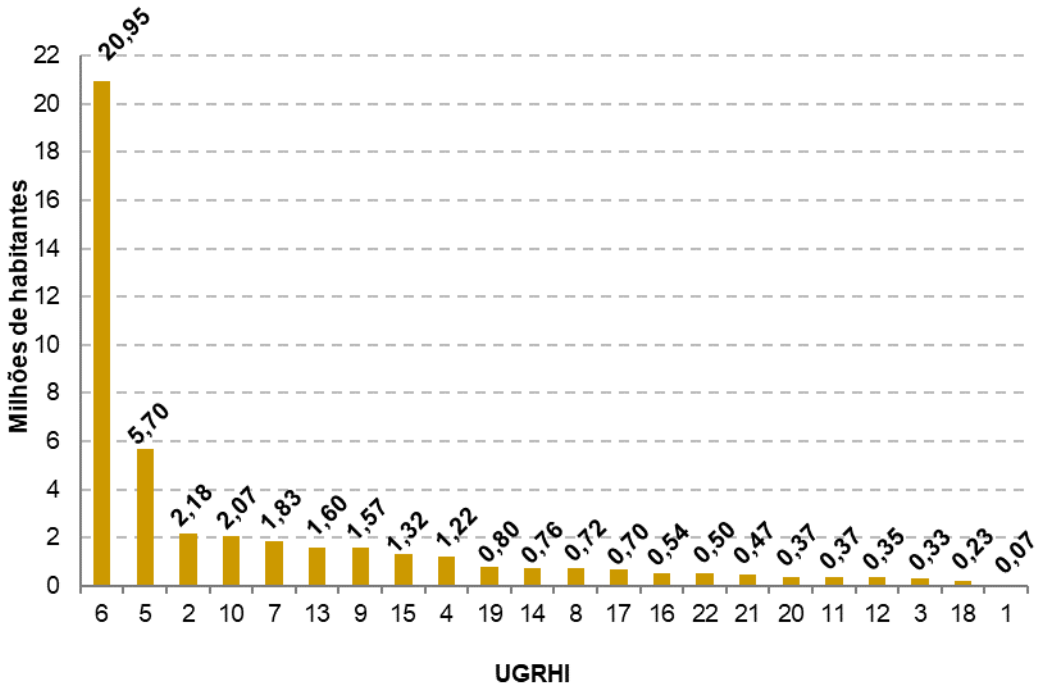
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social

População, Densidade Demográfica, Taxa Geométrica de Crescimento Populacional e Pirâmide Etária

Localizado na região Sudeste do Brasil, o estado de São Paulo, com 645 municípios, ocupa 248.219,94 km² ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades da federação, é aquela com a maior população, somando 44.639.899 de habitantes em 2020, conforme estimativa da Fundação Seade (2021a). Isso representou, no mesmo ano, 21,1% da população total do Brasil, estimada em mais de 211 milhões de pessoas (IBGE, 2021b).

O município de São Paulo, capital do estado, é o mais populoso do país, com seus 11,8 milhões de habitantes representando 57% da população da UGRHI 06 (Alto Tietê), que abriga 20,9 milhões de habitantes – ou 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.

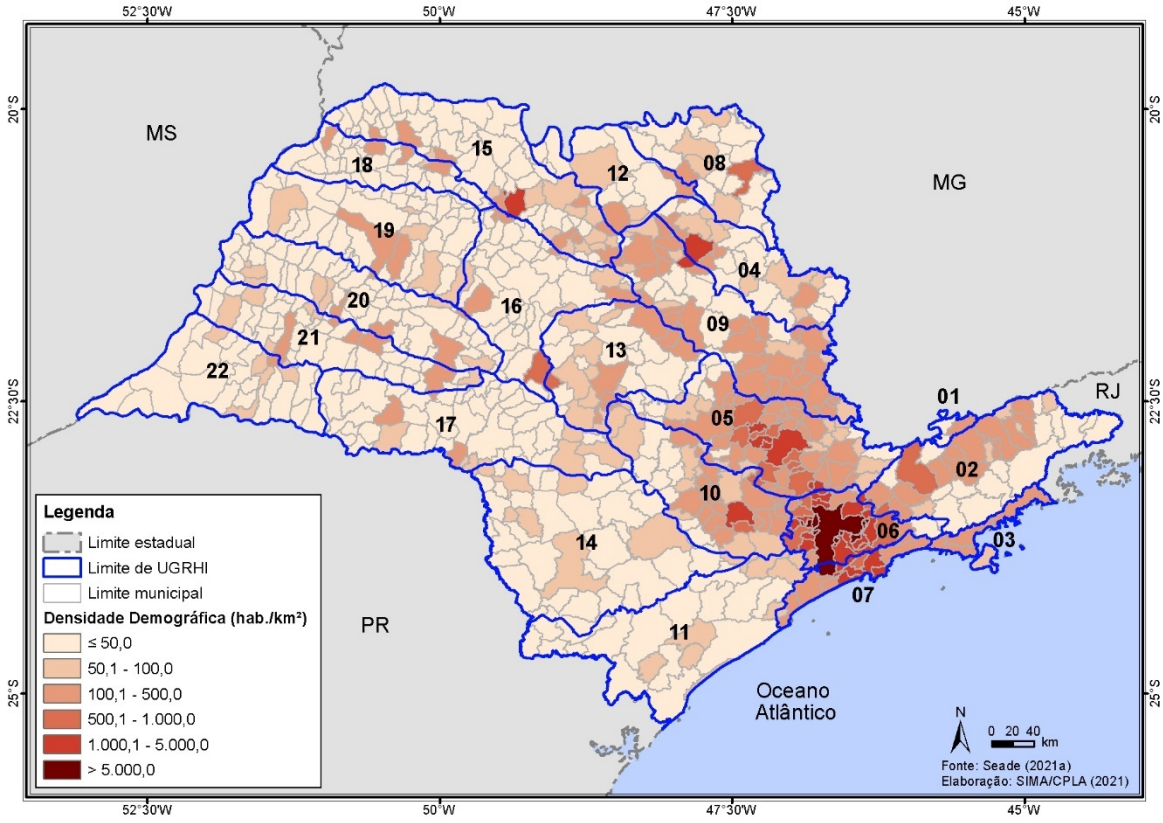
FIGURA 2.29
POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2020



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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.

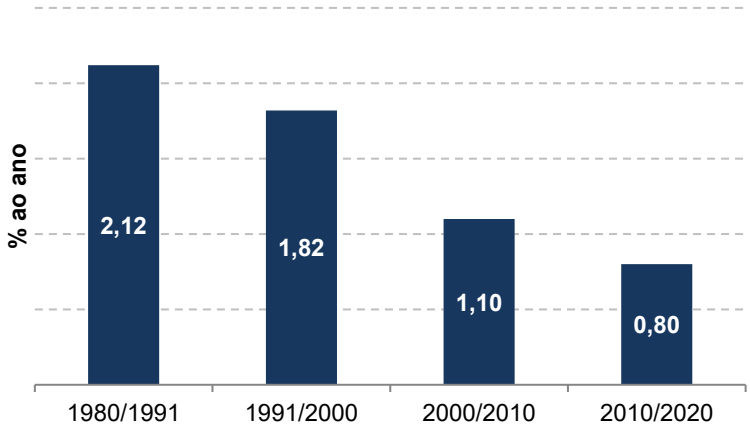
FIGURA 2.30
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Apesar de possuir a maior população entre os estados brasileiros, com a análise da evolução do crescimento da população paulista, identifica-se uma diminuição gradual da taxa geométrica de crescimento populacional do estado nas últimas décadas, como visto na Figura 2.31. Enquanto na década de 1980/1991 a taxa de crescimento anual foi de 2,12%, entre 2010 e 2020, a população paulista teve uma taxa de 0,8% de crescimento ao ano.

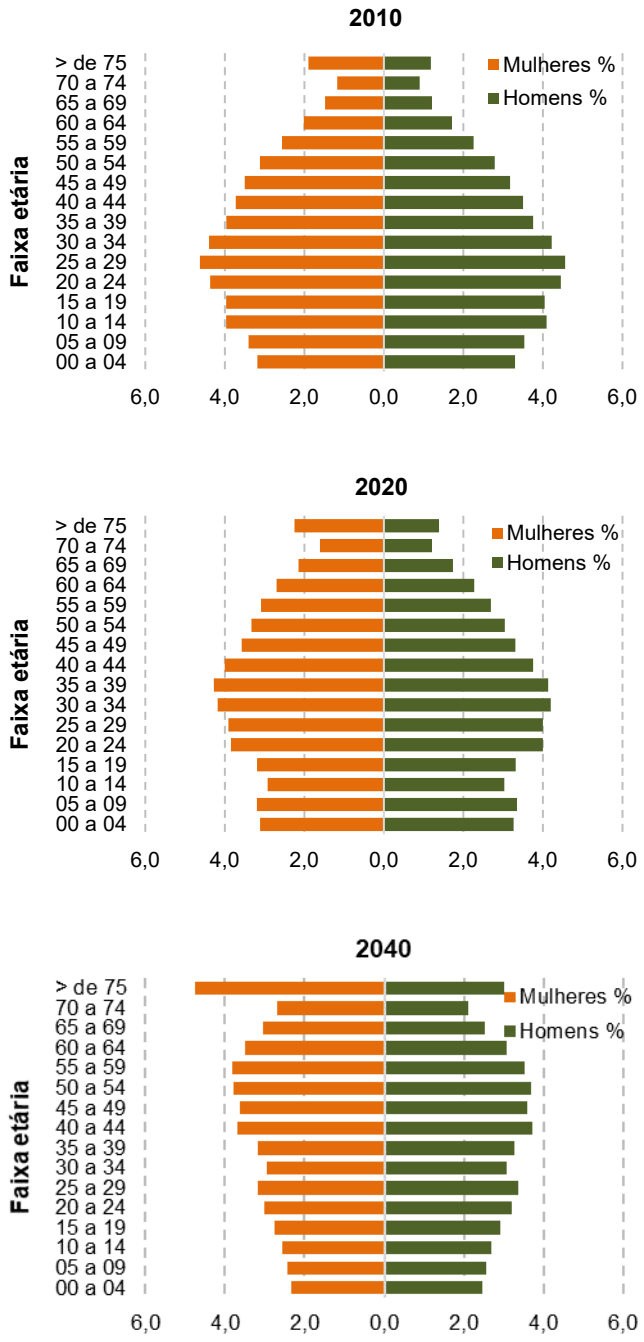
FIGURA 2.31
TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010 E 2010/2020



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 nos anos de 2010 e de 2020, e a projeção para o ano de 2040 (SEADE, 2018).

FIGURA 2.32
PIRÂMIDES ETÁRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 2010 E 2020 E PROJEÇÃO PARA O ANO DE 2040



Fonte: Seade (2018, 2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

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
VARIÁVEIS COMPONENTES DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS)

Dimensão	Variáveis	Contribuição para o Índice
Riqueza	Consumo de energia elétrica residencial	25%
	Rendimento médio do emprego formal mais os benefícios previdenciários/População de 15 anos ou mais	25%
	Consumo de energia elétrica no comércio, agricultura e em serviços	25%
	Produto Interno Bruto – PIB per capita	25%
Longevidade	Taxa de mortalidade perinatal	30%
	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	Taxa de atendimento escolar na faixa de 0 a 3 anos	19%
	Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (5º ano do Ensino Fundamental)	31%
	Média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (9º ano do Ensino Fundamental)	31%
	Taxa de distorção idade-série no ensino médio	19%

Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Com início de divulgação no ano 2000, o indicador já conta com 10 edições de resultados. As necessárias mudanças metodológicas em seus componentes para que o índice seja sensível na mensuração das dimensões implicaram em uma nova série com início em 2014, 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 (IPRS)

Dimensão	Categoria	2014	2016	2018
Riqueza	Baixa	Até 39	Até 38	Até 38
	Alta	≥ 40	≥ 39	≥ 39
Longevidade	Baixa	Até 66	Até 68	Até 68
	Média	67 a 69	69 a 71	69 a 71
	Alta	≥ 70	≥ 72	≥ 72
Escolaridade	Baixa	Até 42	Até 49	Até 52
	Média	43 a 50	50 a 56	53 a 60
	Alta	≥ 51	≥ 57	≥ 61

Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Tabela 2.6 mostra os indicadores sintéticos das três dimensões do IPRS para os anos de 2014, 2016 e 2018 no estado de São Paulo.

TABELA 2.6
INDICADORES SINTÉTICOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014, 2016 E 2018

Dimensão	2014	2016	2018
Riqueza	46 (alta)	44 (alta)	44 (alta)
Longevidade	70 (alta)	72 (alta)	72 (alta)
Escolaridade	45 (média)	51 (média)	53 (média)

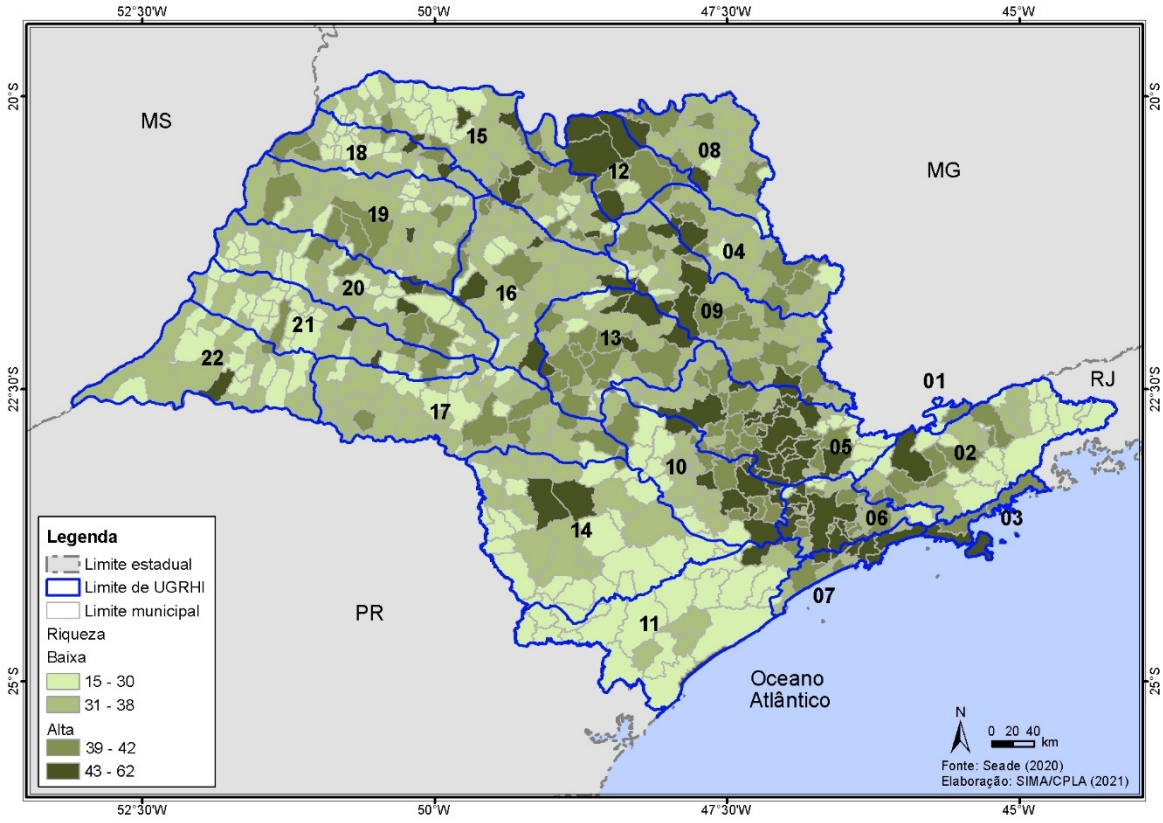
Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A dimensão escolaridade foi a que teve a melhor evolução em pontos no conjunto do estado no período de 2014 a 2018; entre 2016 e 2018, cerca de 80% dos municípios tiveram variações positivas na dimensão (SEADE, 2020). Na dimensão riqueza houve a queda de dois pontos, reflexo do período de crise econômica. Na série, em todas as dimensões para o conjunto do estado, as categorias classificaram-se como médias ou altas.

As Figuras 2.33, 2.34 e 2.35 mostram a distribuição desses indicadores nos municípios paulistas para o ano de 2018. 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), à Ribeirão Preto (UGRHIs 05, 09 e 04), à Sorocaba (UGRHI 10) e à Baixada Santista (UGRHI 07), concentram a riqueza do estado por serem mais industrializadas, desenvolvidas e populosas. Foram 187 municípios, com 77,6% da população do estado, classificados com alta riqueza em 2018 (Figura 2.33). Os que mais pontuaram foram Barueri (UGRHI 06), Gavião Peixoto (UGRHI 13) e Paulínia (UGRHI 05).

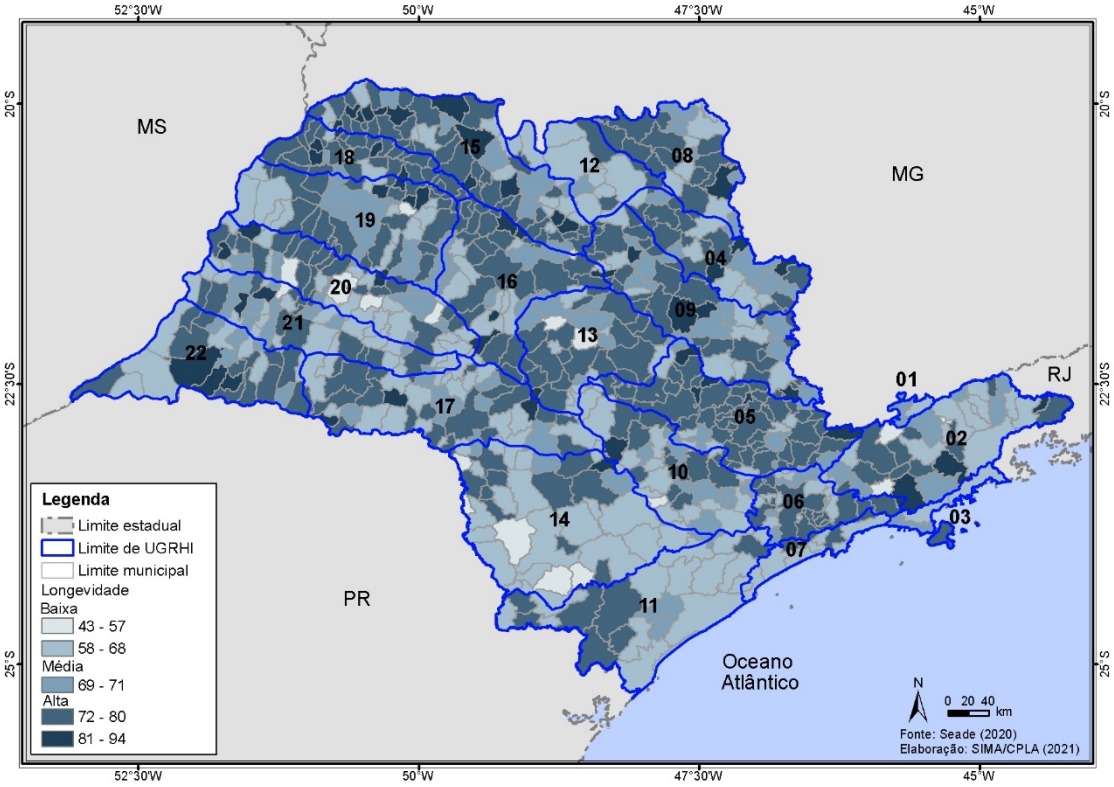
FIGURA 2.33
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Os 336 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) e abrigaram, em 2018, 67,8% da população paulista. Interessante notar que tais índices altos coincidem com regiões com menor densidade demográfica, conforme visto na Figura 2.30, com exceção da UGRHI 05, que tem alta densidade e 82% dos seus municípios classificados nessa categoria. No ranking municipal da dimensão, as três primeiras colocações foram de Aspásia (UGRHI 15), Santa Salete (UGRHI 18) e Turmalina (UGRHI 15).

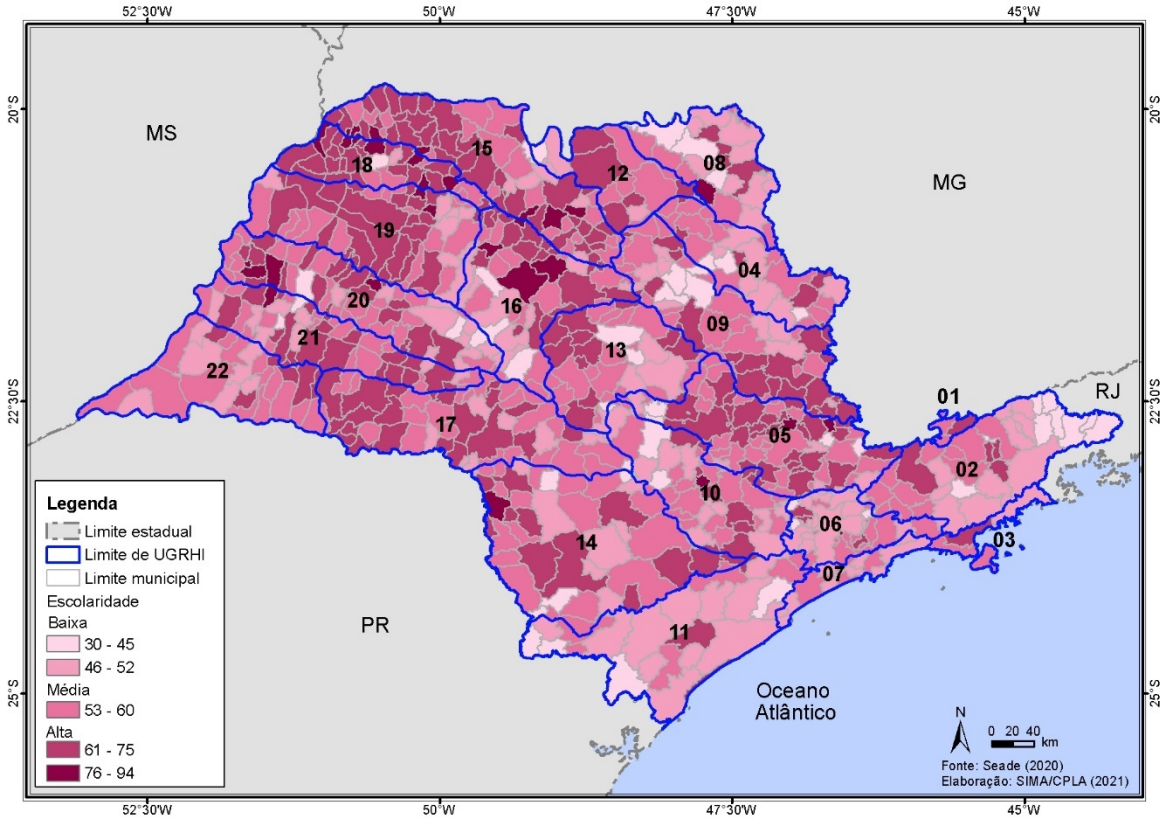
FIGURA 2.34
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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, mas apenas 240 municípios, nos quais residiam 25,3% da população, obtiveram classificação na categoria alta, com destaque para a UGRHI 18, que teve 76% de municípios com alta escolaridade e as três primeiras colocações no ranking municipal da dimensão (Santana da Ponte Pensa, Santa Salete e Sebastianópolis do Sul).

FIGURA 2.35
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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. Na Tabela 2.7 são apresentados os parâmetros de classificação para os Grupos.

TABELA 2.7
TIPOLOGIA DE GRUPO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS)

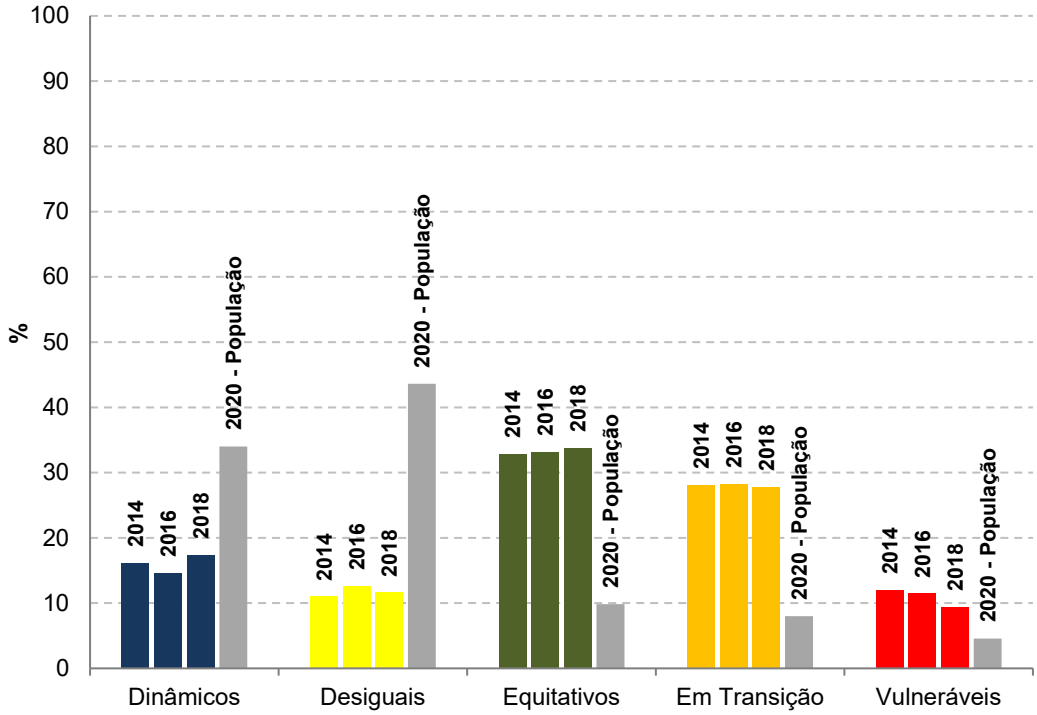
Grupo	Desempenhos
Dinâmicos	Níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Desiguais	Níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade
Equitativos	Níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Em Transição	Níveis baixos de riqueza e nível baixo de longevidade ou de escolaridade
Vulneráveis	Níveis baixos de riqueza, de longevidade e de escolaridade

Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Na Figura 2.36 é apresentada a distribuição dos municípios e da população segundo a classificação dos Grupos, considerando a última série de dados comparáveis. O maior percentual de municípios do estado foi classificado como Equitativos (34% em 2018) e o menor foi o de Vulneráveis, que passou de 12% em 2014 para 9,5% dos municípios em 2018. Em relação à distribuição da população

paulista nestes municípios, a maioria reside no Grupo dos Desiguais (44% da população) seguida pelo Grupo dos Dinâmicos (34%).

FIGURA 2.36
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS MUNICÍPIOS SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) EM 2014, 2016 E 2018 E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO EM 2020

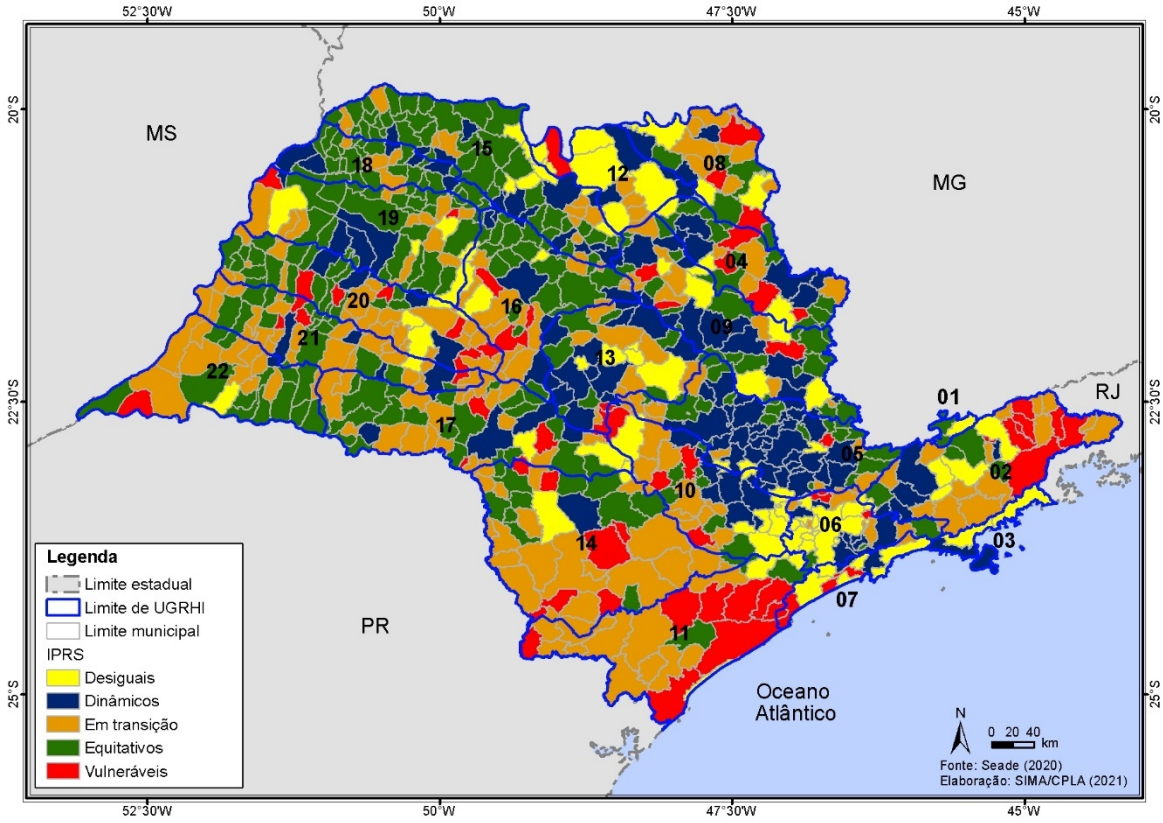


Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Na Figura 2.37 observa-se a distribuição dos Grupos do IPRS por município em 2018. O sul e o leste do estado são as regiões mais desfavorecidas do estado. As UGRHIs 02, 11 e 14 tiveram 23 municípios, onde residiam aproximadamente 448 mil pessoas, classificados no Grupo dos Vulneráveis. Já a UGRHI 05 se destaca com a concentração de 32 municípios classificados no Grupo dos Dinâmicos, que têm níveis elevados de riqueza e de indicadores sociais. A UGRHI 15 apresentou uma concentração de 17,5% dos 218 municípios do estado classificados no grupo dos que, mesmo com níveis baixos de riqueza, mantiveram níveis médios ou altos nos indicadores de longevidade e escolaridade, o Grupo dos Equitativos.

A tipologia de Grupos do IPRS tem a relevância de agrupar e sintetizar diferentes resultados em indicadores representativos da qualidade de vida dos paulistas, mostrando que os esforços na gestão pública necessitam ser multidimensionais para que se alcance o objetivo de uma perspectiva de equidade de condições de vida para toda a população.

FIGURA 2.37
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

Apesar de o IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas, a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). O IPVS, também elaborado pela Fundação Seade, localiza espacialmente as áreas da população residente segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. A partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos. A Tabela 2.8 descreve os componentes do IPVS para cada dimensão socioeconômica e demográfica.

TABELA 2.8
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 SIMA/CPLA (2021).

O IPVS classificou os setores censitários[22] 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);

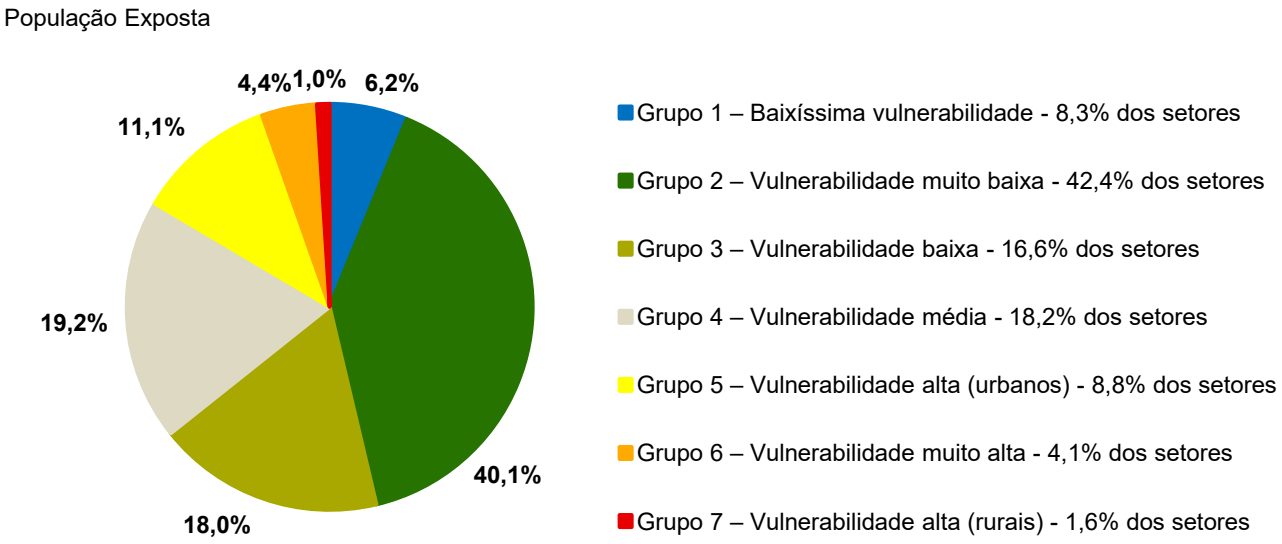
• Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta;

• Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na Figura 2.38 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.

[22] Foram classificados 59.773 dos 66.096 setores censitários do estado de São Paulo; 6.323 setores não foram classificados por critérios metodológicos.

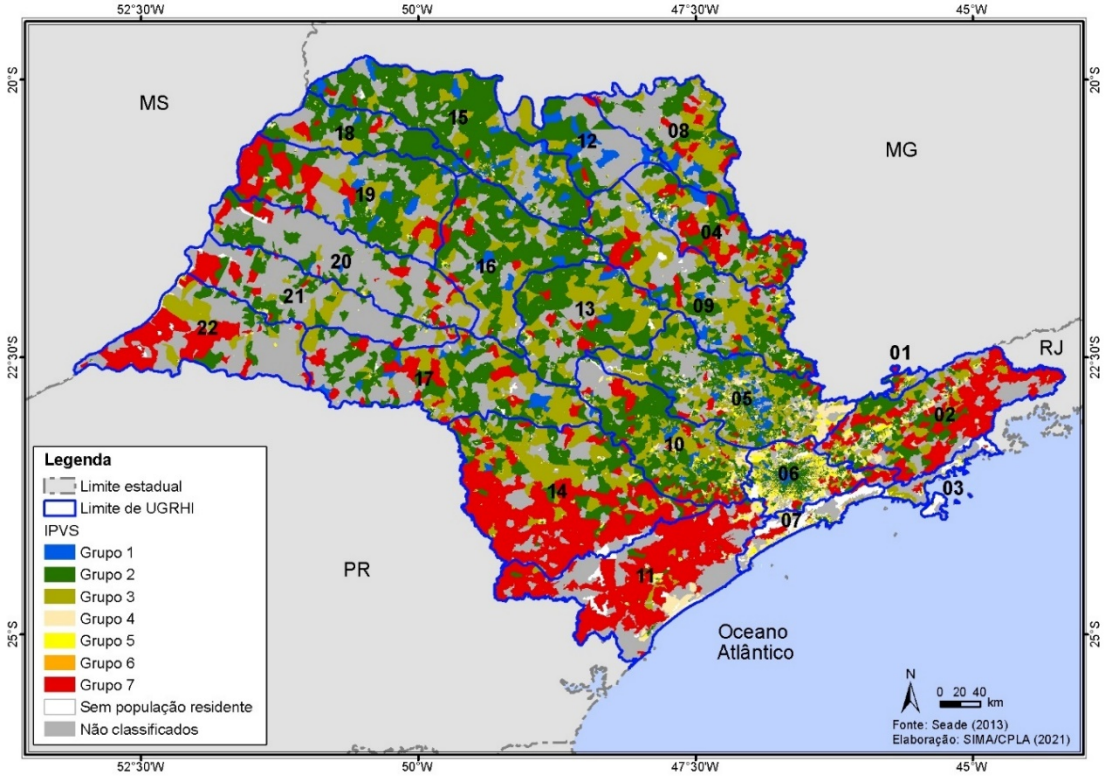
FIGURA 2.38
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA, SEGUNDO OS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS), NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 2.39 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 2.39
GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010



Fonte: Seade (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

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 2.9 mostra os indicadores que compõem o IDHM em cada dimensão.

TABELA 2.9
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 SIMA/CPLA (2021).

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 2.10 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 educação.

TABELA 2.10
INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1991, 2000 E 2010

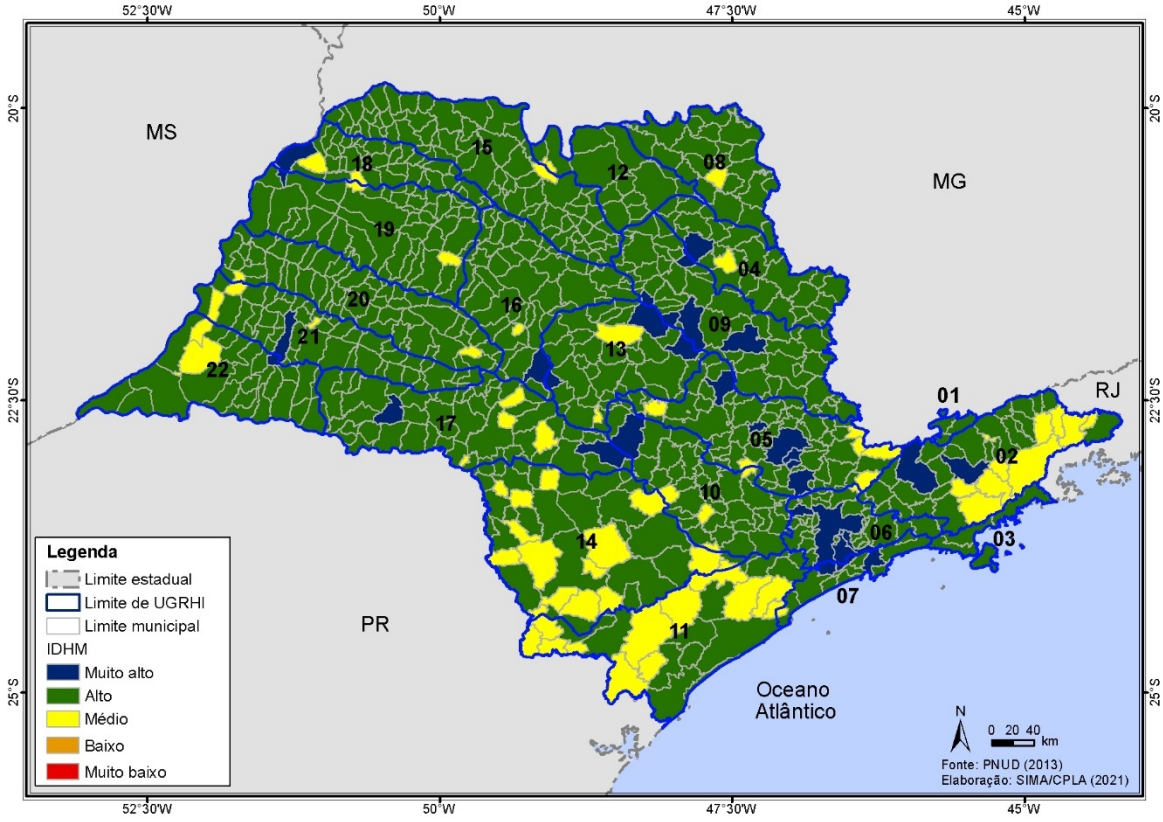
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0,578	0,729	0,730	0,363	2º
2000	0,702	0,756	0,783	0,581	2º
2010	0,783	0,789	0,845	0,719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 2.40 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 2.40
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010

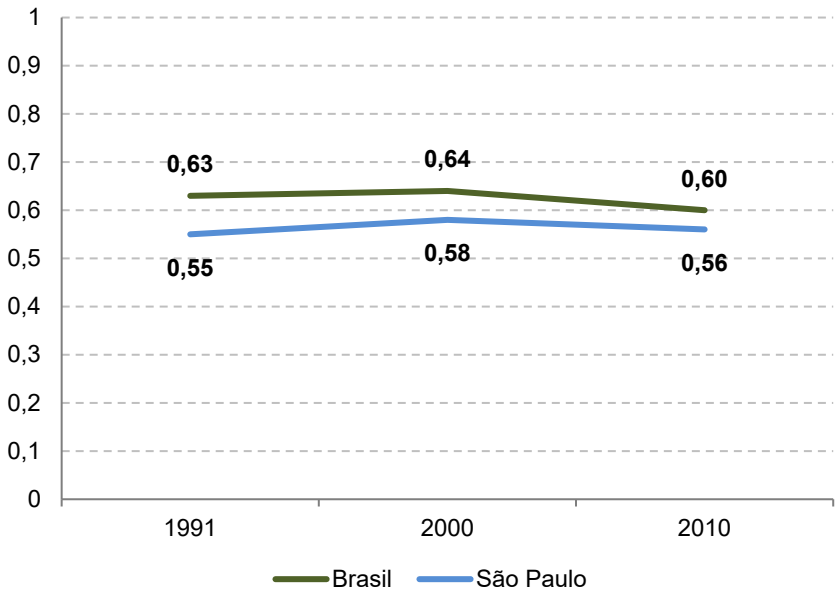


Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Índice de Gini

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 2.41.

FIGURA 2.41
ÍNDICE DE GINI PARA O BRASIL E PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 1991, 2000 E 2010



Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Mortalidade Infantil

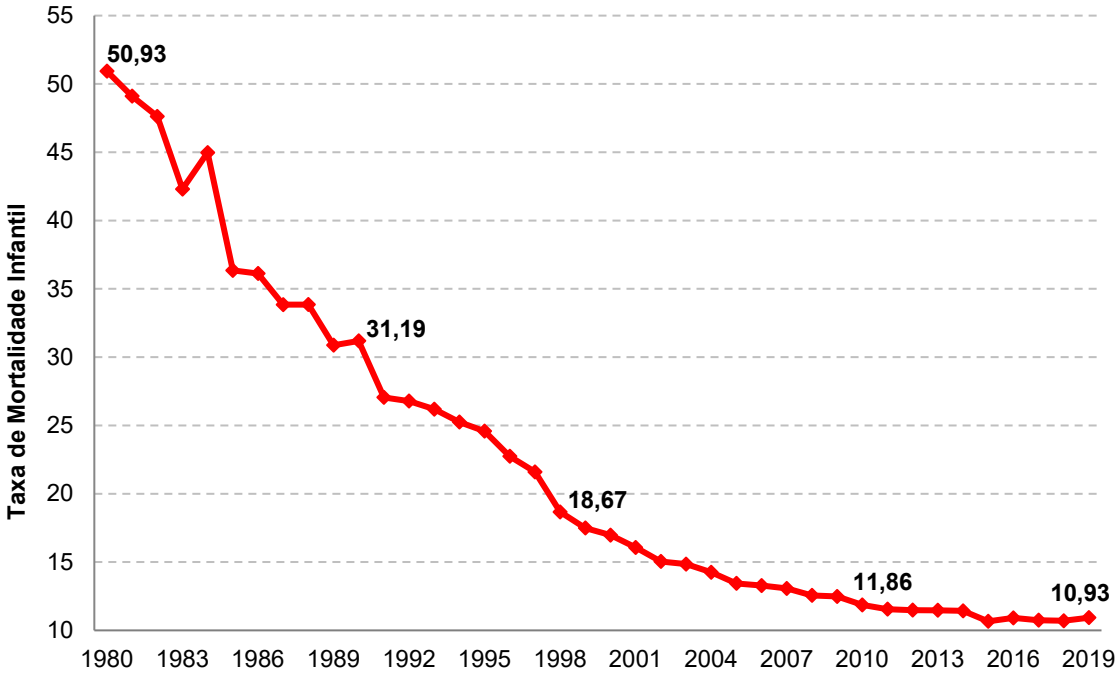
A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) é um reconhecido indicador de condições socioeconômicas e de saúde da população e estima o risco de um nascido vivo morrer durante o seu primeiro ano de vida.

Por refletir, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e de infraestrutura, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil, a TMI é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um dos principais indicadores de saúde pública. Altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida. Taxas reduzidas também podem encobrir más condições de vida em segmentos sociais específicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). A Taxa de Mortalidade Infantil é definida pelo número de óbitos de menores de um ano de idade por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado. A TMI é formada por dois componentes: a taxa de mortalidade neonatal – óbitos de 0 a 27 dias/mil nascidos vivos –, e a taxa de mortalidade pós-neonatal – óbitos de 28 dias até 1 ano de vida/mil nascidos vivos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Desde o início da década de 1980, o componente mais relevante da TMI é a taxa de mortalidade neonatal. De modo geral, as causas imediatas da mortalidade neonatal são doenças perinatais e congênitas, refletindo, principalmente as condições de assistência à gravidez, ao parto e ao período perinatal. Em contrapartida, os óbitos infantis pós-neonatais podem estar associados a fatores sociais e ambientais, como as condições de habitação, nutrição, educação, saneamento básico – com destaque ao tratamento de água –, e às doenças infecciosas, principalmente o binômio diarreias/desidratação. Esse componente geralmente responde de forma rápida às medidas coletivas, como a ampliação do tratamento de água (MENDES, 2017).

Na Figura 2.42, pode-se observar a Taxa de Mortalidade Infantil de 1980 a 2019 no estado de São Paulo.

FIGURA 2.42
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1980 A 2019



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota-se que a TMI do estado de São Paulo vem apresentando redução ao longo das últimas décadas, porém, nos últimos anos, essa tendência de queda vem sendo intercalada com anos de discreto aumento, a exemplo do ano de 2019, cuja TMI, de 10,93, foi superior a do ano de 2018, de 10,70.

Em 2019, a taxa correspondeu a 10,93 óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos, valor superior a 2018, que apresentou taxa de 10,70. O menor valor da série histórica apresentada ocorreu no ano de 2015, cuja taxa foi de 10,66 óbitos por mil nascidos vivos.

A Tabela 2.11 apresenta os valores da TMI para as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) no ano de 2019.

TABELA 2.11
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2019

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI [1]
01 - Mantiqueira	67.024	911	17	18,66
02 - Paraíba do Sul	2.163.292	27.530	289	10,50
03 - Litoral do Norte	321.346	4.743	54	11,39
04 - Pardo	1.205.046	14.337	145	10,11
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.642.645	72.583	691	9,52
06 - Alto Tietê	20.815.650	287.991	3.224	11,19
07 - Baixada Santista	1.814.949	22.526	337	14,96
08 - Sapucaí/Grande	711.826	8.923	78	8,74
09 - Mogi-Guaçu	1.560.455	17.366	201	11,57
10 - Tietê/Sorocaba	2.043.625	27.170	321	11,81
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	372.061	5.072	62	12,22
12 - Baixo Pardo/Grande	346.293	4.059	38	9,36
13 - Tietê/Jacaré	1.588.252	18.813	178	9,46
14 - Alto Paranapanema	756.661	10.386	140	13,48
15 - Turvo/Grande	1.310.660	15.590	131	8,40
16 - Tietê/Batalha	534.780	6.311	73	11,57
17 - Médio Paranapanema	697.618	8.509	80	9,40
18 - São José dos Dourados	228.574	2.352	17	7,23
19 - Baixo Tietê	798.636	9.174	104	11,34
20 - Aguapeí	373.055	4.128	51	12,35
21 - Peixe	463.981	5.688	58	10,20
22 - Pontal do Paranapanema	498.501	5.785	51	8,82
Estado de São Paulo	**44.314.930**	**580.222**[2]	**6.344**[2]	**10,93**

Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

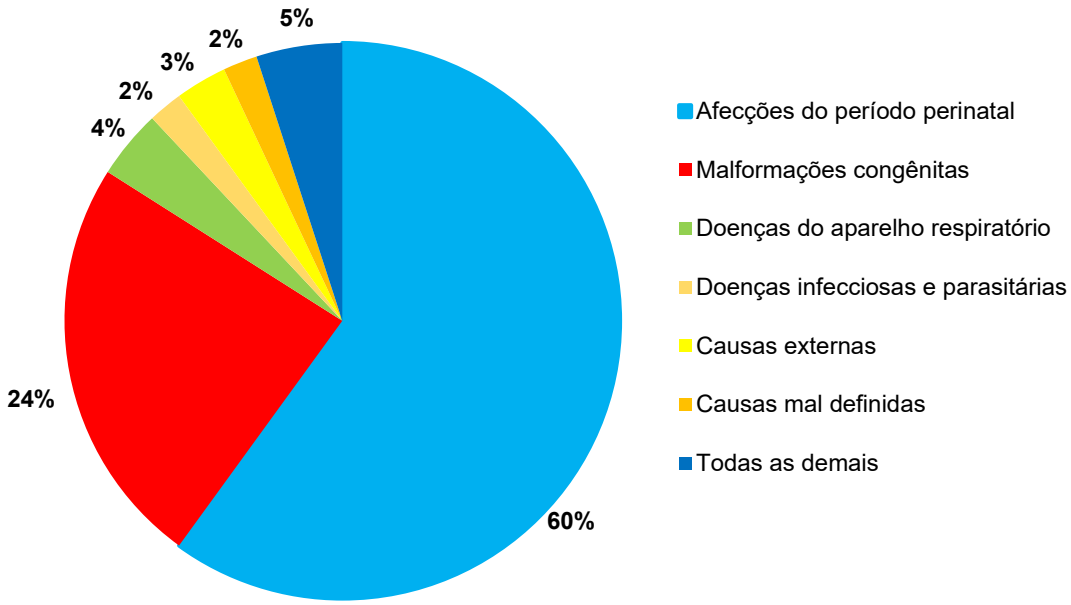
Notas:
[1]TMI = (Número de óbitos infantis/número de nascidos vivos) x 1.000.
[2] Em 275 nascimentos e 4 óbitos não consta a especificação do município de ocorrência.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que a taxa de mortalidade infantil seja de até 10 óbitos para cada mil nascidos vivos. A variação desse índice entre as 22 UGRHIs demonstra diferenças importantes entre as regiões que exigem 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 e dessas, 8 UGRHIs, tiveram taxas menores do que a preconizada pela OMS, tendo a UGRHI 18 – São José dos Dourados, apresentado o menor índice entre todas as bacias, de 7,23 mortes por mil nascidos vivos. No outro extremo, entre as regiões que apresentaram as maiores TMIs, merecem atenção as UGRHIs 01 – Mantiqueira, 07 – Baixada Santista e 14 – Alto Paranapanema, com, respectivamente, 18,66, 14,96 e 13,48 mortes por mil nascidos vivos.

Adicionalmente, no ano de 2019, dos 645 municípios paulistas, 168 não registraram óbitos de crianças de até um ano de idade; em 2018, esse número correspondeu a 178 municípios e em 2017, 182. O número de óbitos nessa faixa etária em 2019, 6.344, foi menor em relação ao ano de 2018, no qual houve 6.475, e de 2017, que correspondeu a 6.565 óbitos. O número de nascidos vivos em 2019, 580.222, também apresentou queda em relação aos anos anteriores, que tiveram 605.399 nascidos vivos em 2018 e 611.259 em 2017. Saliente-se que os dados de 2019 ainda poderão ter alguma atualização devido ao ajuste dos dados municipais, embora acredita-se que, dificilmente, ocorram mudanças significativas no indicador.

Com relação às causas mais frequentes de mortalidade no estado de São Paulo, a Figura 2.43 apresenta o agrupamento dos óbitos de menores de um ano por tipo de causa, segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e causas específicas definidas nessa classificação.

FIGURA 2.43
CAUSAS DE ÓBITOS DE MENORES DE UM ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019



Fonte: Mendes (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Com relação ao tipo de causa dos óbitos em menores de um ano no estado em 2019, as doenças perinatais (60%) e malformações congênitas e anomalias cromossômicas (24%), mantiveram-se como as principais causas de mortalidade infantil. Os baixos índices de doenças infecciosas como causas de óbito nesse grupo etário (2%) indicam a redução de importância das doenças infecciosas, que eram comuns antes da década de 1980, como as infecções intestinais (diarreias) e desidratações, devido à melhoria das condições de saneamento e habitação no estado desde aquela época.

Em relação aos óbitos por afecções do período neonatal, as principais causas em 2019 foram os transtornos respiratórios e cardiovasculares (30%), dos quais a asfixia ao nascer e o desconforto respiratório do recém-nascido representaram, em conjunto, 8%. As infecções específicas do período perinatal corresponderam a 16,2% – das quais a septicemia do recém-nascido respondeu por 14,3% –, e os fatores maternos e outras complicações da gravidez representaram 31,8% do total de óbitos (MENDES, 2020).

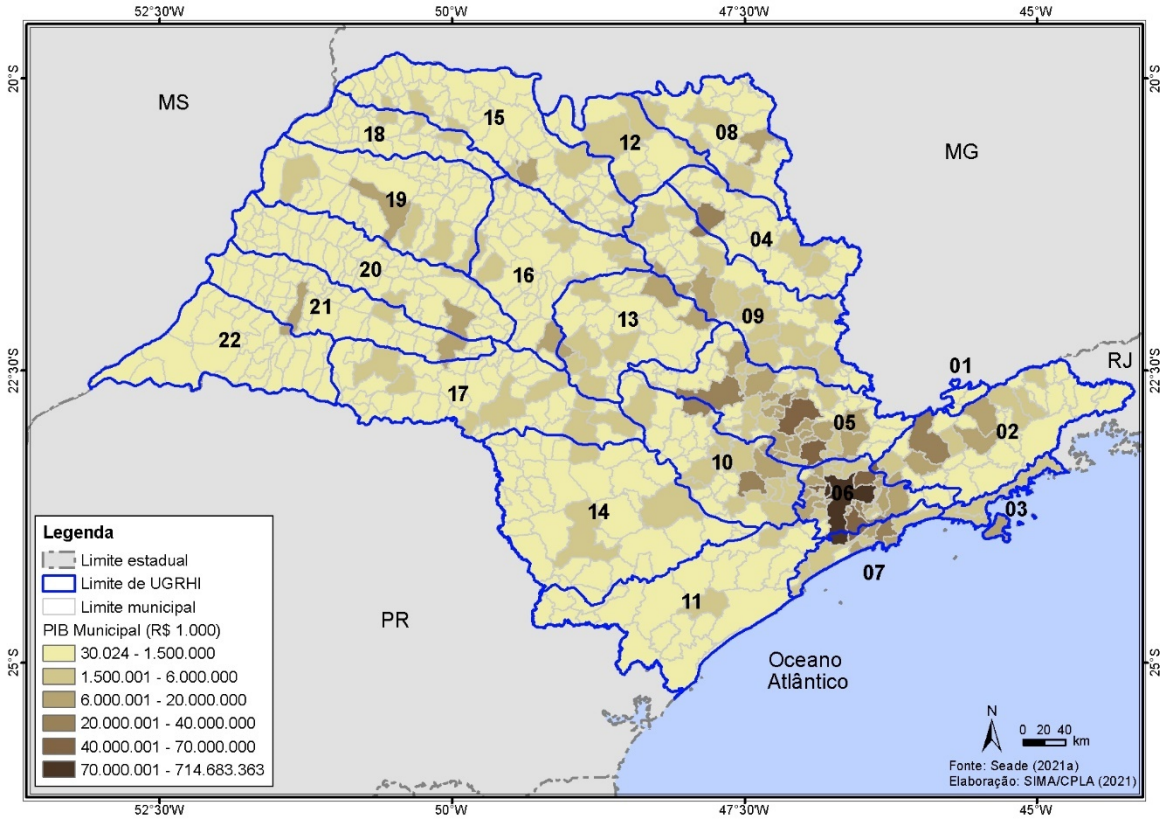
Ações para reduzir a TMI estadual para menos de um dígito demandam atenção especial a determinadas regiões e municípios com maior número de ocorrências, abarcando ações que envolvam o aperfeiçoamento da atenção básica em saúde, o estabelecimento de condutas técnicas adequadas e estruturadas nas unidades básicas de saúde e em suas referências: linha de cuidado, avaliação de risco das mães e dos recém-nascidos (MENDES, 2019; 2020).

2.2.3 Dinâmica Econômica

Produto Interno Bruto (PIB) e Valor Adicionado (VA)

Em 2018, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi estimado em R$ 2,210 trilhões, o que representou 31,6% dos R$ 7,004 trilhões do PIB nacional (IBGE, 2021a). Na Figura 2.44 pode se observar a distribuição do PIB no território paulista e sua alta concentração no município de São Paulo que responde por 32% do PIB paulista.

FIGURA 2.44
PRODUTO INTERNO BRUTO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2018

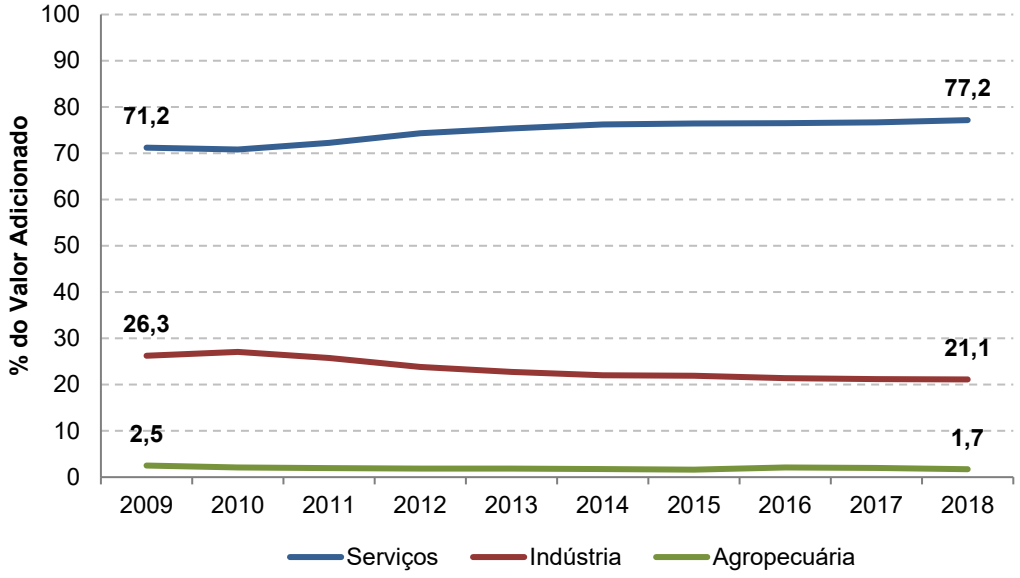


Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2021a) 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. Em 2018 o valor adicionado do estado totalizou R$ 1,852 trilhão. A Figura 2.45 mostra a participação percentual dos setores da economia nesse valor entre 2009 e 2018. Percebe-se que em 10 anos o setor de serviços, que tem o maior peso no estado, aumentou sua participação em seis pontos percentuais. Em contrapartida, a indústria teve uma queda de 5,2% e o setor agropecuário, de 0,8%.

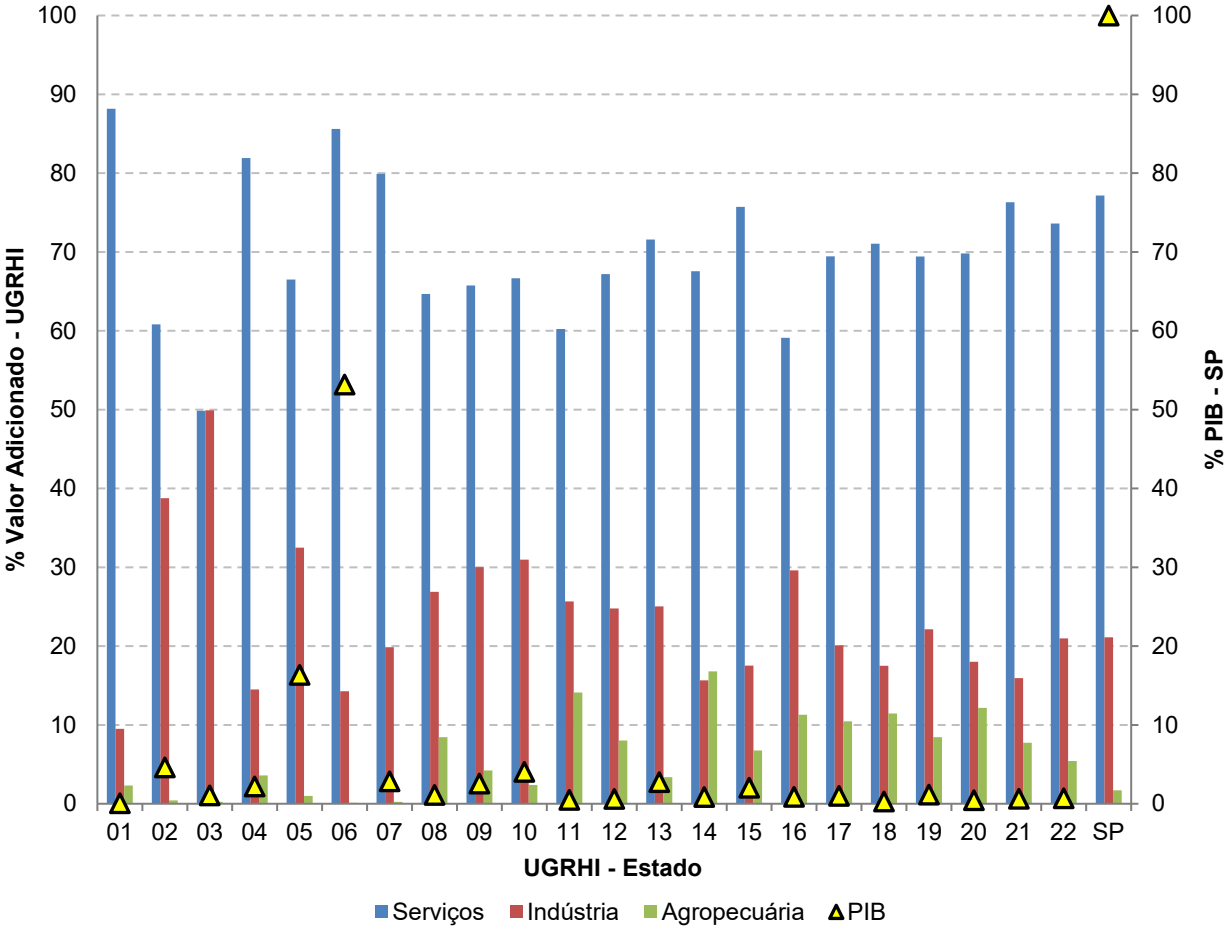
FIGURA 2.45
PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2009 A 2018



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 2.46 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2018, por setor da economia para as UGRHIs e para o estado, conforme foi apresentado separadamente na seção "2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas". No eixo secundário é apresentada a participação percentual no PIB do estado. Nota-se a participação diferenciada de cada setor nas UGRHIs, em comparação ao estado, devido às atividades econômicas características das regiões e à alta concentração da participação do PIB na UGRHI 06 (53%) seguida pela UGRHI 05 (16%) e as demais UGRHIs com percentuais inferiores a 5%.

FIGURA 2.46
DISTRIBUIÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA POR UGRHI E NO ESTADO DE SÃO PAULO E A PARTICIPAÇÃO NO PRODUTO INTERNO BRUTO DO ESTADO EM 2018



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

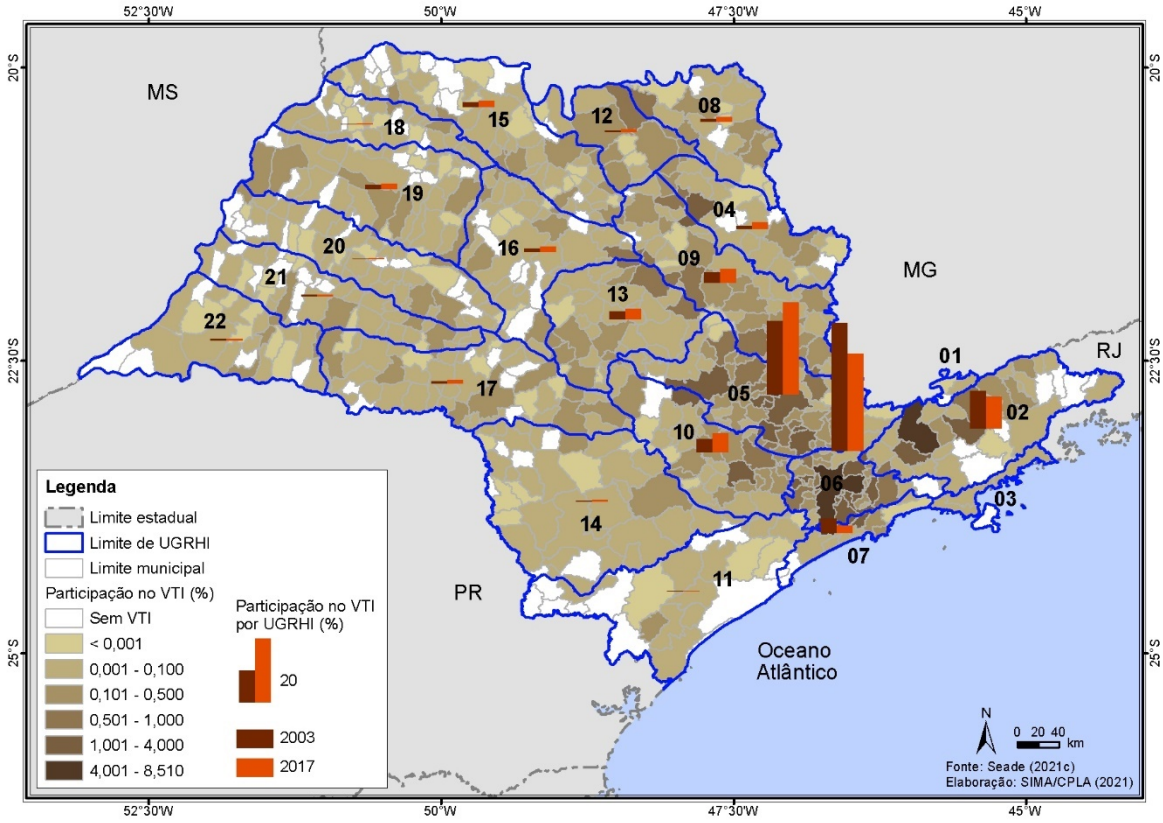
Nota: A atividade de construção civil foi considerada como um subsetor da indústria, enquanto os setores de comércio e da administração pública foram inseridos no setor de serviços.

Valor da Transformação Industrial (VTI)

Na Figura 2.47 é possível observar a distribuição espacial da atividade industrial paulista por meio da participação municipal no Valor de Transformação Industrial (VTI) do estado em 2017 e pela soma da participação dos municípios pertencentes às UGRHIs no VTI em 2003 e 2017. O VTI corresponde à diferença entre o valor bruto da produção industrial (VBPI) e os custos das operações industriais (COI).

Nota-se uma desconcentração da atividade industrial. As UGRHIs 02, 06 e 07 diminuíram a participação no VTI estadual, com destaque para a UGRHI 06, que, mesmo representando 30,4% do VTI do estado em 2017, recuou 9,7% na sua participação no período entre 2003-2017; só na capital, a queda foi de 6,1%. Já as UGRHIs 04, 05, 09 e 10 tiveram os maiores aumentos nas participações. A UGRHI 05, com 5,8%, teve o aumento mais expressivo no período: em 2003, a soma do VTI dos municípios que a compõem respondia por 23,2% e, em 2017, o percentual foi de 29%. Percebe-se no mapa que a grande maioria dos municípios paulistas tem baixa participação no VTI, 492 deles (76% do estado) com valores abaixo de 0,10%.

FIGURA 2.47
PARTICIPAÇÃO NO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR UGRHI EM 2003 E EM 2017 E POR MUNICÍPIO EM 2017

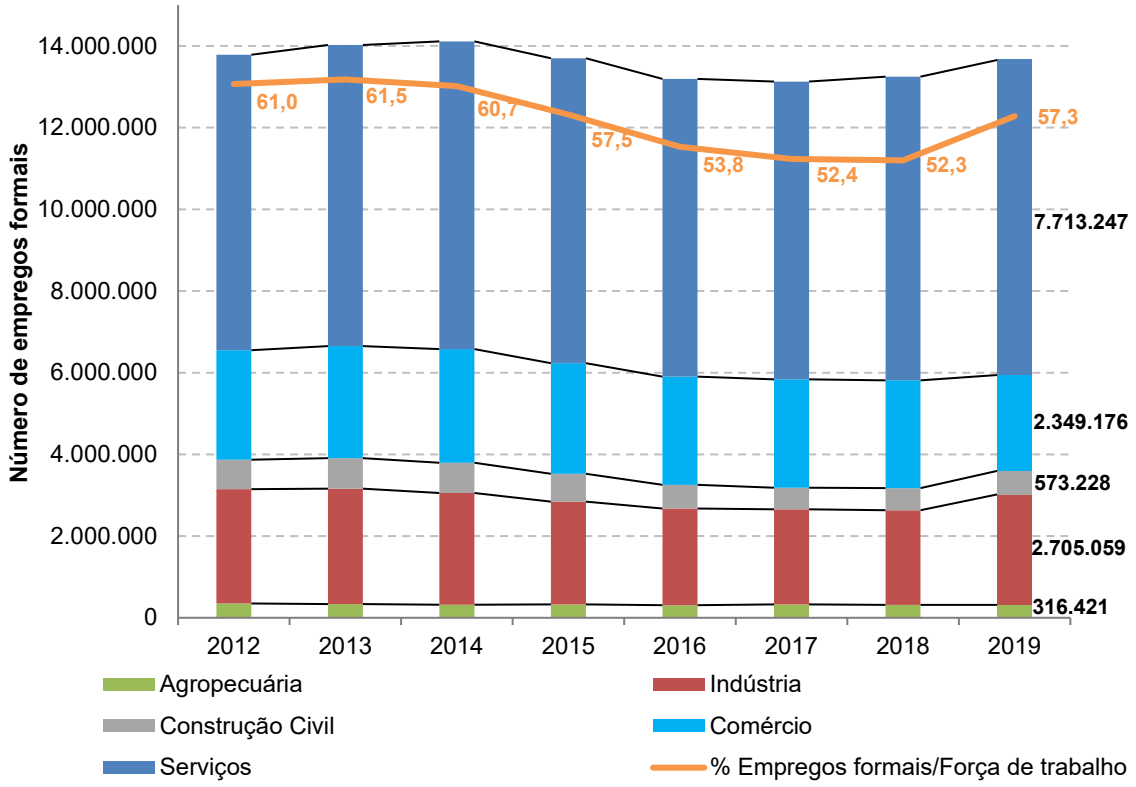


Fonte: Seade (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Emprego e Rendimento Formais

Em dezembro de 2019, segundo dados da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, São Paulo tinha 13.657.131 trabalhadores formalmente contratados. Na distribuição do emprego formal nos setores da economia, serviços e comércio responderam por 76%. Quando se compara o número de empregos formais com o número de pessoas na força de trabalho calculado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) trimestral, que foi de 23.831.000 (-6% da força de 2018), percebe-se que a formalização foi de cerca de 57% na força de trabalho paulista no período. Na Figura 2.48 são apresentados o número de empregos formais por setor e a participação do total na força de trabalho de 2012 a 2019. Observa-se uma queda de 2014 a 2017; e entre 2017 e 2019, há uma retomada do número próximo ao de 2012. Na comparação de 2019 com 2018, o setor com o maior crescimento foi o da construção civil com o acréscimo de 6% de vínculos. No total de empregos houve um saldo positivo de 409.668 vínculos, um aumento de 3% em relação ao saldo anterior.

FIGURA 2.48
EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA E SUA PARTICIPAÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO DE 2012 A 2019

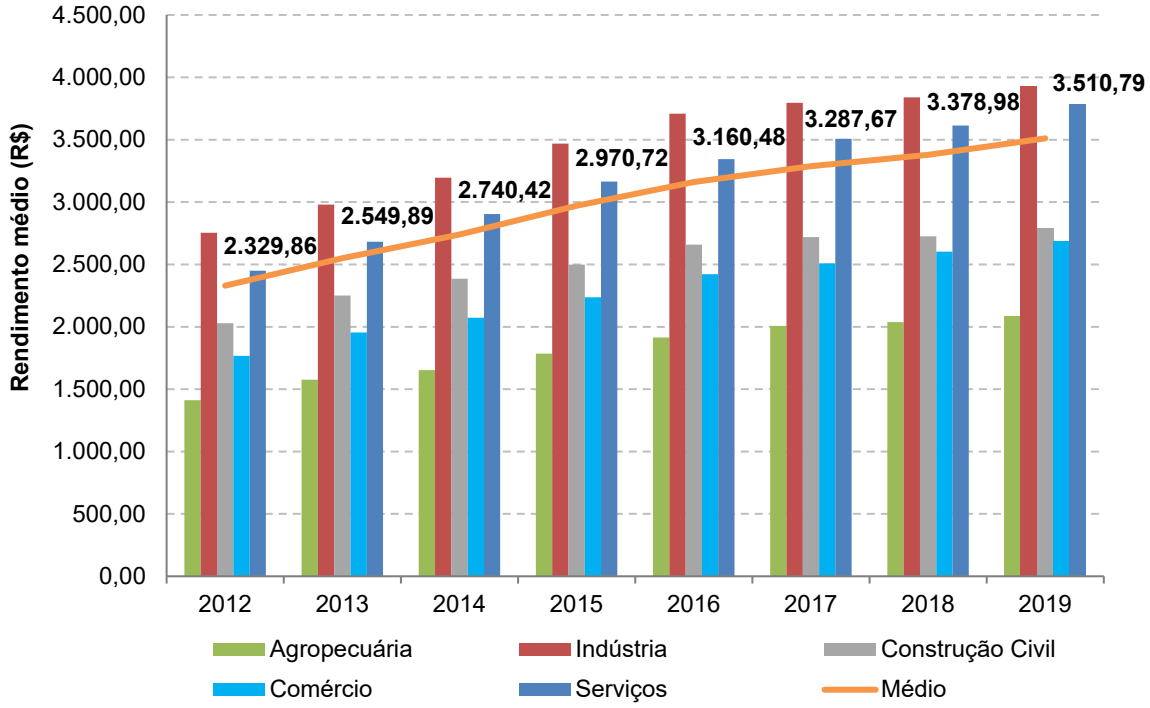


Fonte: Seade (2021a) e IBGE (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 da Economia. As pessoas na força de trabalho na semana de referência compreendem aquelas com 14 anos ou mais de idade ocupadas e desocupadas (sem trabalho na semana, que tomaram alguma providência efetiva para consegui-lo no período de referência). O dado apresentado refere-se ao último trimestre de cada ano captado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua trimestral do IBGE.

O rendimento médio mensal dos trabalhadores formais no estado de São Paulo (considerando todos os setores da economia) em 2019 foi de R$ 3.510,79. A Figura 2.49 mostra o rendimento por setor da economia de 2012 a 2019. Nota-se na série que o setor da indústria é responsável pelo maior rendimento médio, principalmente pela exigência de maior qualificação dos trabalhadores, seguido pelo setor de serviços, que também fica acima do rendimento médio total. A agropecuária é o setor com o menor valor de remuneração. Não obstante, comparando as diferenças percentuais de crescimento de cada setor em relação à 2018, serviços teve o maior percentual e observa-se na figura que a diferença entre serviços e indústria vem diminuindo nos últimos anos.

FIGURA 2.49
RENDIMENTO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2019



Fonte: Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

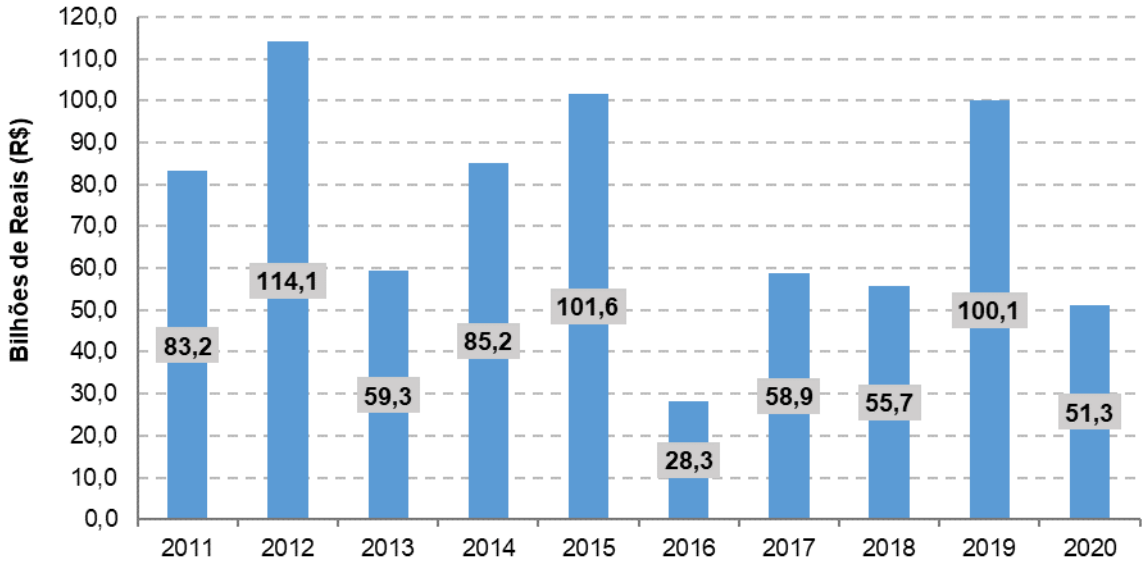
Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (Piesp)

No que se refere a investimentos que possam dinamizar a 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 inversões que são dirigidas ao território do estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa é mapear as principais tendências da economia paulista.

Em 2020 foram 186 anúncios de empreendimentos captados, confirmados e com a informação de valor, totalizando a divulgação de R$ 51,3 bilhões de intenção de investimento no território paulista.

Na Figura 2.50 são apresentados os valores anunciados nos últimos dez anos. Comparando os valores dos últimos anos, observa-se uma queda de quase 50% entre 2019 e 2020, indicando, muito provavelmente, um impacto da pandemia da COVID-19 nos anúncios.

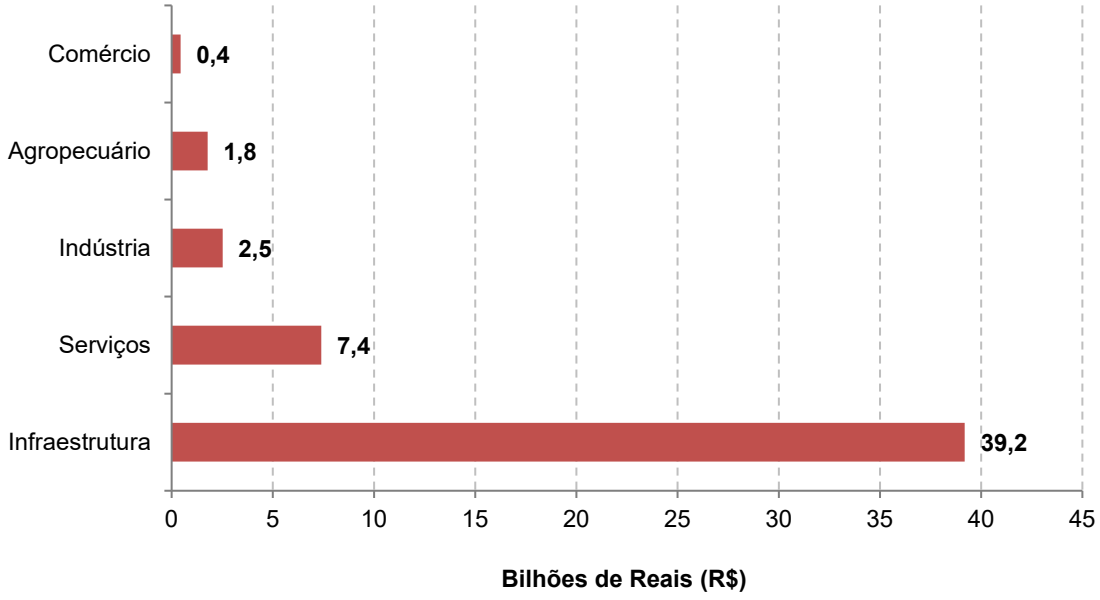
FIGURA 2.50
VALORES TOTAIS DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: Seade (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A distribuição dos valores anunciados segundo os setores está apresentada na Figura 2.51. Os empreendimentos de infraestrutura concentraram, com quase R$ 40 bilhões, 76% do valor total dos anúncios.

FIGURA 2.51
DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020 SEGUNDO OS SETORES



Fonte: Seade (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Em infraestrutura, o setor de transportes terrestres destacou-se com o transporte ferroviário de cargas no interior paulista e com o transporte metroviário de passageiros na capital do estado. Na distribuição dos anúncios dos investimentos, de acordo com as regiões do estado, os maiores

percentuais foram de 42,5% direcionados à RMSP e de 42,9% aos inter-regionais que contemplaram mais de uma região.

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 (SEADE, 2021d).

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

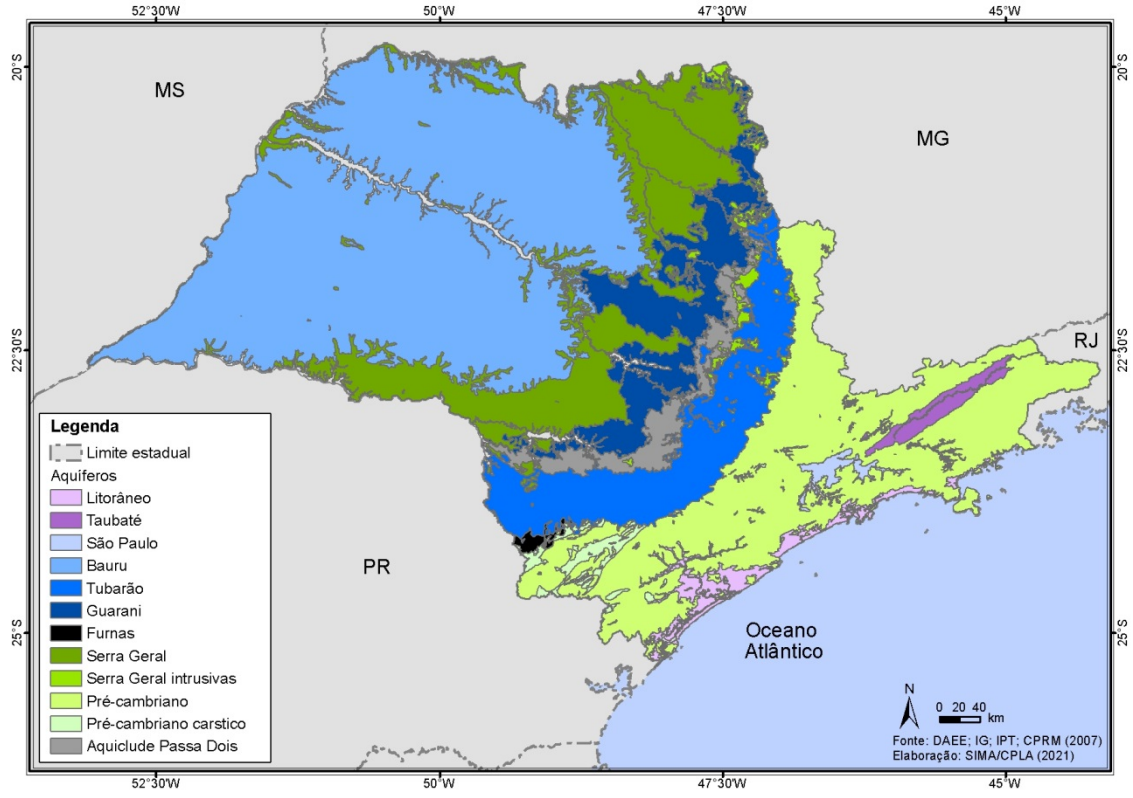
3.1 Recursos Hídricos

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[23] 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 no Aquiclude Passa Dois e nos Aquíferos Pré-Cambriano, Taubaté, São Paulo, Serra Geral, Tubarão, Guarani, Bauru e Furnas (esse último, a partir de 2017).

FIGURA 3.1
UNIDADES AQUÍFERAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: DAEE, IG, IPT e CPRM (2007), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

[23] 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).

Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS)

Em 2020, a Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas contava com 316 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 possuíam pontos de monitoramento.

Por tratar-se de uma rede constituída basicamente por poços utilizados para abastecimento público de água, a CETESB adota 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 de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

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, conforme Tabela 3.1.

TABELA 3.1
CLASSES DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS)

Intervalo (%)	Classe
67,1 - 100	Boa
33,1 - 67	Regular
0 - 33	Ruim

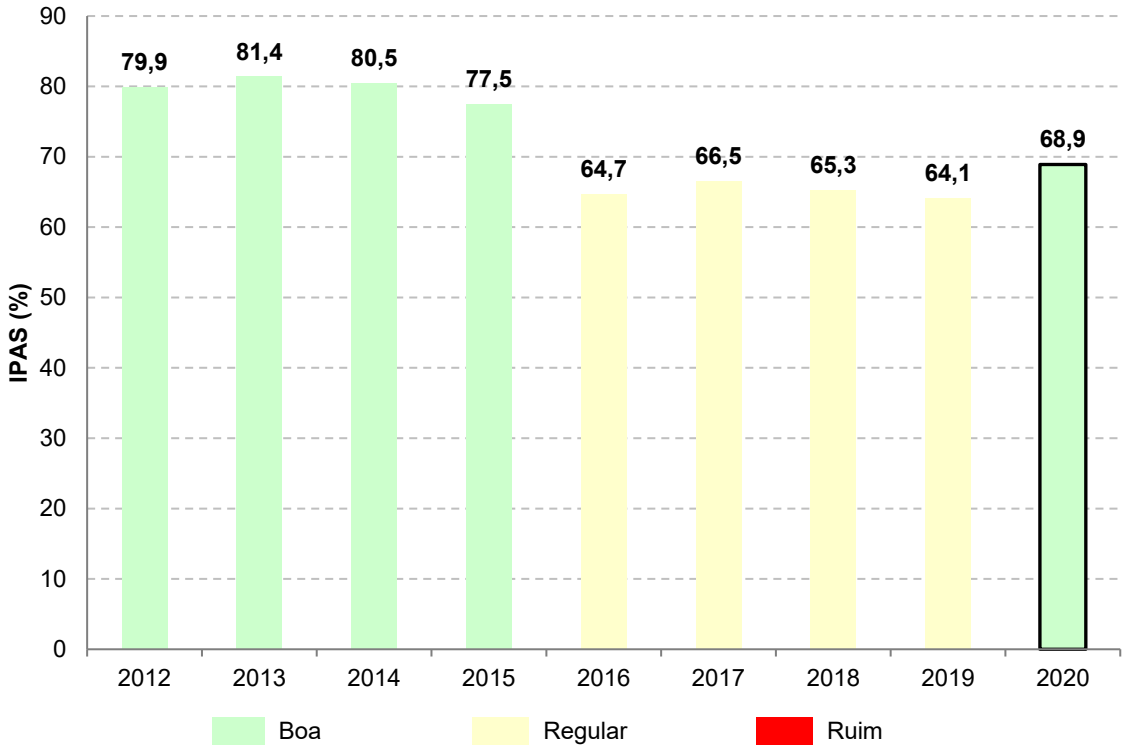
Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Segundo informações da CETESB, as atividades de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas foram reduzidas em 2020, em decorrência da pandemia de COVID-19. Assim, dos 316 pontos ativos em 2020, foram monitorados 253, com a coleta de 289 amostras de água: 124 no primeiro semestre e 165 no segundo semestre. Em 36 pontos foram executadas as duas campanhas de amostragem programadas, enquanto na maioria dos pontos (217) foi realizada uma única campanha de amostragem. Portanto, a representatividade da amostragem de 2020 foi afetada quanto à sazonalidade, cuja influência principal é da pluviometria, e quanto à espacialidade, uma vez que não foi possível garantir coleta de amostras em percentuais igualitários para as UGRHIs nem para os sistemas aquíferos (CETESB, 2021a).

Em razão dessas circunstâncias, a CETESB optou pela realização do cálculo do IPAS apenas para o estado. O IPAS por UGRHI e por sistema aquífero não foi calculado, visto que a lacuna de dados poderia indicar alguma falsa tendência na apresentação dos resultados. Assim, apenas as desconformidades aferidas nas coletas foram indicadas (CETESB, 2021a).

Em 2020, o IPAS do estado foi de 68,9%, melhor resultado observado desde 2016 (Figura 3.2), mas ainda bem próximo do valor observado nos anos anteriores. Ressalta-se que este dado deve ser analisado com as devidas ressalvas, considerando as já mencionadas lacunas na coleta das amostras em 2020.

FIGURA 3.2
VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2020



Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: No ano de 2020 (em destaque na tabela), devido à pandemia de COVID – 19, a quantidade de amostras foi reduzida, a comparação com anos anteriores deve ser feita de forma criteriosa.

As substâncias inorgânicas que apresentaram não conformidade aos padrões nacionais foram alumínio, bário, chumbo, crômio, ferro, fluoreto, manganês, nitrogênio nitrato, selênio, sódio, sulfato e urânio, as quais possuem histórico de presença recorrente acima do padrão de potabilidade em algumas localidades monitoradas (CETESB, 2021a).

A contaminação microbiológica alcançou 22% do total das amostras coletadas, com a predominância de coliformes totais. Esse número é semelhante aos obtidos nos monitoramentos anteriores. Em 2019, por exemplo, esse número foi de 23,65% das amostras, também com a preponderância de coliformes totais. Parte dessa contaminação está relacionada a condições não adequadas das instalações dos poços tubulares e de seus perímetros imediatos de proteção, e pode ser reduzida com a realização de manutenção preventiva (CETESB, 2021a).

A Tabela 3.2 mostra a evolução do IPAS por UGRHI de 2012 a 2019. Ressalta-se que, conforme mencionado anteriormente, o indicador não foi calculado por UGRHI em 2020, pois não foi possível coletar a quantidade adequada de amostras para um monitoramento representativo. Entretanto, na Tabela 3.3 é possível observar a quantidade de amostras coletadas em 2020 e o percentual de desconformidades.

TABELA 3.2
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2012 A 2019*

UGRHI	IPAS (%)							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
01	-	50,0	0,0	50,0	50,0	50,0	25,0	25,0
02	57,9	45,0	54,2	54,2	44,1	63,6	58,8	64,7
04	87,5	92,3	80,8	89,3	57,1	59,4	48,4	50,0
05	87,9	80,6	92,1	81,6	75,0	75,6	73,2	85,0
06	62,2	76,0	70,0	66,0	71,9	61,4	70,9	70,0
08	95,0	100	95,5	91,7	70,8	58,3	69,6	66,7
09	80,6	92,9	90,0	84,4	83,9	75,0	71,9	60,0
10	65,0	90,9	80,8	64,3	71,4	67,7	71,0	67,7
11	50,0	60,0	44,4	44,4	36,4	36,4	38,1	28,6
12	100	100	88,9	85,0	60,0	80,0	75,0	55,0
13	85,3	88,2	91,2	91,7	77,1	77,5	69,2	68,4
14	88,9	96,4	92,9	92,9	100	88,9	84,2	86,5
15	93,8	90,6	85,3	73,5	51,5	64,7	61,8	54,5
16	90,0	90,0	86,4	96,7	76,7	73,3	70,0	76,7
17	94,4	90,0	86,7	90,6	63,9	67,6	73,7	72,2
18	70,8	50,0	54,2	37,5	45,8	62,5	33,3	25,0
19	58,3	66,7	85,7	80,0	54,3	67,6	60,5	60,5
20	85,7	82,1	86,7	76,7	46,7	63,3	62,1	55,2
21	67,9	60,7	70,0	66,7	56,3	48,4	53,1	59,4
22	94,4	94,4	90,0	100	68,2	63,6	86,4	86,4
SP	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota:
* O IPAS por UGRHI não foi calculado para o ano de 2020 em virtude da pandemia de COVID-19.

TABELA 3.3
PARÂMETROS E NÚMERO DE AMOSTRAS NÃO CONFORMES EM 2020, POR UGRHI

UGRHI	Amostras coletadas em 2020		Amostras desconformes em 2020		Parâmetros desconformes em 2020
	Nº	%	N°	%	
01	1	25,0	0	0,0	-
02	16	47,1	7	43,8	Ferro, fluoreto, manganês, urânio, bactérias heterotróficas, coliformes totais
04	20	58,8	5	25,0	Alumínio, manganês, coliformes totais
05	20	45,5	5	25,0	Ferro, fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
06	19	32,8	4	21,1	Alumínio, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
08	10	41,6	4	36,4	Coliformes totais
09	23	71,9	7	30,4	Fluoreto, coliformes totais
10	13	38,2	3	23,1	Fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas
11	9	40,9	7	77,8	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
12	7	35,0	2	28,6	Coliformes totais
13	21	55,2	5	25,0	Bário, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli*
14	13	34,2	2	15,4	Chumbo, ferro, sódio
15	27	79,4	10	37,0	Crômio, nitrato, selênio, coliformes totais
16	15	50,0	3	20,0	Crômio, coliformes totais
17	14	36,8	4	28,6	Bário, nitrato, coliformes totais
18	19	79,2	12	63,2	Crômio, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
19	14	36,8	5	35,7	Crômio, fluoreto, sulfato, coliformes totais, *Escherichia coli*
20	9	30,0	3	33,3	Crômio, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
21	10	31,3	2	20,0	Crômio
22	9	40,9	0	0,0	-
SP	**289**	**45,7**	**90**	**31,1**	

Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O percentual de amostras coletadas no estado ficou abaixo de 50% daquelas programadas para 2020. O monitoramento ocorreu de forma desigual nas diferentes regiões hidrográficas do estado. Nas UGRHIs 09, 15 e 18, mais de 70% das amostras programadas foram analisadas, enquanto nas UGRHIs 01, 06, 14, 20 e 21 esse percentual não chegou a 35%.

As UGRHIs 11 e 18 apresentaram os maiores percentuais de amostras desconformes, em consonância com o observado nos anos anteriores; em 2019, essas duas UGRHIs tinham IPAS classificado como ruim. A UGRHI 01, que havia sido classificada da mesma forma em 2019, teve um número baixo de amostras em 2020.

A Tabela 3.4 traz a evolução do IPAS por sistema aquífero de 2012 a 2019. Assim como ocorreu para as UGRHIs, não foi possível calcular o IPAS para os aquíferos em 2020, entretanto, a Tabela 3.5 contém os parâmetros e o número de amostras não conformes em 2020.

TABELA 3.4
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2012 A 2019*, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bauru	78,5	71,3	76,5	76,5	54,3	61,7	54,9	54,2
Serra Geral	96,4	90,3	93,5	95,1	69	72,2	77,8	71,1
Guarani	92,1	96,3	93,3	90,7	74,3	69,4	74,1	70,4
Tubarão	71,1	91,3	80	74	83,7	82,7	80,8	81,3
Pré-Cambriano	65,2	73,6	69,5	66,7	61,9	61,1	61,4	65
Taubaté	72,7	50	58,3	75	71,4	84,6	78,6	71,4
São Paulo	50	83,3	66,7	20	50	55,6	44,4	28,6
Aquiclude Passa Dois	-	-	-	33,3	66,7	50	25	16,7
Furnas	-	-	-	-	-	100	100	100
SP	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:
* O IPAS por aquífero não foi calculado para o ano de 2020 em virtude da pandemia de COVID-19.
(-) Sem monitoramento.

TABELA 3.5
PARÂMETROS E NÚMERO DE AMOSTRAS NÃO CONFORMES EM 2020, POR AQUÍFERO

Aquíferos	Amostras coletadas em 2020		Amostras desconformes em 2020		Parâmetros desconformes em 2020
	Nº	%	N°	%	
Bauru	94	48,5	35	37,2	Bário, crômio, manganês, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
Serra Geral	36	40	7	19,4	Fluoreto, sulfato, coliformes, *Escherichia coli*
Guarani	67	60,9	16	23,9	Alumínio, bário, ferro, manganês, selênio, coliformes totais, *Escherichia coli*
Tubarão	23	41,1	4	17,4	Manganês, fluoreto
Pré-Cambriano	57	38,5	24	42,1	Chumbo, ferro, manganês, sódio, urânio, fluoreto, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
Taubaté	7	50	1	14,3	Ferro, coliformes totais
São Paulo	3	30	1	33,3	Alumínio
Aquiclude Passa Dois	2	25	2	100	Ferro, coliformes totais
Furnas	0	0	-	-	-
SP	**289**	**45,7**	**90**	**31,14**	

Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O Guarani foi o sistema aquífero que teve o maior percentual de amostras coletadas em 2020, com 60,9%, seguido por Taubaté, com 50%, e Bauru, com 48,5%. Os aquíferos São Paulo e Aquiclude Passa Dois tiveram

os menores percentuais, 30 e 25%, respectivamente, enquanto o Aquífero Furnas não foi monitorado em 2020.

Em relação aos indicadores microbiológicos, como em anos anteriores, a presença de coliformes totais acima do padrão de potabilidade foi majoritária, em praticamente todo o estado. A presença de *Escherichia coli* foi observada no Sistema Aquífero Bauru, nos pontos localizados nas UGRHIs da porção oeste do estado, principalmente em pontos com não conformidade de nitrato, indicando uma possível relação desses parâmetros com a contaminação por esgoto (CETESB, 2021a).

Fluoreto em concentrações acima do padrão foi observado nos sistemas aquíferos Tubarão, Pré-Cambriano e Serra Geral. Concentrações de ferro superiores ao Valor Máximo Permitido são observadas anualmente na maioria dos aquíferos e UGRHIs, em alguns com maior frequência na série histórica dos resultados, sendo que em 2020 foram verificadas nos aquíferos Pré-Cambriano, Taubaté, Guarani e no Aquiclude Passa Dois (CETESB, 2021a).

As não conformidades da qualidade da água bruta indicam a necessidade de seu tratamento para adequação aos padrões de potabilidade, sendo esta a atribuição essencial dos departamentos municipais ou das concessionárias dos sistemas públicos de abastecimento de água e, no caso das soluções alternativas, dos proprietários ou responsáveis de poços. Já o controle e a vigilância da qualidade da água distribuída à população é competência das Coordenadorias de Vigilância em Saúde (COVISA) municipais, coordenadas pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVS) da Secretaria da Saúde (CETESB, 2021a).

Concentração de Nitrato

O nitrato é o contaminante inorgânico de maior ocorrência em aquíferos no mundo devido à alta mobilidade e persistência. Sua presença frequente nas águas subterrâneas tem preocupado gestores dos recursos hídricos, nas esferas municipal e estadual, dado o crescente número de casos reportados nas áreas urbanas e rurais (CRH/CTAS, 2019).

Esse contaminante pode ocorrer naturalmente em concentrações muito baixas nas águas subterrâneas (< 0,7 mg/L). Existem formações geológicas que podem servir de fonte primária de nitrogênio. Nesses casos, a água rica em oxigênio que percola nos sedimentos contendo nitrogênio, somada à atividade microbiológica, desencadeia uma sequência de reações que leva, primeiramente, à liberação de amônio o qual, posteriormente, dará origem ao nitrato (CRH/CTAS, 2019).

As principais fontes antrópicas desse contaminante são as atividades agrícolas (uso inadequado de fertilizantes nitrogenados), a criação de animais, a disposição de resíduos sólidos (lixões e aterros sanitários, em locais impróprios), os sistemas de saneamento (fossas sépticas, negras e vazamentos da rede de esgoto), constituindo-se, dessa forma, em poluição difusa ou multipontual (CRH/CTAS, 2019).

A ingestão de água com concentrações de nitrato superiores ao padrão de potabilidade pode causar doenças como a metahemoglobinemia (ou síndrome do bebê azul), alguns tipos de câncer (por exemplo linfático, gástrico) ou mesmo problemas no sistema reprodutivo, em seres humanos e em animais (CRH/CTAS, 2019).

A Portaria de Consolidação MS nº 05/2017 estabelece como padrão de potabilidade para consumo humano a concentração limite de 10 mg/L na forma de nitrogênio ($N\text{-}NO_3^-$) ou 45 mg/L de nitrato ($NO_3^- + NO_2^-$). A

CETESB considera que concentrações acima de 5 mg/L até 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ em águas subterrâneas indicam a ocorrência de alterações na qualidade da água devido a atividades antrópicas e requerem atenção.

Assim como ocorreu com o IPAS, a coleta de amostras para o monitoramento de nitrato foi afetada pela pandemia de COVID-19. Em 2020, foi realizada amostragem de água em apenas 18 dos 26 poços que em 2019 apresentaram concentrações superiores ao valor de prevenção (5 mg $N\ L^{-1}$) ou superiores ao padrão de potabilidade (10 mg $N\ L^{-1}$).

A Tabela 3.6 apresenta a localização municipal dos poços que apresentaram concentração de nitrato em estado de alerta ou acima do valor permitido em 2020.

Foram observadas 14 amostras de pontos com nitrato acima de 5 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ (valor de prevenção e indicador da influência das atividades antrópicas) e inferior a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$, e 6 amostras com valores superiores a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$, acima do qual a água é considerada contaminada. Salienta-se que a maior parte das amostras com alta concentração de nitrato era do Aquífero Bauru, sendo que todas as amostras com valores superiores a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ eram deste aquífero.

TABELA 3.6
PONTOS DE MONITORAMENTO COM NÍVEIS DE NITRATO EM ESTADO DE ALERTA OU ACIMA DO VALOR PERMITIDO EM 2020

UGRHI	Ponto	Aquífero	Município	1º Semestre Nitrogênio-nitrato (mg/L $N\text{-}NO_3^-$)	2º Semestre Nitrogênio-nitrato (mg/L $N\text{-}NO_3^-$)
04	PC00390P	Pré-Cambriano	São José do Rio Pardo	*	5,56
08	SG00288P	Serra Geral	Miguelópolis	8,21	*
09	PC00328P	Pré-Cambriano	Itapira	6,64	*
12	GU00086P	Guarani	Orlândia	*	6,86
13	BA00385P	Bauru	Bauru	8,08	*
13	GU00111P	Guarani	Ribeirão Bonito	*	6,76
15	BA00127P	Bauru	São José do Rio Preto	12,8	11,7
16	BA00104P	Bauru	Presidente Alves	*	5,4
17	BA00377P	Bauru	Quatá	*	19,71
18	BA00026P	Bauru	Dirce Reis	26,5	11,4
18	BA00059P	Bauru	Jales	8,76	6,38
18	BA00293P	Bauru	Guzolândia	5,88	5,65
20	BA00028P	Bauru	Clementina	*	13,34
20	BA00146P	Bauru	Tupã	*	6,95
20	BA00203P	Bauru	Pompéia	*	6,58
21	BA00052P	Bauru	Inúbia Paulista	*	6,84

Nível de Alerta Acima do Nível de Potabilidade

Fonte: CETESB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas: Nível de Alerta = 5 mg/L < $N\text{-}NO_3^-$ ≤ 10mg/L; Acima do nível de Potabilidade = $N\text{-}NO_3^-$ > 10 mg/L.
* Não foi realizada amostragem em virtude da pandemia de COVID-19.

3.1.2 Águas Superficiais

Águas Interiores

A CETESB monitora a qualidade das águas superficiais doces no estado de São Paulo desde 1974. Em 2021, publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2020", no qual apresenta um diagnóstico da qualidade das águas superficiais do estado e avalia sua conformidade à legislação ambiental vigente. O RQA apresentará, a seguir, alguns dos principais indicadores monitorados pela CETESB, conforme Tabela 3.7.

TABELA 3.7
VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Índice	Principal finalidade	Variáveis de qualidade
Índice de Qualidade das Águas (IQA)	Diluição de efluentes (principalmente domésticos)	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, *E. coli*, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.
Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)	Abastecimento público	Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, *E. coli*, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais, 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 das Águas para proteção da Vida Aquática (IVA)	Proteção da vida aquática	Oxigênio dissolvido, pH, toxicidade, cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, clorofila *a* e fósforo total.

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O número de pontos previstos para a Rede Básica da CETESB em 2020 era de 498, acrescidos de 16 pontos a serem amostrados em conjunto com o Programa Mananciais, totalizando 514 pontos. O monitoramento da rede básica em 2020 atendeu à programação prevista nos meses de janeiro, fevereiro até meados de março. Contudo, devido à pandemia de COVID-19, o monitoramento de água da Rede Básica sofreu adequações no número de pontos e na sua frequência, sendo priorizados pontos localizados nos principais corpos hídricos do estado, nas principais captações e nos trechos mais impactados pelo lançamento de fontes poluidoras. Com base nesses critérios, foi estabelecida uma Rede Mínima, a qual foi iniciada em junho com 104 pontos. A essa Rede Mínima foram acrescidos pontos gradualmente, até dezembro de 2020. Para fins de contagem de pontos monitorados em 2020, foram contabilizados os pontos que tiveram pelo menos três campanhas de amostragem e nas quais todas as variáveis para o cálculo do IQA foram analisadas, totalizando 230 pontos (CETESB, 2021b).

Além disso, desde 2013 a CETESB vem integrando, juntamente com a Agência Nacional de Águas (ANA), rede 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. No estado de São Paulo, muitos

destes pontos estão localizados em rios limítrofes com os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Em 2019, a rede da CETESB possuía 240 pontos ANA, e, em 2020, foram adicionados outros quatro.

Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Para o cálculo do IQA são consideradas variáveis de qualidade que refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Pode, também, indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. Calculado trimestralmente, o índice varia de zero a 100 e, em função do valor obtido, pode ser classificado em cinco classes, conforme Tabela 3.8.

TABELA 3.8
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

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

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

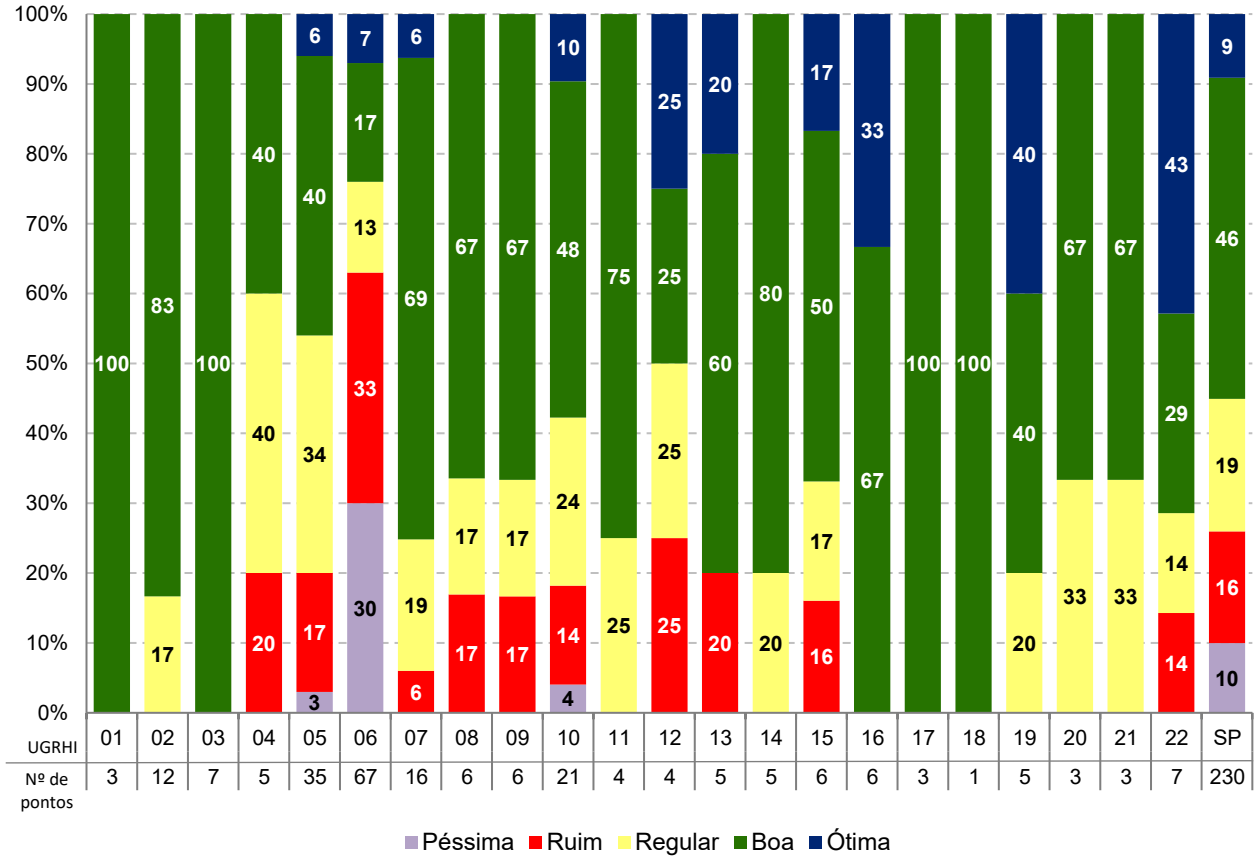
Em 2020, a média anual do IQA foi calculada para 230 pontos de amostragem, enquanto em 2019 o cálculo foi feito em 477 pontos. Conforme mencionado anteriormente, essa redução foi devida às restrições ocasionadas pela pandemia de COVID-19. Ainda assim, foi possível manter o monitoramento nos principais corpos d'água do estado. A Figura 3.3 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento por classes do IQA.

Na categoria Ótima, que corresponde a 9% dos pontos com monitoramento representativo em 2020, foram classificados os pontos localizados em braços e reservatórios, nos rios de divisa do estado e na foz do Rio Tietê. Destacam-se as UGRHIs 16 e 19, com 33 e 40% dos pontos classificados na categoria Ótima, respectivamente (CETESB, 2021b).

Nas categorias Ruim e Péssima foram classificados 26% dos pontos. Destaca-se a UGRHI 06, que teve 33% dos pontos monitorados classificados nessas categorias. Essa região engloba o rio Tietê na RMSP e seus afluentes diretos e indiretos das bacias dos rios Pinheiros, Tamanduateí e Cotia, e alguns tributários dos mananciais da Billings e Guarapiranga. Tal classificação foi influenciada pela elevada carga orgânica remanescente decorrente principalmente da presença de esgotos domésticos. Ressalta-se que outros lançamentos, carências nos sistemas de saneamento municipais e cargas difusas também impactam negativamente a qualidade da água. É necessária especial atenção à qualidade da água nos formadores dos mananciais utilizados para abastecimento (CETESB, 2021b).

Todos os pontos das UGRHIs 01, 03, 16, 17 e 18 foram classificados nas categorias Ótima ou Boa e nenhum ponto das UGRHIs 02, 11, 14, 19, 20 e 21 foi classificado nas categorias Ruim ou Péssima. As categorias Ótima, Boa e Regular representaram 74% dos pontos monitorados no estado em 2020.

FIGURA 3.3
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) POR UGRHI EM 2020

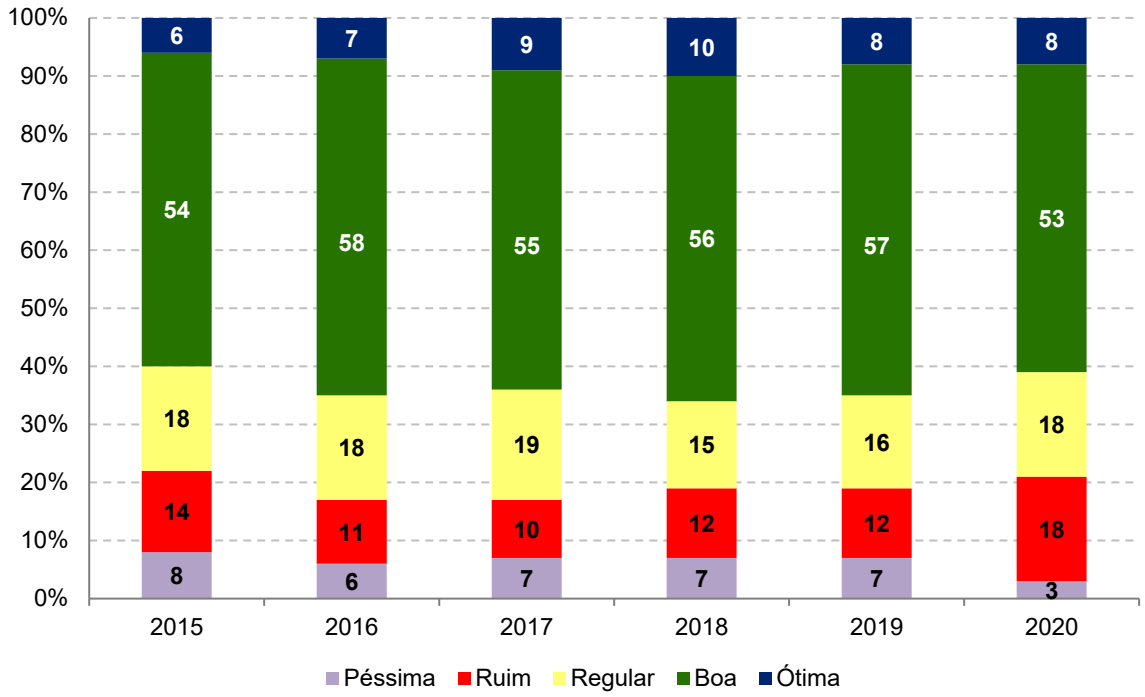


Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Com o objetivo de analisar a evolução do IQA nos últimos anos, a Figura 3.4 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 2015 a 2020. Para a análise, foi considerado apenas o conjunto de pontos com dados disponíveis em todo o período, 177 pontos, permitindo o cálculo e comparação do IQA.

Em 2020, a distribuição do IQA por categoria demonstra menor porcentagem de classificação nas categorias Boa e Ótima (61%) em comparação com os últimos quatro anos (entre 64 e 66%). A distribuição das categorias do IQA em 2020 foi semelhante à distribuição em 2015, com aumento na proporção de pontos classificados na categoria Ruim o que está possivelmente associado com precipitações abaixo da média histórica, a exemplo da escassez prolongada em 2014/2015 (CETESB, 2021b).

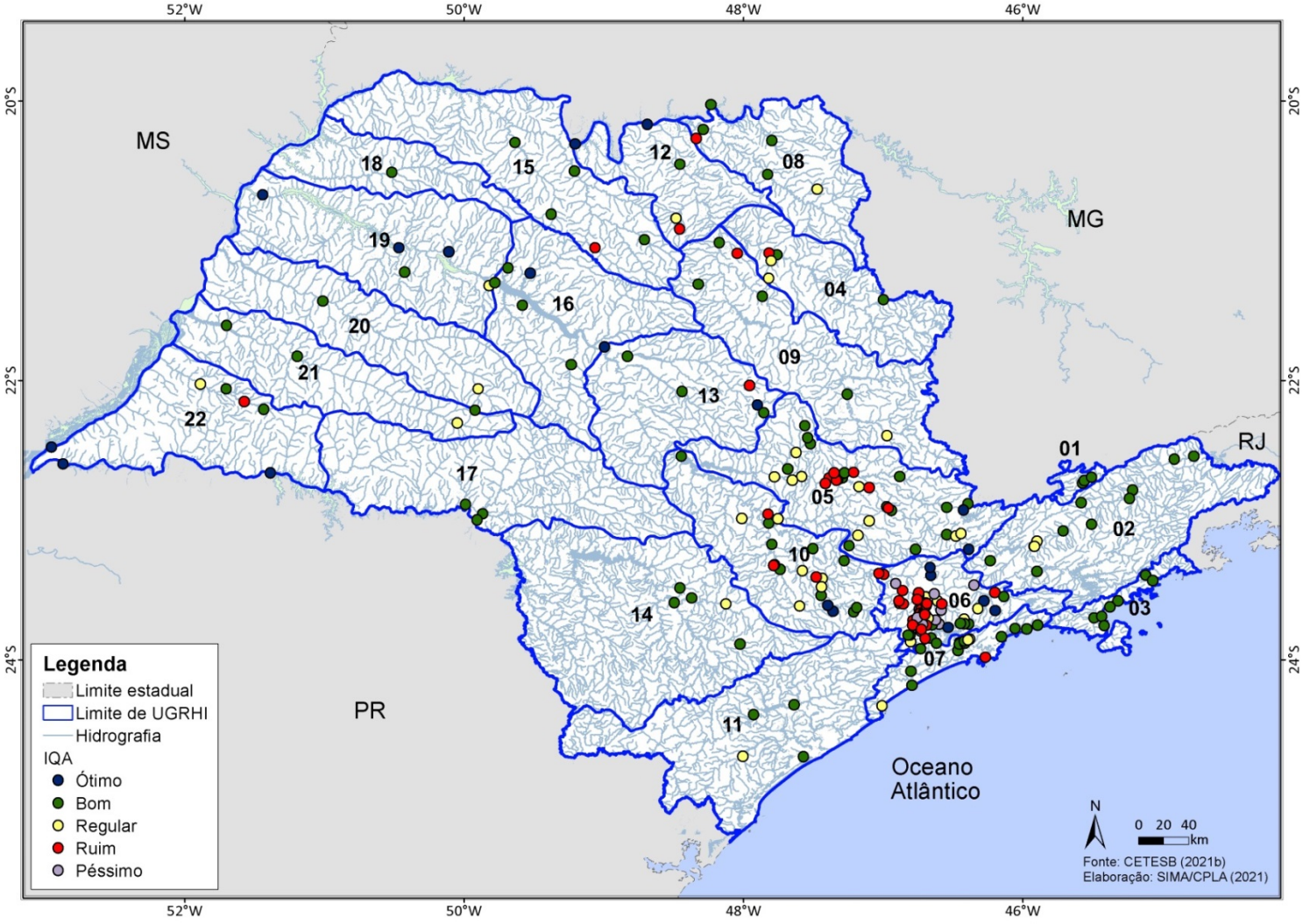
FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2015 A 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.5 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IQA em 2020.

FIGURA 3.5
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Índice de Qualidade das Águas Brutas 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, avalia também 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 IAP varia de zero a 100 e, em função do valor obtido, pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.9.

TABELA 3.9
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP)

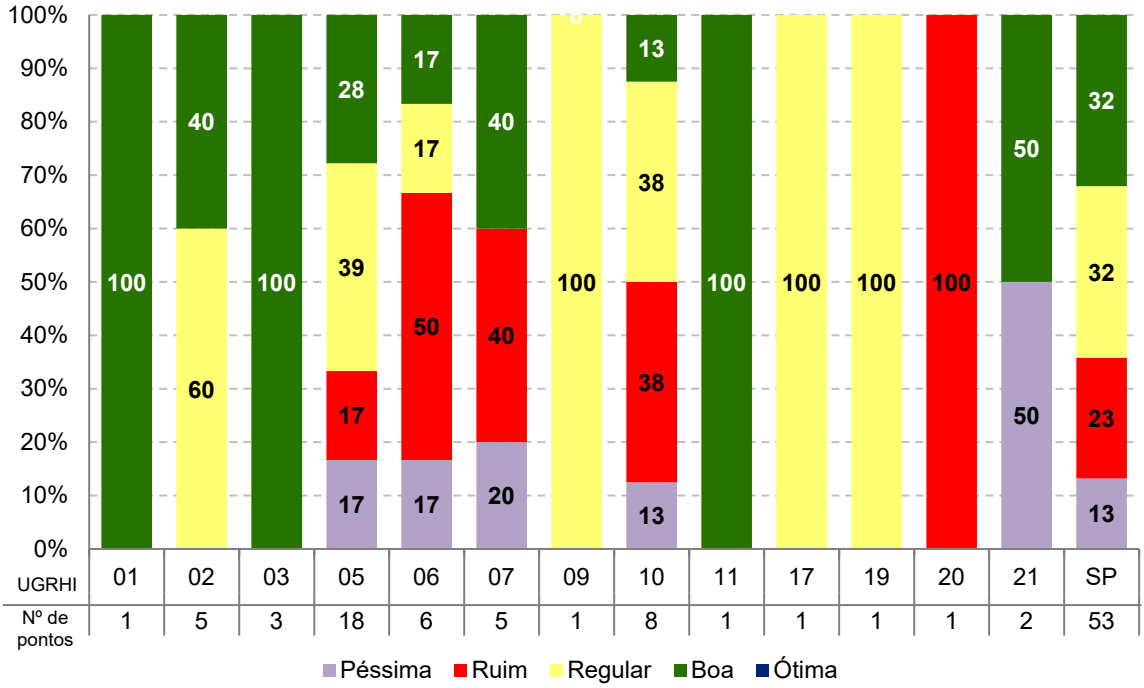
Intervalo	Classe
IAP ≤ 19	Péssima
19 < IAP ≤ 36	Ruim
36 < IAP ≤ 51	Regular
51 < IAP ≤ 79	Boa
79 < IAP ≤ 100	Ótima

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O IAP é calculado nos pontos da Rede Básica da CETESB coincidentes com os pontos de captação para abastecimento público, ou em locais de transposição para reservatórios utilizados para abastecimento. Assim como ocorreu com o IQA, houve uma redução significativa de pontos monitorados em 2020 por conta da pandemia de COVID-19; enquanto em 2019 o IAP foi calculado em 92 pontos, em 2020, esse número foi reduzido para 53. Nos pontos localizados nas UGRHIs 08, 12, 13, 15 e 16, a quantidade de amostras analisadas não foi suficiente para o cálculo de média anual, enquanto que nas UGRHIs 04, 14, 18 e 22, a CETESB não possuía pontos de monitoramento para o IAP. A Figura 3.6 apresenta a distribuição percentual do IAP por UGRHI em 2020.

Como em 2019, foram realizadas mais amostragens no período chuvoso que no seco. Os resultados obtidos confirmaram o papel negativo da carga difusa na qualidade da água para o abastecimento público, com aumento da quantidade de matéria orgânica na estação chuvosa. O número de células de cianobactérias também influenciou negativamente os resultados do IAP, principalmente em reservatórios (CETESB, 2021b).

FIGURA 3.6
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2020

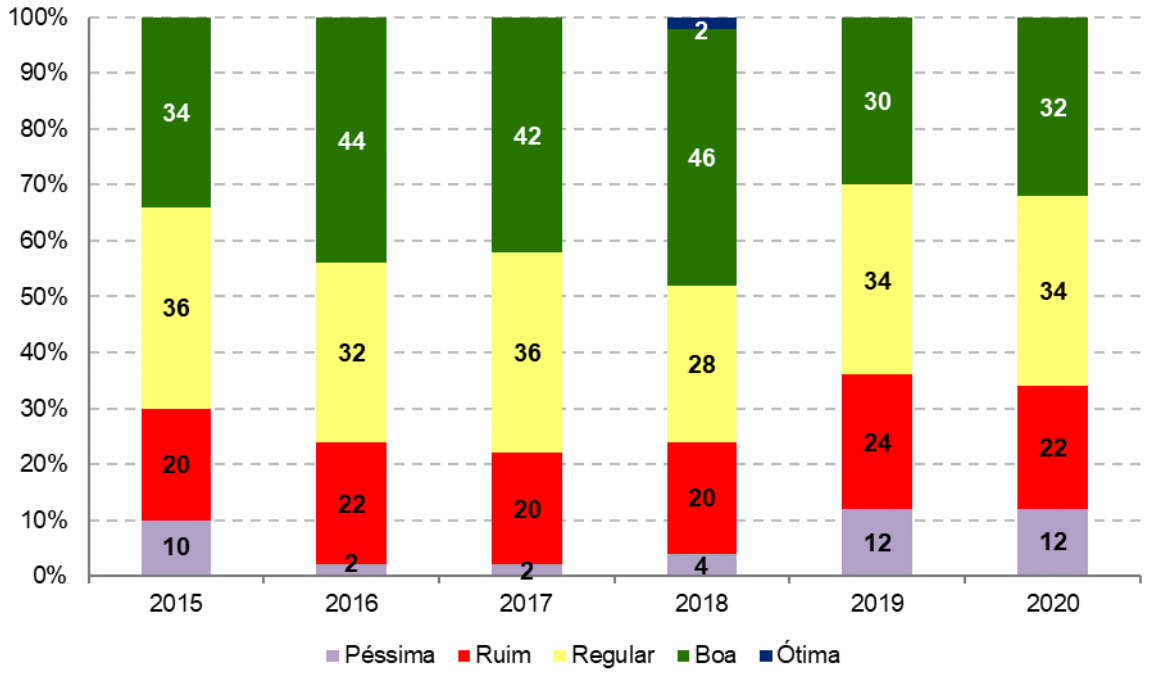


Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.7 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP para o estado de São Paulo. Foram considerados os 50 pontos nos quais a disponibilidade de dados permitiu o cálculo do índice para o período de 2015 a 2020. Em 2020, o IAP apresentou 66% das classificações nas categorias Boa e Regular. Embora seja possível observar uma pequena melhora em relação a 2019, houve uma piora do indicador em comparação com todo o período analisado (CETESB, 2021b).

Destacam-se sete captações classificadas nas categorias Ótima e Boa em todo o período de 2015 a 2020: os reservatórios do Sistema Cantareira e o reservatório do rio Grande, a captação de Guaratinguetá, a captação de Ubatuba, a captação de Itanhaém e a captação de São Sebastião. Por outro lado, seis captações foram classificadas nas categorias Ruim ou Péssima em mais de 80% do tempo entre 2015 e 2020: o braço do Taquacetuba, a captação de Mogi das Cruzes e a transposição do reservatório rio Grande para o Taiaçupeba, a captação de Campinas, a captação de Piracicaba, a captação de Salto de Pirapora (CETESB, 2021b).

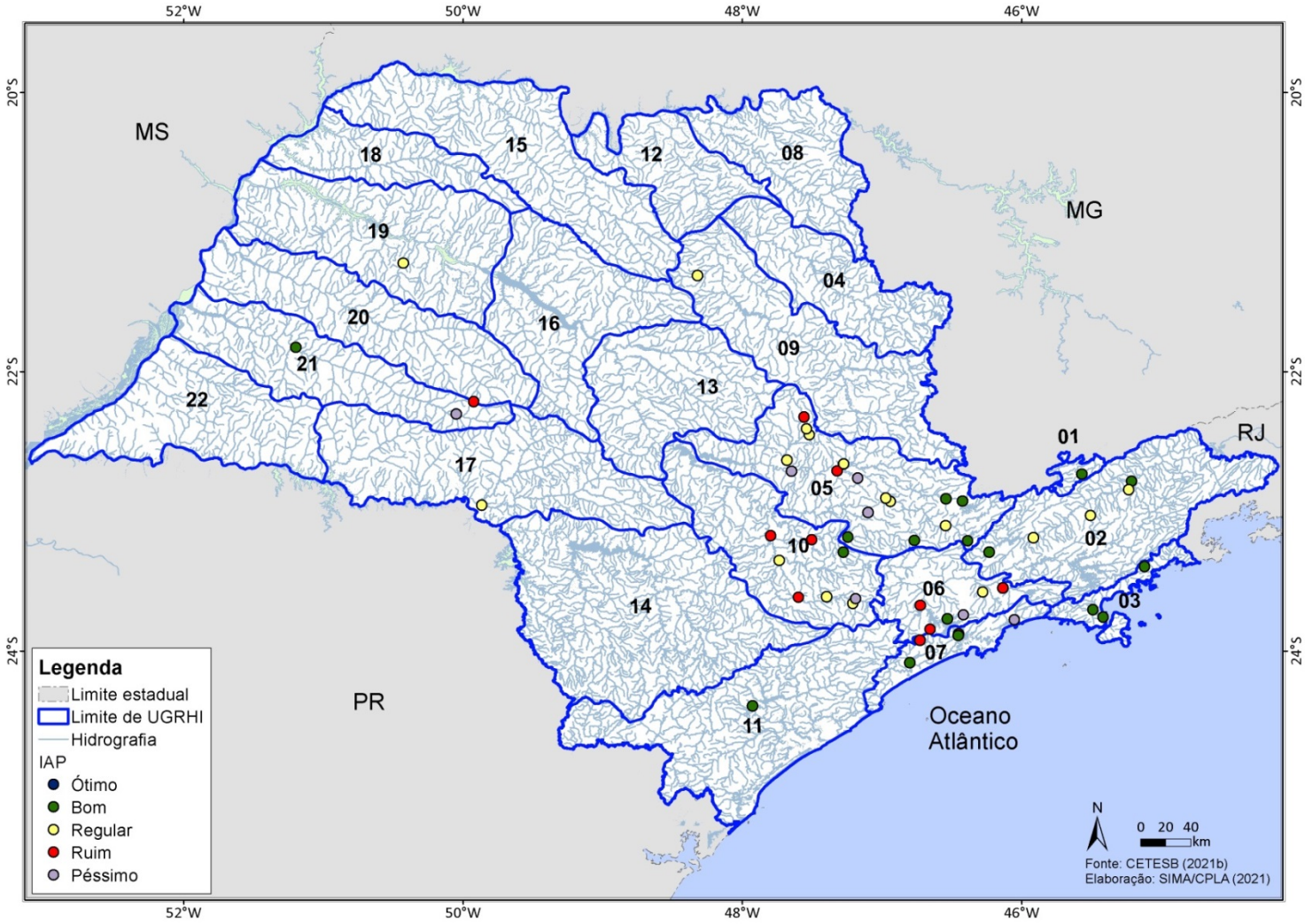
FIGURA 3.7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2015 A 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.8 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2020.

FIGURA 3.8
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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)[24]. O IVA é calculado trimestralmente e, em função do valor obtido, pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, conforme Tabela 3.10. Em 2020, em razão das restrições laboratoriais devido à pandemia de COVID-19, o IVA foi calculado apenas no primeiro trimestre e, com número reduzido de pontos, no quarto trimestre.

TABELA 3.10
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 (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

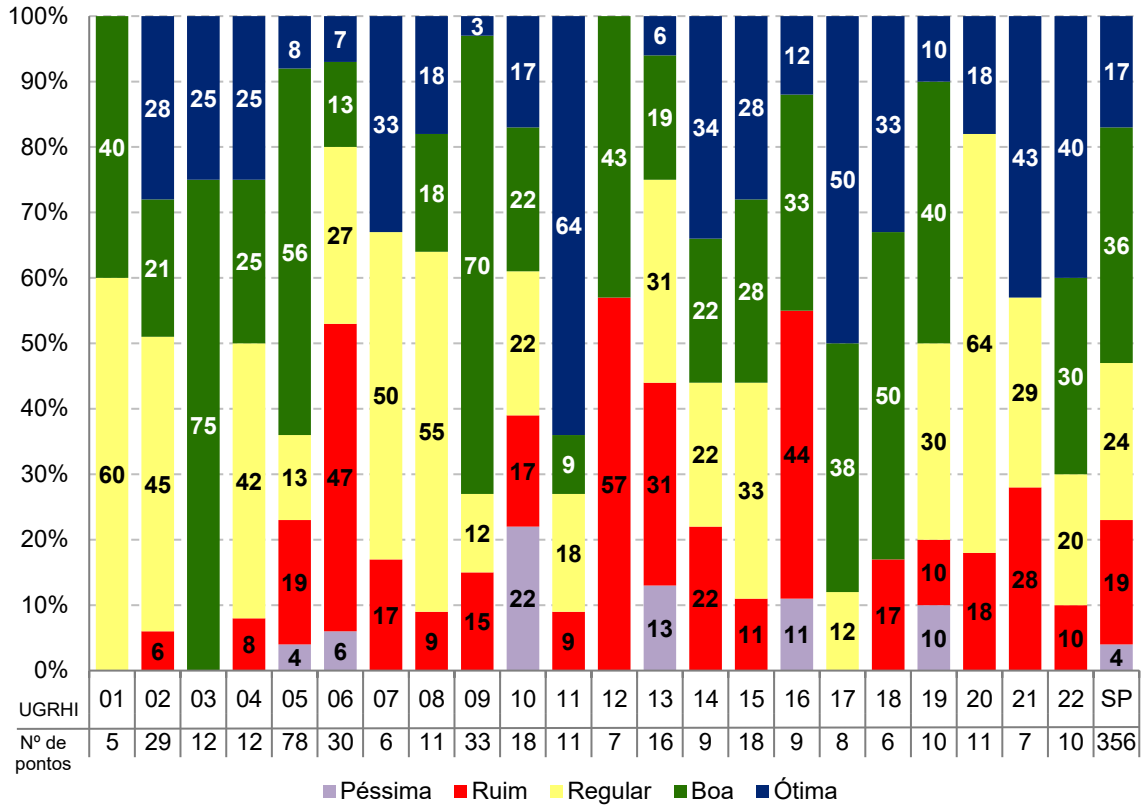
Os resultados do IVA podem ser influenciados negativamente pelo grau de trofia, pela presença de substâncias tóxicas e pela alteração de parâmetros essenciais à vida aquática (pH, oxigênio dissolvido e toxicidade). O grau de trofia é determinado pela classificação do Índice de Estado Trófico (IET), que avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito, relacionado ao crescimento excessivo de algas, incluindo as cianobactérias. Já a toxicidade é avaliada pelo ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*.

Para o cálculo do IVA em 2020, estavam previstos 381 pontos de monitoramento. Devido à pandemia de COVID-19, a amostragem para a verificação da ocorrência de efeitos tóxicos se concentrou, excepcionalmente, no primeiro trimestre de 2020, quando foram realizados ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* em 365 pontos de monitoramento no estado de São Paulo, ao passo que apenas 36 pontos foram avaliados no quarto trimestre. Cabe salientar que, dos 365 pontos monitorados no primeiro trimestre, foi possível o cálculo do IVA em 356. Dessa forma, não foi possível o cálculo do IVA anual e optou-se pela análise do IVA baseada nos resultados do primeiro trimestre. Esses resultados não podem ser comparados com os anos anteriores, nos quais a amostragem ocorreu durante todo o ano (CETESB, 2021b).

A Figura 3.9 apresenta a distribuição percentual do IVA no primeiro trimestre de 2020 por UGRHI.

[24] 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 (2021b), o IET pode ser classificado em cinco categorias: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico. Para mais informações, consultar a referência CETESB (2021b).

FIGURA 3.9
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) NO PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2020 POR UGRHI E NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

No primeiro trimestre de 2020, 77% dos pontos monitorados no estado foram classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular do IVA. Destaca-se a UGRHI 03, na qual todos os pontos ficaram enquadrados nas categorias Boa e Ótima.

Embora o cálculo do IVA só tenha sido realizado nas campanhas do primeiro trimestre de 2020, constatou-se que o grau de trofia continua sendo o maior fator de comprometimento da qualidade dos corpos hídricos, seguido pelo oxigênio dissolvido e pela toxicidade, que juntos representam 89% dos fatores que resultaram em classificações Ruim e Péssima (CETESB, 2021b).

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. Cada uso pretendido para as águas costeiras demanda um nível de qualidade e um monitoramento específicos, adequados 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, 2021c).

A Rede de Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não apenas a recreação de contato primário[25], como áreas de proteção ambiental, maricultura, pesca, portos, lançamento de efluentes domésticos e industriais etc. Esse monitoramento iniciou-se em 2010 e conta atualmente com 69 pontos fixos distribuídos em 21 áreas ao longo do litoral do estado de São Paulo, 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 (CETESB, 2021c).

Muitos locais amostrados nesse monitoramento encontram-se na foz dos principais rios litorâneos, visando detectar a influência das águas desses rios na zona costeira. As distâncias dos locais de amostragens variam de 1 a 3 km 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. Em 2020, o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos foi incluído na rede de monitoramento, localizado a cerca de 42 km da Baía de Santos, no intuito de obter resultados de uma Unidade de Conservação marinha, afastada de influências antrópicas (CETESB, 2021c).

Das 21 áreas monitoradas na Rede de Qualidade das Águas Costeiras, seis 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), seis estão 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 nove são áreas predominantemente marinhas (Picinguaba, Saco da Ribeira, Tabatinga, Cocanha, Canal de São Sebastião, Emissário do Guarujá, Emissário de Santos, Laje de Santos e Emissário de Praia Grande). Cada uma dessas áreas é monitorada de 3 a 5 pontos. Em cada ponto são colhidas amostras em três profundidades: superfície, meio e fundo, para que seja possível uma análise de toda a coluna d'água, além de uma de sedimentos (CETESB, 2021c).

A frequência de amostragem é semestral, pois existem características distintas nas massas de água entre as épocas de verão e inverno, condicionadas por variáveis climáticas, como temperatura e pluviosidade, assim como correntes marinhas, além da influência sazonal das atividades humanas na zona costeira. Entretanto, em virtude da pandemia da COVID-19, em 2020, foi realizada apenas uma campanha de amostragem em cada uma das áreas monitoradas.

Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC)

No intuito de aperfeiçoar a apresentação e de integrar as informações geradas durante o monitoramento das águas costeiras paulistas, a CETESB calcula anualmente o Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC) que agrega os dados mais relevantes e gera uma classificação que reflete um diagnóstico das áreas avaliadas no litoral paulista.

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, a frequência de

[25] Além da Rede Costeira, a CETESB também realiza o monitoramento das águas litorâneas por meio do programa de balneabilidade das praias, no intuito de avaliar sua qualidade para fins de recreação de contato primário, e seus resultados são apresentados anualmente no "Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas do Estado de São Paulo" (esse tema será tratado mais adiante no presente relatório).

desconformidade e a amplitude da desconformidade. Para a composição do índice, foram selecionados nove parâmetros: pH, oxigênio dissolvido (OD), fósforo total, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila *a*, enterococos e coliformes termotolerantes.

Por ser um método estatístico, o índice canadense não pode ser utilizado para menos de quatro valores obtidos em um ano. Usualmente, o IQAC é calculado para cada um dos 69 pontos de amostragem utilizando-se os resultados obtidos nas três profundidades em duas campanhas (épocas de verão e inverno), totalizando seis valores por ponto (CETESB, 2021c). 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 3.11. Entretanto, como em 2020 foi realizada apenas uma campanha para cada área, não foi possível o cálculo do índice por ponto, mas apenas por área.

TABELA 3.11
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 (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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.

A Tabela 3.12 apresenta a média obtida para cada uma das 21 áreas estudadas. 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 em 2020.

De acordo com CETESB (2021c), em razão das limitações impostas pela pandemia nas amostragens, a comparação dos dados de 2020 com os anos anteriores deve ser feita com cautela. Observa-se que, assim como em 2018 e 2019, em 2020 também não houve classificação Péssima para o valor médio das áreas. Já na Baixada Santista e Litoral Sul, a melhora na classificação obtida para as áreas do Canal de Piaçaguera, Canal de Bertioga e Emissário de Santos pode estar associada à menor representatividade temporal dos resultados, sendo necessário aguardar a continuidade do monitoramento para confirmar essa tendência. Cabe ressaltar também que, por problemas operacionais, o fósforo não foi calculado em seis áreas (Canais de Bertioga, Santos, Piaçaguera e São Vicente, e foz dos Rios Itanhaém e Preto). Isso favoreceu a classificação de locais que regularmente apresentam não conformidades para essa variável, principalmente o Canal de Piaçaguera.

De acordo com CETESB (2021c), os resultados desse último ano também refletiram diferenças regionais do litoral, já constatadas em anos anteriores. As classificações de melhor qualidade foram observadas

em maior proporção no Litoral Norte, que apresentou somente áreas classificadas como Ótimas ou Boas, o que está em consonância com a menor pressão de atividades antrópicas, e com o fato de não possuir áreas estuarinas, mais sujeitas a alterações.

No que se refere às não conformidades em relação aos padrões de qualidade, foram registrados 27% de resultados desconformes para oxigênio dissolvido, 15% para enterococos (bactérias fecais) e 12% para carbono orgânico total (COT). Esses resultados indicam poluição principalmente por esgotos domésticos, sendo que a maioria dessas ocorrências foi registrada nas águas estuarinas. Deve-se considerar também que, na região de Santos, existe grande influência do polo industrial e das atividades portuárias. Nas águas salinas, de um modo geral, a ocorrência de não atendimento aos padrões foi muito menor (CETESB, 2021c).

TABELA 3.12
CLASSIFICAÇÃO MÉDIA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2012 A 2019, CALCULADO POR PONTO, E O ÍNDICE EM 2020, CALCULADO POR ÁREA

(continua)

Local de amostragem	Município	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	(%) de amostras desconformes em 2020
Picinguaba	Ubatuba	77	99	85	97	99	79	97	99	92	OD (11%)
Baía de Itaguá	Ubatuba	73	85	90	95	93	79	97	94	99	
Saco da Ribeira	Ubatuba	89	87	92	83	96	97	97	99	99	
Tabatinga	Caraguatatuba	92	99	99	90	96	97	85	97	92	Clorofila *a* (33%)
Cocanha	Caraguatatuba	95	99	99	88	97	99	90	97	99	
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	90	97	99	97	99	86	85	80	92	OD (22%)
Canal de São Sebastião	São Sebastião	98	98	95	95	92	90	89	88	83	OD (53%), clorofila *a* (20%), fósforo total (7%)
Barra do Una	São Sebastião	93	90	90	88	92	86	88	83	83	OD (22%), clorofila *a* (50%)
Rio Itaguaré	Bertioga	93	90	90	88	92	86	90	99	83	OD (22%), enterococos (11%)
Laje de Santos	Santos									99	
Canal de Bertioga	Bertioga	69	58	69	57	75	70	55	66	83	OD (78%), COT (67%)
Canal de Santos	Santos	59	46	47	73	59	55	62	58	59	OD (100%), COT (11%), nitrogênio amoniacal (22%), enterococos (100%)
Canal de Piaçaguera	Cubatão				58	58	40	60	51	67	OD (56%), COT (67%), nitrogênio amoniacal (67%), clorofila *a* (50%)
Canal de São Vicente	São Vicente	53	43	39	37	54	46	54	50	58	OD (78%), COT (56%), nitrogênio amoniacal (44%), enterococos (56%), clorofila *a* (50%)

(conclusão)

Local de amostragem	Município	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	(%) de amostras desconformes em 2020
Emissário Guarujá	Guarujá	83	80	81	81	78	83	77	75	67	OD (33%), clorofila *a* (13%), enterococos (67%), fósforo total (22%)
Emissário Santos	Santos	39	70	47	54	49	47	65	50	83	Enterococos (25%), clorofila *a* (100%)
Emissário Praia Grande I	Praia Grande	60	76	85	71	74	75	78	61	75	OD (33%), enterococos (33%), clorofila *a* (86%)
Rio Itanhaém	Itanhaém	87	*	82	79	87	79	76	83	75	OD (11%), COT (33%), clorofila *a* (50%)
Rio Preto	Peruíbe	71	92	88	80	83	76	74	67	83	OD (60%), clorofila *a* (100%)
Mar Pequeno	Iguape	68	67	68	78	62	76	80	66	92	Clorofila *a* (50%), fósforo total (44%)
Mar Cananeia	Cananeia	69	85	84	84	91	85	81	86	92	COT (44%)

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: CETESB (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:

COT: carbono orgânico total.

OD: oxigênio dissolvido.

* Não calculado devido à ausência de resultados suficientes.

No ano de 2020 (em destaque na tabela), devido à pandemia da COVID-19, foi realizada apenas uma campanha para cada área, e, portanto, comparações diretas com os anos anteriores devem ser feitas com cautela. Ademais, por problemas operacionais, o parâmetro fósforo total não foi calculado em 2020 nos Canais de Bertioga, Santos, São Vicente, Piaçaguera, e nos Rios Itanhaém e Preto.

Balneabilidade de Praias

A balneabilidade é a qualidade da água destinada 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 de o banhista ingerir essa água é elevada (CETESB, 2021d). Para a avaliação da balneabilidade são estabelecidos critérios objetivos baseados nas densidades de microrganismos indicadores de contaminação fecal a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões pré-estabelecidos, para se identificar as condições de balneabilidade em um determinado local (CETESB, 2021b, 2021d).

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 nas amostras de cinco semanas consecutivas.

No estado de São Paulo, a classificação das praias é obtida a partir das análises de concentração de *Escherichia coli* (para água doce) e de 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 rios e reservatórios. De acordo com CETESB (2021b), apesar

de o principal indicador microbiológico utilizado para avaliação da balneabilidade de praias interiores ser a concentração de *Escherichia coli*, enterococos e coliformes termotolerantes também podem ser utilizados. A classificação das praias é estabelecida pela Resolução CONAMA nº 274/2000. A CETESB, por meio da Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, de 9/4/2013 estabeleceu novos valores, mais restritivos, para a classificação do indicador *Escherichia coli* (CETESB, 2021b). A classificação atualmente utilizada para as praias consta na Tabela 3.13.

TABELA 3.13
PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS E DE RIOS E RESERVATÓRIOS

Categoria		Coliformes Termotolerantes (UFC[1]/100 mL)	*Escherichia coli*[3] (UFC/100 mL)	Enterococos (UFC/100 mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo[2]	Máximo de 150 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 300 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 600 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 600 em mais de 20% do tempo	Superior a 100 em mais de 20% do tempo
		Maior que 2.500 na última medição	Maior que 1.500 na última medição	Maior que 400 na última medição

Fonte: CETESB (2021b, 2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:

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

(2) Referente ao período de cinco amostragens.

(3) Valores estabelecidos pela Decisão de Diretoria CETESB nº 112/2013/E.

Com base nos dados obtidos nos monitoramentos semanal e mensal[26], e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais global, a CETESB definiu, por meio de critérios estatísticos, 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 (2021d), 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 3.14 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

[26] Segundo a metodologia adotada, as praias mais frequentadas (CETESB, 2021d), ou aquelas impactadas pelo lançamento de efluentes domésticos (CETESB, 2021b) são avaliadas semanalmente. Já as praias menos frequentadas, mas que já passam por um processo de urbanização (CETESB, 2021d), ou aquelas em melhores condições e mais afastadas das áreas urbanas (CETESB, 2021b), são avaliadas mensalmente.

TABELA 3.14
CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM SEMANAL

Categoria	Critério
Péssima	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do ano
Ruim	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do ano
Regular	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do ano
Boa	Praias Próprias em 100% do ano, exceto quando classificadas como EXCELENTES
Ótima	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do ano

Fonte: CETESB (2021b, 2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

De modo semelhante, para as praias com amostragem mensal, foi estabelecida uma qualificação anual baseando-se nas concentrações de enterococos (no caso das praias litorâneas) e de *Escherichia coli* (no caso das praias de rios e reservatórios), obtidas em cada amostragem. Os critérios para essas praias estão descritos nas Tabelas 3.15 e 3.16.

TABELA 3.15
CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS LITORÂNEAS COM AMOSTRAGEM MENSAL

Categoria	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 de 30% e 50% do ano
Regular	Concentração de enterococos superior a 100 UFC/100 mL de 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 (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

TABELA 3.16
CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS DE RIOS E RESERVATÓRIOS COM AMOSTRAGEM MENSAL

Categoria	Critério
Péssima	Concentração de *E. coli* superior a 600 UFC/100 mL em mais de 50% do ano
Ruim	Concentração de *E. coli* superior a 600 UFC/100 mL de 30% e 50% do ano
Regular	Concentração de *E. coli* superior a 600 UFC/100 mL de 20% e 30% do ano
Boa	Concentração de *E. coli* superior a 600 UFC/100 mL em até 20% do ano
Ótima	Concentração de *E. coli* até 150 UFC/100 mL em pelo menos 80% do ano

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Balneabilidade de 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. Assim, 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 (CETESB, 2021d). 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 (CETESB, 2021d).

O programa de balneabilidade conta atualmente com 167 pontos de amostragem (mais 7 pontos na Ilha Anchieta, em Ubatuba) ao longo de 157 praias litorâneas, o que equivale a 51% das 307 praias que o litoral paulista possui. Entretanto, é importante ressaltar que, nos percentuais apresentados a seguir, 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.

Em 2020, por conta da pandemia da COVID-19, houve a suspensão temporária do programa de balneabilidade nos meses de abril, maio, junho e julho. Apenas no final de julho, o monitoramento foi retomado de maneira gradual, culminando, no final de dezembro, com o monitoramento de todos os 167 pontos (CETESB, 2021d).

Como consequência da interrupção do programa, foi coletado um número menor de amostras, o que influenciou a classificação anual, impossibilitando a comparação direta dos resultados com os anos anteriores. A comparação dos resultados obtidos entre as diferentes praias também deve ser feita de maneira cuidadosa, já que muitas vezes os períodos de amostragem foram distintos. Ademais, cabe salientar que a coleta das amostras ficou concentrada nos meses do ano em que houve maior aporte de turistas e maiores índices pluviométricos – meses em que, geralmente, há piora na qualidade das praias –, o que pode ter influenciado negativamente os resultados (CETESB, 2021d).

De acordo com CETESB (2021d), mesmo com a interrupção do monitoramento, foi possível estimar a condição de balneabilidade das praias, considerando os diferentes períodos de amostragem que variaram de 13 a 30 semanas, para as praias monitoradas semanalmente, e até quatro semanas, para as praias com monitoramento mensal. Em 2020, 25% das praias foram classificadas nas categorias Ótima e Boa, isto é, praias que permaneceram Próprias em 100% do período amostrado. A Tabela 3.17 apresenta a proporção de praias litorâneas Próprias em 100% do ano entre 2011 e 2019, e no período de amostragem reduzido em 2020 – não sendo possível, portanto, comparações diretas entre 2020 e os anos anteriores.

TABELA 3.17
PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2019, E NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020

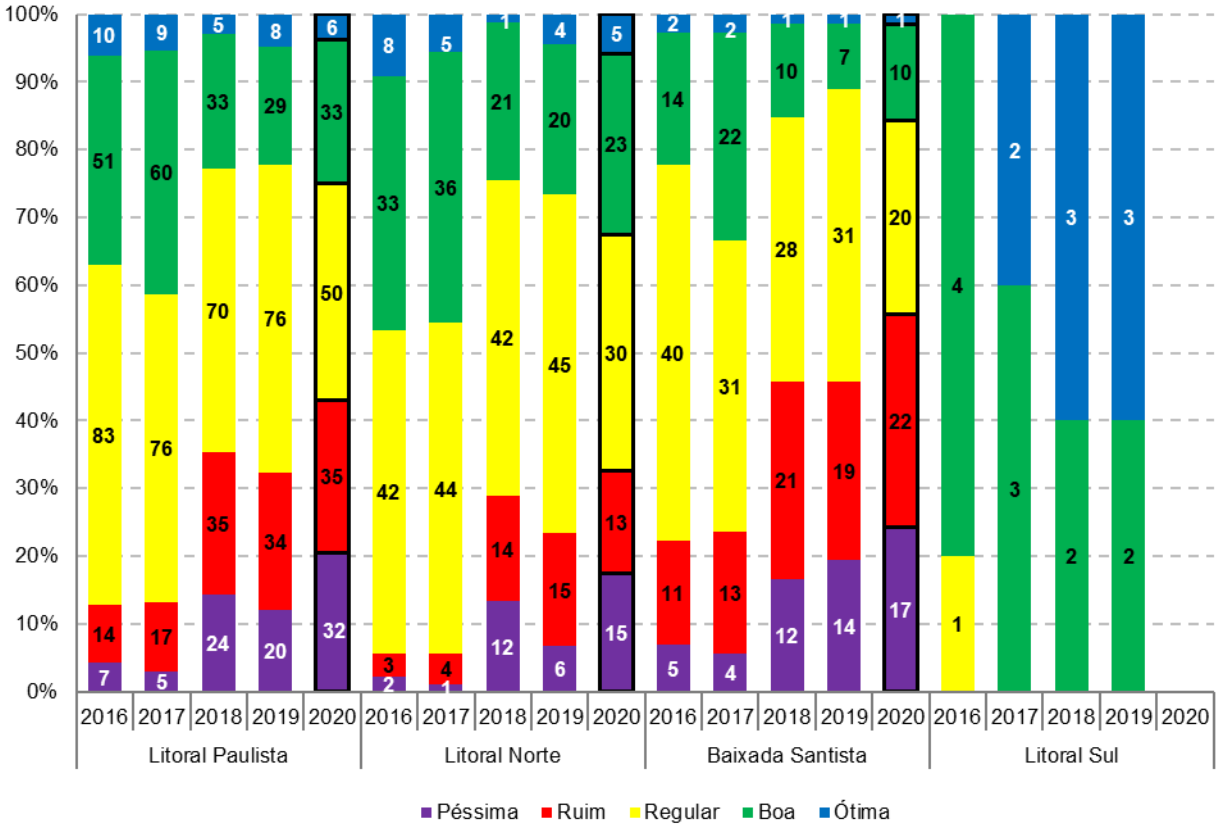
UGRHI	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
03	36%	54%	22%	28%	45%	47%	46%	24%	27%	34%
07	6%	7%	3%	11%	13%	22%	32%	15%	11%	17%
11	60%	67%	60%	100%	80%	80%	100%	100%	100%	40%
SP	**24%**	**36%**	**15%**	**23%**	**32%**	**37%**	**41%**	**23%**	**22%**	**25%**

Fonte: CETESB (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: No ano de 2020 (em destaque na tabela), devido à pandemia de COVID-19, o período de amostragem foi reduzido, e, portanto, devem ser evitadas comparações diretas com os anos anteriores.

A Figura 3.10 apresenta as porcentagens relativas das classificações anuais para o litoral paulista e para as três regiões de 2016 a 2019, bem como para o período reduzido amostrado em 2020. Salienta-se que o resultado apresentado para 2020 inclui apenas os pontos em que foi possível realizar a classificação anual (portanto, não engloba todos os 167 pontos de monitoramento da CETESB); o Litoral Sul não foi classificado devido ao número reduzido de coletas (pontos com amostragem mensal). Dessa forma, deve-se evitar a comparação dos resultados de 2020 com os anos anteriores.

FIGURA 3.10
CLASSIFICAÇÃO ANUAL E EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DE 2016 A 2019, E CLASSIFICAÇÃO NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020, POR PORCENTAGEM E NÚMERO DE PRAIAS

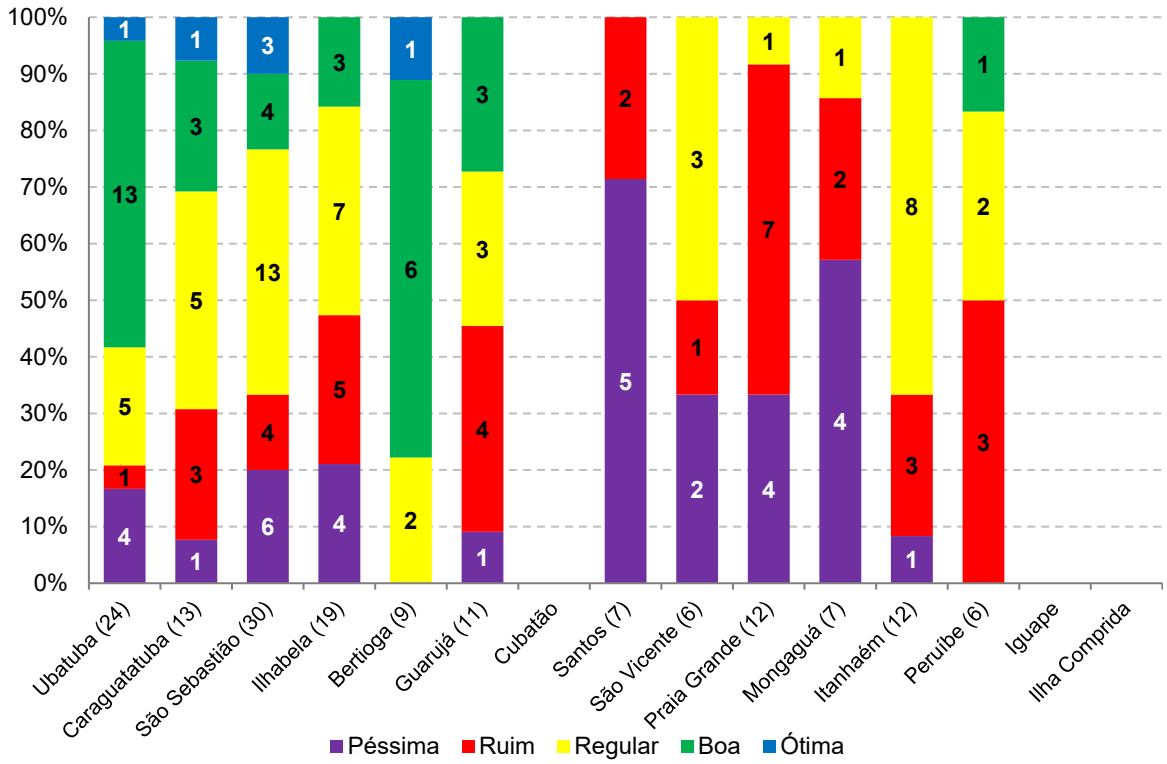


Fonte: CETESB (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Em 2020 (em destaque na figura), a qualificação anual foi calculada a partir de resultados de amostragens executadas em um número menor de semanas, devido à pandemia da COVID-19, devendo-se evitar comparações diretas com os anos anteriores. O Litoral Sul não teve classificação em 2020 devido ao número reduzido de coletas (pontos com amostragem mensal).

A Figura 3.11 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2020, nos pontos de monitoramento em que foi possível realizar a classificação anual. Praias com amostragem mensal não foram classificadas. Pode-se verificar que quatro municípios (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Bertioga) apresentaram praias com classificação Ótima em 2020. Os pontos em Cubatão, Iguape e Ilha Comprida, em virtude do número reduzido de coletas em 2020, não foram classificados.

FIGURA 3.11
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte: CETESB (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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. Em 2020, não houve classificação em virtude do número reduzido de amostragens.

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. Em 2020, não houve classificação de Iguape e Ilha Comprida por serem praias com amostragem mensal.

De acordo com CETESB (2021d), as médias de enterococos em 2020 continuam indicando menores concentrações nas praias do Litoral Norte, quando comparadas com as da Baixada Santista. Os municípios de Ubatuba, no Litoral Norte, e de Bertioga, na Baixada Santista, foram os que apresentaram maior número de praias classificadas como Próprias durante todo o período avaliado.

As praias dos municípios de Santos e de São Vicente, na Baixada Santista, apresentaram médias anuais de enterococos expressivamente menores em 2020, fato que deve estar associado, possivelmente, ao menor número de turistas, devido às restrições impostas pela pandemia, além dos investimentos em saneamento realizados pela SABESP nesses municípios.

Embora a infraestrutura de saneamento básico seja 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, chuvas volumosas tendem a se sobrepor a esses efeitos positivos, podendo prejudicar sobremaneira a qualidade da água do mar. Ademais, áreas sem cobertura de rede coletora, muitas vezes por serem de ocupação irregular, geralmente possuem lançamentos de esgotos em cursos de água, o que contribui, juntamente com a poluição difusa gerada pela ocorrência de chuvas, para o comprometimento da qualidade das praias evidenciado por aumentos significativos do número de praias impróprias nos boletins semanais (CETESB, 2021d).

Balneabilidade de Rios e Reservatórios

Em 2020, o programa de balneabilidade de rios e reservatórios previa a execução do monitoramento em 35 pontos (um a mais do que em 2019) – o ponto na Praia de Sabino (ESGT 02252) teve seu monitoramento retomado no final de 2019 após a reforma de sua infraestrutura. Entretanto, devido à pandemia de COVID-19 e a restrições de acesso às praias, o monitoramento foi suspenso no final de março de 2020, com a retomada gradual da coleta em outubro em pontos com maior demanda de uso recreativo voltado para os esportes náuticos, em conformidade com as medidas de flexibilização do isolamento (CETESB, 2021b). Dessa forma, para efeitos de contabilização, foram consideradas as praias amostradas no primeiro e no quarto trimestres de 2020 (portanto, no período chuvoso), totalizando 12 pontos distribuídos por três UGRHIs (06, 10 e 13), conforme Tabela 3.18.

O histórico das classificações anuais da balneabilidade das 12 praias de rios e reservatórios consideradas na rede de balneabilidade de praias interiores de 2020, no período de 2015 a 2020 encontra-se na Tabela 3.18. Entretanto, como em 2020 houve redução de pontos e de frequência de monitoramento ao longo do ano, a comparação com anos anteriores deve ser feita com cautela. A classificação anual é baseada nas classificações semanais/mensais das praias em Própria ou Imprópria, ao longo do ano. Ressalta-se que a classificação anual das praias é calculada a partir das porcentagens de classificação nas diversas categorias, obtida em cada praia durante o ano, de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000.

TABELA 3.18
BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RIOS E RESERVATÓRIOS, POR UGRHI, DE 2015 A 2020

(continua)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2015	2016	2017	2018	2019	2020
02	Ribeirão Grande	RIBG 02352	A montante do bar do Edmundo	Pindamonhangaba						NC
	Rio Piracuama	UAMA 00501	A montante da Estação Centenário	Pindamonhangaba						NC
05	Reservatório do Rio Cachoeira	CACH 00902	Praia da Tulipa	Piracaia						NC
	Reservatório Jaguari/Jacareí	JCRE 00521	Praia no Condomínio Novo Horizonte	Piracaia	NC					NC
		JCRE 00701	Praia da Serrinha (Píer da Marina Confiança)	Bragança Paulista						NC
	Reservatório do Rio Atibainha	RAIN 00402	Praia do Utinga	Nazaré Paulista						NC
		RAIN 00901	Praia do Lavapés	Nazaré Paulista						NC
		RAIN 00802	Rod. D. Pedro I	Nazaré Paulista						NC
06	Reservatórios Billings /Rio Grande da Serra	RGDE 02301	Club Prainha Tahiti	Ribeirão Pires						NC
		RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril	São Bernardo do Campo						NC
		RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal	São Bernardo do Campo						NC
		RGDE 02701	Clube de Campo do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC	São Bernardo do Campo						NC
		BILL 02801	Prainha de Riacho Grande	São Bernardo do Campo						
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00702	Praia do Sol	São Paulo						

(conclusão)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		GUAR 00051	Prainha do Bairro do Crispim	Itapecerica da Serra						NC
		GUAR 00401	Marina Guaraci	São Paulo						
		GUAR 00602	Guarujapiranga (Restaurante Interlagos)	São Paulo						
		GUAR 00452	Hidroavião	São Paulo						
		GUAR 00301	Aracati	São Paulo						
		GUAR 00611	No píer da Escola de Esportes Náuticos Wind Clube	São Paulo						
		GUAR 00751	Em frente ao píer do Yacht Club Paulista	São Paulo						
		GUAR 00101	Praia Dedo de Deus – M'Boi Mirim	São Paulo						NC
07	Rio Perequê	PERE 02601	Prainha do Perequê de Cubatão	Cubatão						NC
08	Rio Grande	GRDE 02271	No píer da praia municipal de Miguelópolis	Miguelópolis						NC
		GRDE 02273	Na parte central da praia municipal de Miguelópolis	Miguelópolis						NC
09	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02351	Cachoeira de Emas	Pirassununga						NC
	Córrego da Vendinha	LVEN 02501	Prainha do Parque Ecológico de Sertãozinho	Sertãozinho						NC
	Lago Euclides Morelli	QUEM 02700	Praia Municipal de Santa Cruz da Conceição	Santa Cruz da Conceição						NC
10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba	Piedade						
		SOIT 02601	Prainha do Piratuba	Ibiúna						
13	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igaraçu do Tietê	Igaraçu do Tietê						NC
	Reservatório Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva	Arealva						NC
	Represa do Broa	BROA 02701	Cond. Santo Antônio, em frente à lanchonete	Itirapina						
		BROA 02703	Cond. Santo Antônio, em frente à rampa dos barcos	Itirapina						
16	Reservatório Promissão/ Braço do Sabino	ESGT 02252	Em frente à Praia Municipal de Sabino	Sabino					NC	NC

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:

NC: Não coletado.

No ano de 2020 (em destaque na tabela), devido à pandemia de COVID-19, a frequência de monitoramento foi reduzida, com o período de amostragem concentrado no período chuvoso (de janeiro a março e de outubro a dezembro). Assim, devem ser evitadas comparações diretas com os anos anteriores.

O ponto UAMA 00501 (UGRHI 02) foi inserido em 2016; os pontos BROA 02701 e 02703 (UGRHI 13) foram inseridos em 2017; e o ponto LVEN02501 (UGRHI 09) foi inserido em 2018.

Na UGRHI 06, cinco das sete praias monitoradas na represa Guarapiranga foram classificadas na categoria Péssima em 2020, mantendo a classificação observada nos anos anteriores, com exceção da praia no Wind Club, que havia sido classificada nas categorias Ruim e Regular nos últimos dois anos. Embora as praias do Sol e Guarujapiranga tenham apresentado melhora, passando da classificação Regular para a Boa, esses resultados devem ser interpretados com cautela, já que as mesmas foram amostradas apenas no primeiro e no quarto trimestres, portanto, no período chuvoso. A Prainha do Riacho Grande, na Billings, manteve a classificação Péssima (CETESB, 2021b).

As praias monitoradas mensalmente, na represa de Itupararanga (UGRHI 10) e na represa do Broa (UGRHI 13), consideradas sistematicamente boas, foram classificadas nas categorias Ótima e Boa, mantendo o histórico de praias Próprias para o banho (CETESB, 2021b).

3.1.3 Uso da Água

Disponibilidade hídrica

Com o objetivo de apresentar as principais características do uso da água no estado, são exibidos 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 $Q_{7,10}$[27], $Q_{95\%}$[28] e $Q_{médio}$[29]. Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis[30] que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.19 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI.

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

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

[29] $Q_{médio}$: 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).

[30] 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).

TABELA 3.19
DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI

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

Fonte: DAEE (1988 apud SIMA/CRHi, 2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A disponibilidade hídrica per capita corresponde à avaliação da quantidade de água disponível por habitante e refere-se à vazão média ($Q_{médio}$). De acordo com a Tabela 3.20, a disponibilidade hídrica per capita pode ser dividida em três classes.

TABELA 3.20
CLASSES DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

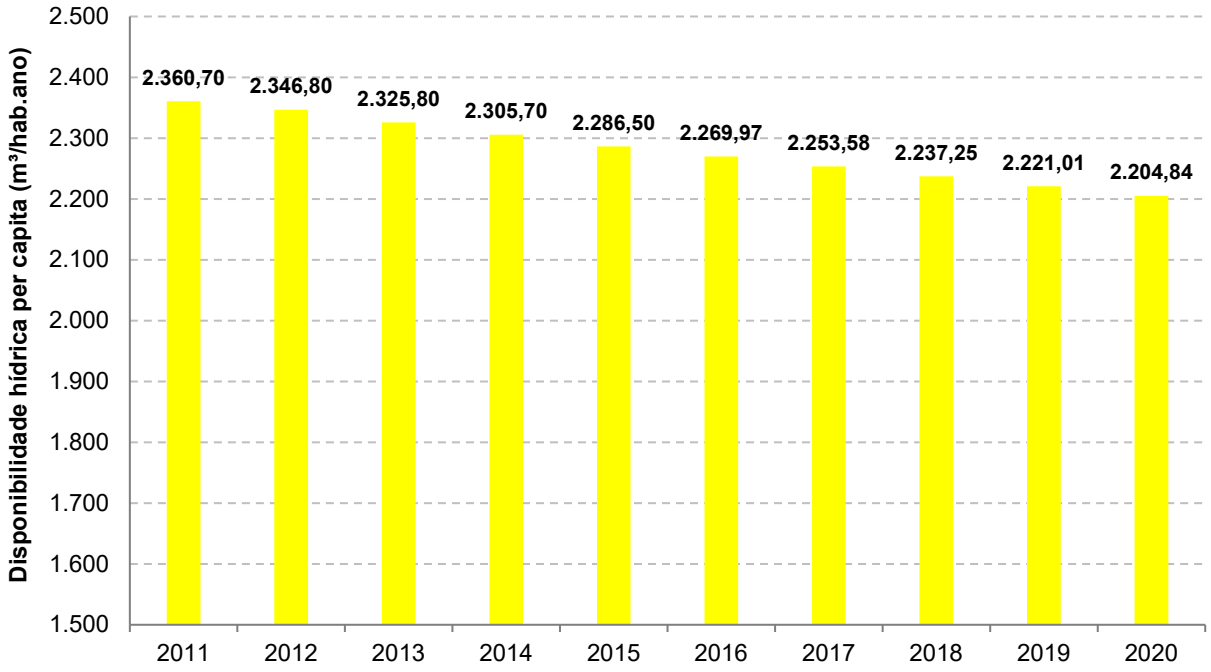
Intervalo	Classe
> 2.500 m³/hab.ano	Boa
≥1.500 e ≤ 2.500 m³/hab.ano	Atenção
< 1.500 m³/hab.ano	Crítico

Fonte: SIMA/CRHi (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.12 apresenta a evolução da disponibilidade hídrica per capita no período de 2011 a 2020, calculada por meio da vazão de referência $Q_{médio}$ em relação à população total. Os dados apontam para

uma sensível diminuição na quantidade de água por habitante. Essa diminuição acompanha o aumento da população ao longo do período.

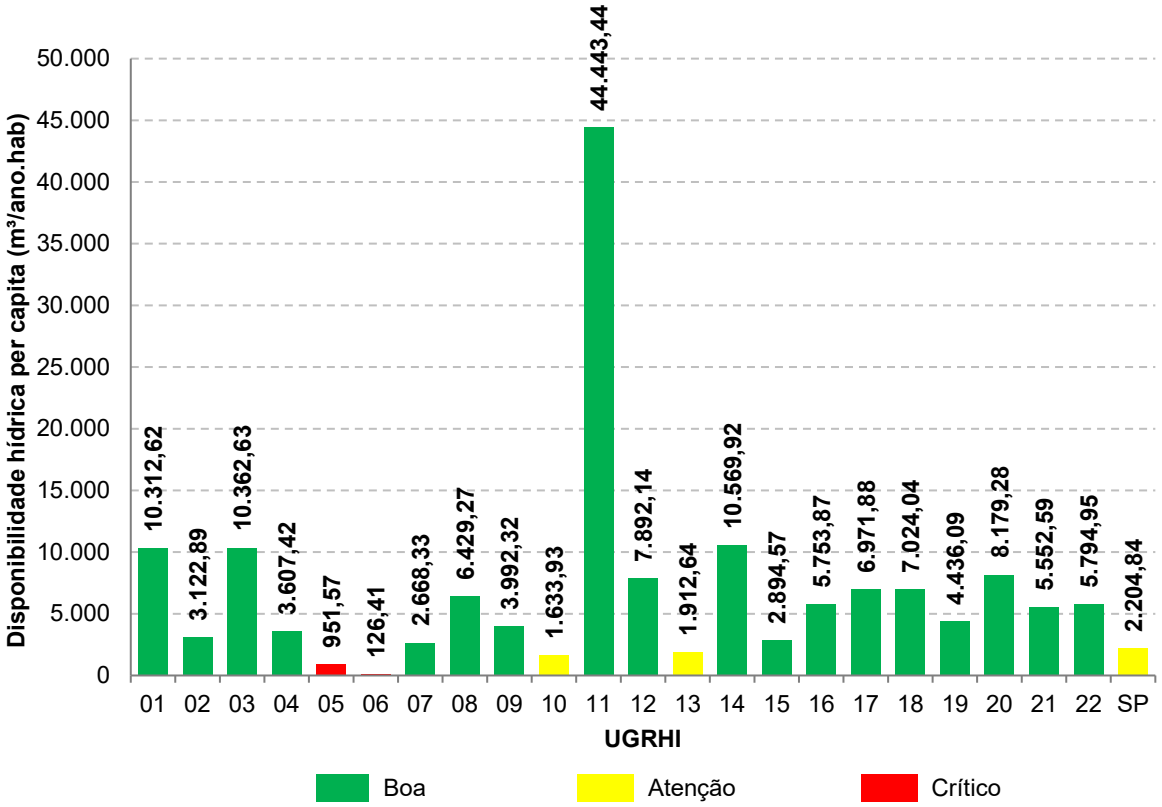
FIGURA 3.12
EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NO PERÍODO DE 2011 A 2020 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Como a distribuição da população é heterogênea no estado, as UGRHIs 05 e 06 apresentaram situação crítica quanto à disponibilidade per capita (Figura 3.13). Na UGRHI 06, encontra-se a menor disponibilidade hídrica per capita do estado, com 126,41 m³/hab.ano em 2020. Além de possuir um dos maiores aglomerados populacionais do país, essa UGRHI está localizada em área de cabeceiras, tendo que importar água de outras UGRHIs visando atender à demanda de água do setor urbano. Ainda, as UGRHIs 10 e 13 estão classificadas na categoria Atenção, com aumento da demanda devido à expansão urbana e industrial.

FIGURA 3.13
DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA POR UGRHI EM 2020



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Vale destacar que, em anos menos chuvosos, a tendência é que essa disponibilidade seja ainda menor, podendo ocorrer escassez de água para as mais diversas atividades e, eventualmente, até mesmo para o abastecimento público.

Demanda de Água Outorgada

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. A Tabela 3.21 apresenta a vazão outorgada de água por origem e tipo de uso. Os valores são apresentados quanto à sua origem (superficial ou subterrânea) e quanto ao seu uso (abastecimento público, industrial, rural e soluções alternativas e outros usos).

TABELA 3.21
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR ORIGEM E TIPO DE USO POR UGRHI EM 2020

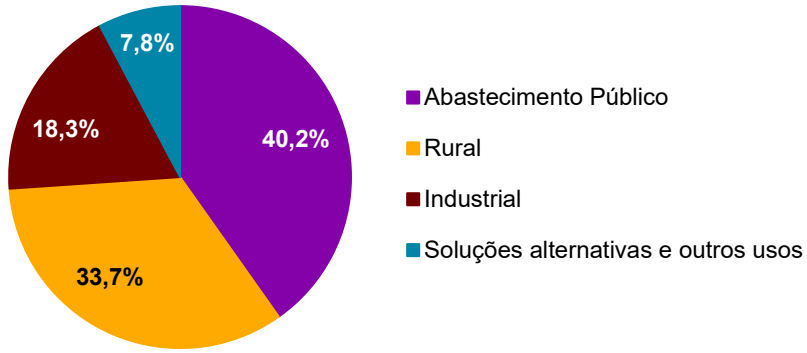
UGRHI	Vazão de água outorgada (m³/s)							
	Origem		Tipo de Uso				Vazão outorgada em rios estaduais	Vazão outorgada em rios federais
	Superficial	Subterrânea	Abastecimento Público	Industrial	Rural	Soluções alternativas e outros usos		
01	1,14	0,02	0,33	0,00	0,78	0,04	1,15	0,01
02	12,66	4,45	5,77	3,62	4,88	2,84	17,11	7,63
03	3,18	0,13	2,36	0,06	0,50	0,40	3,31	0,00
04	10,49	8,17	6,87	1,95	8,19	1,65	18,67	9,30
05	81,64	10,49	61,68	17,86	5,80	6,80	92,13	0,00
06	52,70	8,46	46,74	7,46	1,77	5,18	61,16	0,00
07	18,42	0,05	11,09	6,18	0,02	1,19	18,48	0,00
08	8,74	2,59	2,02	0,89	7,75	0,67	11,33	6,92
09	25,88	6,01	4,61	7,46	17,20	2,62	31,89	9,27
10	17,59	5,25	7,87	6,94	3,76	4,28	22,84	0,00
11	9,37	0,15	6,95	1,23	0,91	0,43	9,52	0,64
12	15,13	3,76	1,35	1,75	15,00	0,79	18,89	5,17
13	16,32	9,49	5,95	9,16	9,16	1,55	25,81	0,00
14	24,41	1,14	2,11	1,98	20,80	0,65	25,55	3,54
15	10,15	11,60	5,29	3,64	11,36	1,46	21,75	2,35
16	10,80	7,45	2,74	1,91	12,20	1,41	18,25	0,00
17	19,24	3,11	2,97	2,75	15,76	0,87	22,35	1,60
18	2,42	1,21	0,59	0,73	2,22	0,09	3,63	2,17
19	10,18	3,10	2,37	3,51	6,61	0,79	13,28	0,67
20	6,92	2,25	1,00	2,11	4,89	1,16	9,17	0,01
21	2,74	1,22	1,30	0,75	1,66	0,25	3,96	0,16
22	2,93	1,65	0,90	1,40	2,10	0,19	4,58	0,86
SP	**363,04**	**91,76**	**182,85**	**83,32**	**153,33**	**35,31**	**454,80**	**50,32**

Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Em 2020, a UGRHI 05 apresentou a maior vazão outorgada, 92,13 m³/s, entretanto, cabe ressaltar que parte desta vazão foi destinada à RMSP, localizada na UGRHI 06. Esta UGRHI, por sua vez, apresenta a segunda maior vazão outorgada do estado, 61,16 m³/s, contudo, devido à alta demanda de água, principalmente para abastecimento público, este volume não é suficiente para suprir todo o consumo da bacia, sendo necessário importar água de outras UGRHIs, de tal modo que toda a região encontra-se pressionada pela alta demanda da RMSP.

A Figura 3.14 apresenta a vazão outorgada por tipo de uso no estado de São Paulo em 2020. O abastecimento público é o principal tipo de uso no estado, com 40,2% da vazão outorgada pelo DAEE, seguido pelos usos rural (33,7%) e industrial (18,3%).

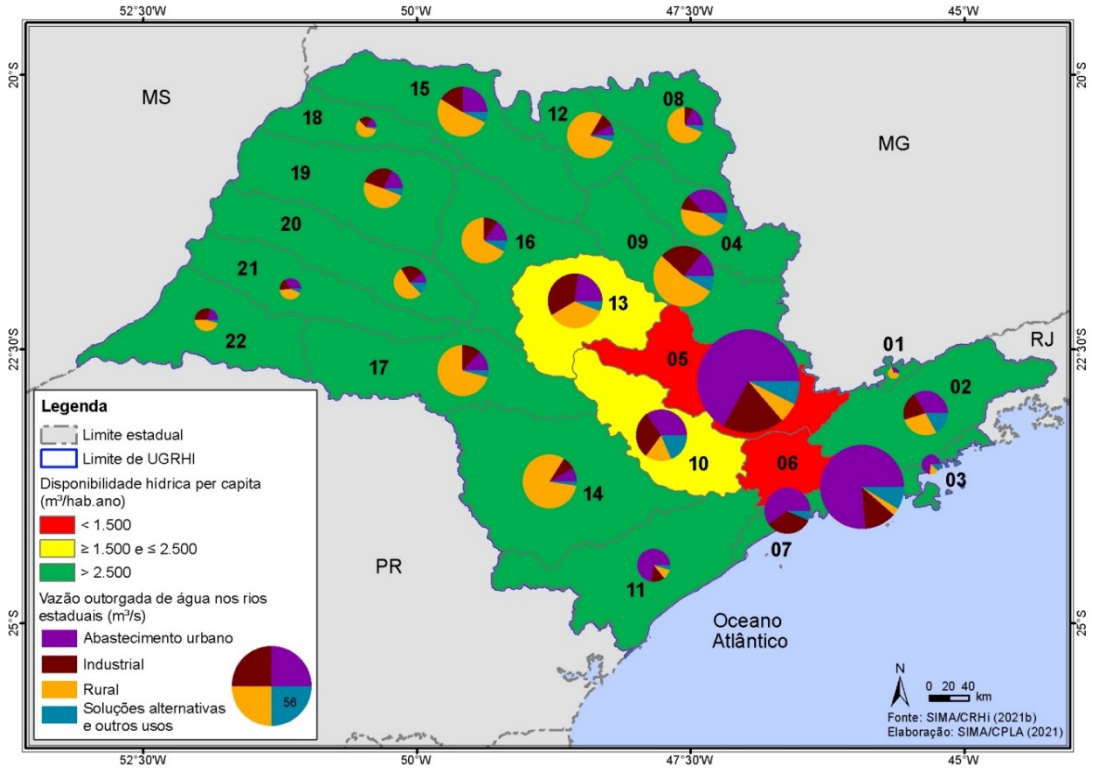
FIGURA 3.14
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR TIPO DE USO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.15 apresenta a disponibilidade hídrica per capita e a vazão outorgada por tipo de uso e por UGRHI em 2020.

FIGURA 3.15
DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA E VAZÃO OUTORGADA POR TIPO DE USO E POR UGRHI EM 2020



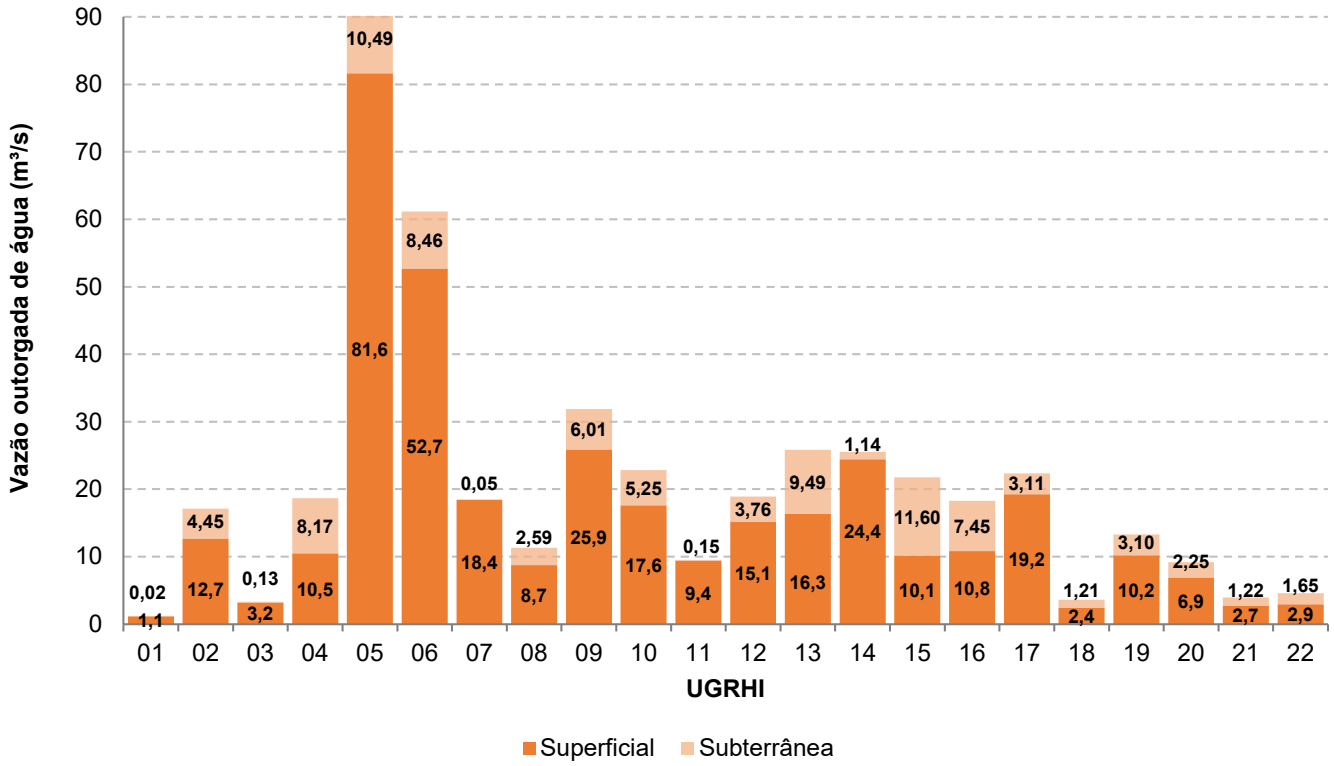
Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Em 2020, na maioria das UGRHIs, havia boa disponibilidade hídrica per capita e predominância de vazão outorgada para uso rural.

Devido à baixa vazão natural e à enorme concentração populacional, as UGRHIs 05 e 06 apresentaram baixa disponibilidade hídrica per capita. Nas duas bacias, o abastecimento público foi o principal tipo de uso, representando 66,95% da vazão outorgada da UGRHI 05 e 76,42% do total da UGRHI 06.

Em relação à origem da água, o estado de São Paulo apresentou maior vazão outorgada de água superficial, com 363,04 m³/s, o que correspondeu a 80% da vazão outorgada pelo DAEE em 2020. Refletindo o cenário estadual, em 21 UGRHIs predominou a outorga de água superficial; apenas na UGRHI 15 a maior vazão outorgada foi de água subterrânea, representando 53% do total (Figura 3.16).

FIGURA 3.16
ORIGEM DA VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2020



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Vale destacar que as captações subterrâneas são importantes fontes de suplementação para o abastecimento urbano e para as atividades industriais.

Balanço entre Vazão Outorgada e Disponibilidade Hídrica

A Tabela 3.22 apresenta os valores de referência para o balanço hídrico, obtido a partir da divisão entre a demanda e a disponibilidade hídrica. No caso da demanda, optou-se por assumir a vazão total outorgada como sendo equivalente à demanda total. São utilizadas, apenas, as vazões informadas pelo DAEE, ou seja, aquelas referentes a rios estaduais. Já a disponibilidade hídrica é estimada por meio das vazões de referência $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$.

TABELA 3.22
VALORES DE REFERÊNCIA PARA O BALANÇO HÍDRICO

Vazão superficial/ $Q_{7,10\%}$	Vazão total outorgada/ $Q_{95\%}$	Classificação
≤ 5%	≤ 5%	Excelente. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre.
> 5 % e ≤ 30%	> 5 % e ≤ 30%	A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento.
> 30 % e ≤ 50%	> 30 % e ≤ 50%	Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios.
> 50 % e ≤ 100%	> 50 % e ≤ 100%	A situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos.
> 100%	> 100%	A situação é muito crítica.

Fonte: SIMA/CRHi (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Tabela 3.23 mostra o balanço hídrico das UGRHIs do estado, apresentando a relação entre a vazão outorgada pelo DAEE e as vazões de referência ($Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$), classificando-as quanto à sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.22.

Quando se avaliam as vazões outorgadas em relação à disponibilidade hídrica, tanto para a vazão de referência $Q_{7,10}$, mais restritiva, quanto para a $Q_{95\%}$, as UGRHIs 05 e 06 estão classificadas em situação muito crítica.

As UGRHIs 10 e 12 estão em situação crítica, quando se considera qualquer das duas vazões de referência, enquanto a UGRHI 09 está em situação crítica, para a vazão de referência $Q_{7,10}$, e em situação preocupante, em relação a $Q_{95\%}$, As UGRHIs 13 e 15, que em 2019 estavam classificadas como preocupante para a vazão de referência $Q_{95\%}$, passaram à situação crítica em 2020.

TABELA 3.23
BALANÇO ENTRE VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI EM 2020

(continua)

UGRHI	$Q_{7,10\%}$	$Q_{95\%}$	Vazão total outorgada (m³/s)	Vazão superficial outorgada (m³/s)	Vazão superficial outorgada/$Q_{7,10}$ (%)	Vazão total outorgada/$Q_{95\%}$ (%)
01	7	10	1,15	1,14	16,28	11,55
02	72	93	17,11	12,66	17,58	18,40
03	27	39	3,31	3,18	11,79	8,49
04	30	44	18,67	10,49	34,97	42,42
05	43	65	92,13	81,64	189,86	141,74
06	20	31	61,16	52,70	263,50	197,31
07	38	58	18,48	18,42	48,49	31,86
08	28	46	11,33	8,74	31,20	24,62
09	48	72	31,89	25,88	53,92	44,29
10	22	39	22,84	17,59	79,95	58,57
11	162	229	9,52	9,37	5,78	4,16

(conclusão)

UGRHI	$Q_{7,10\%}$	$Q_{95\%}$	Vazão total outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada/$Q_{7,10}$ (%)	Vazão total outorgada/$Q_{95\%}$ (%)
12	21	31	18,89	15,13	72,06	60,93
13	40	50	25,81	16,32	40,79	51,62
14	84	114	25,55	24,41	29,06	22,41
15	26	39	21,75	10,15	39,02	55,76
16	31	40	18,25	10,80	34,85	45,63
17	65	82	22,35	19,24	29,60	27,25
18	12	16	3,63	2,42	20,13	22,66
19	27	36	13,28	10,18	37,70	36,88
20	28	41	9,17	6,92	24,71	22,36
21	29	38	3,96	2,74	9,45	10,43
22	34	47	4,58	2,93	8,62	9,76
SP	**894**	**1.260**	**454,80**	**363,04**	**40,61**	**36,10**

Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

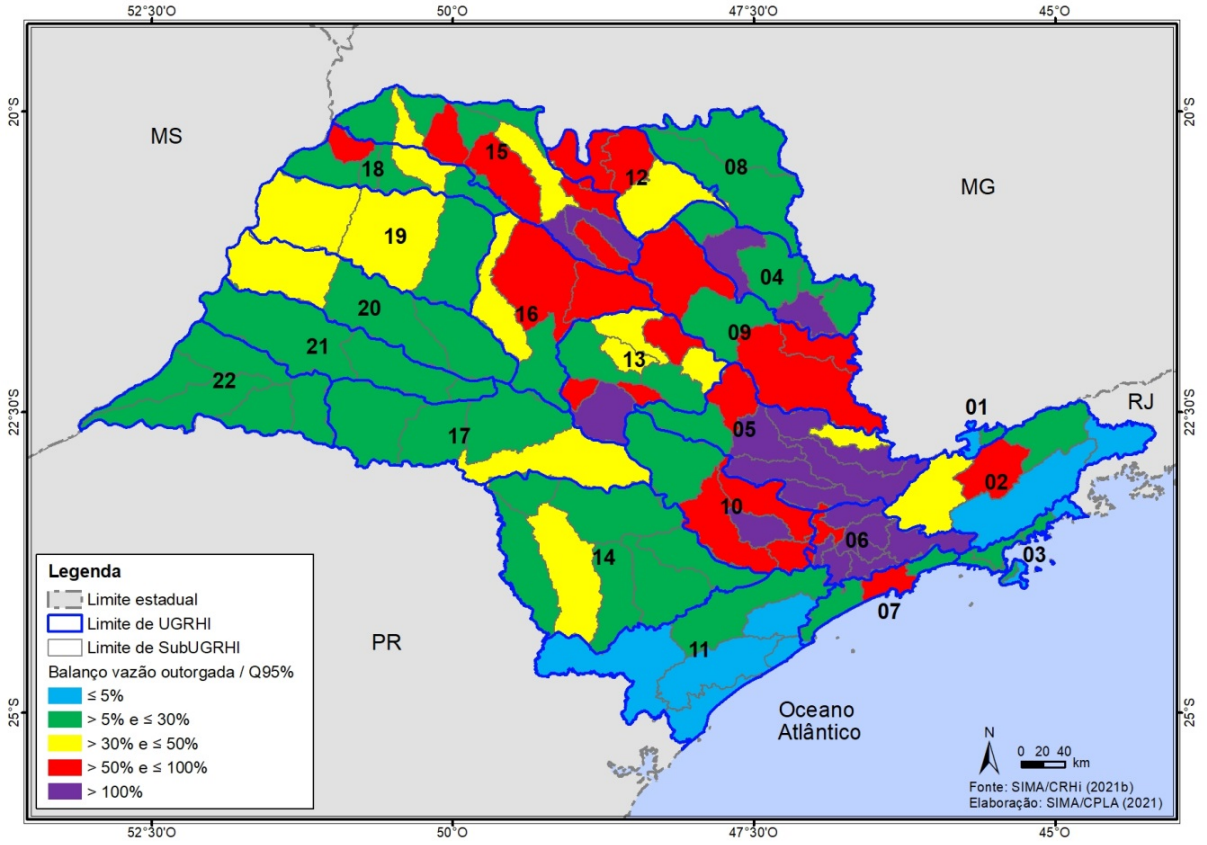
A disponibilidade de dados acerca do balanço entre demanda e disponibilidade é fundamental para a gestão dos recursos hídricos, possibilitando identificar locais de pressão pelo uso da água ou de estresse hídrico. O mapa da Figura 3.17 apresenta a relação entre a vazão outorgada pelo DAEE e a vazão de referência $Q_{95\%}$ por sub-bacia.

É possível identificar os locais, dentro de cada UGRHI, que apresentam maior estresse hídrico. A UGRHI 06 encontra-se sob forte pressão, com sete de suas oito sub-bacias em situação muito crítica, razão pela qual a UGRHI 06 importa água de outras bacias. A UGRHI 05 também se encontra sob forte estresse, cinco de suas oito sub-bacias estão em situação muito crítica, em 2019 eram apenas três.

Verifica-se que, embora algumas bacias não apresentem estado crítico para a UGRHI como um todo (Tabela 3.23), quando se analisam suas sub-bacias identificam-se locais de estresse hídrico (Figura 3.17).

A UGRHI 04, por exemplo, está classificada como preocupante em 2020, entretanto 2 das suas 6 sub-bacias estão classificadas como muito críticas.

FIGURA 3.17
BALANÇO ENTRE VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR SUB-BACIA EM 2020

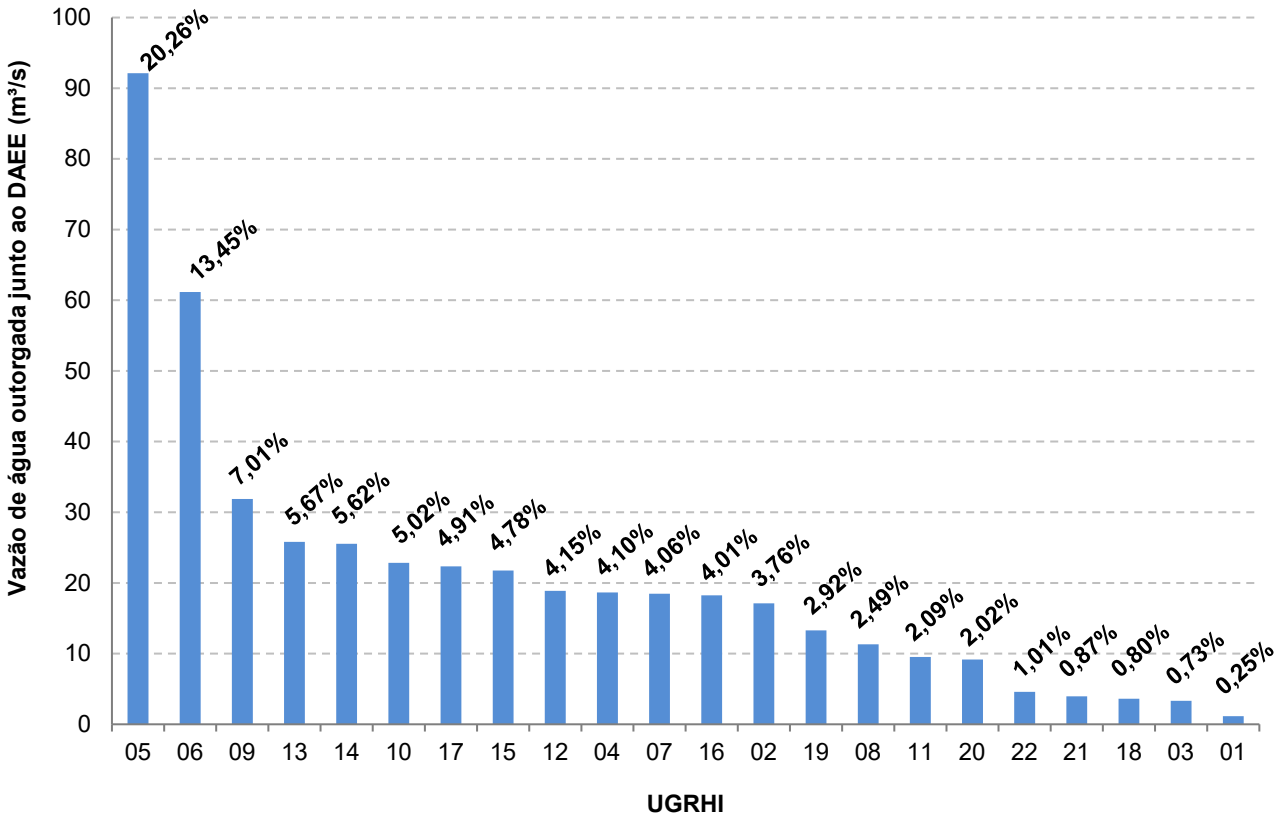


Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

De forma geral, os casos mais críticos relacionados ao balanço ocorrem nas UGRHIs da Bacia do Rio Tietê, no trecho a montante. 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.

A Figura 3.18 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 2020. Assim, é possível verificar o grande desequilíbrio existente entre as bacias do estado. A UGRHI 05 é aquela que apresenta a maior vazão outorgada no estado, entretanto 33 m³/s dos 92,13 m³/s outorgados nesta bacia são destinados ao Sistema Cantareira para abastecimento da RMSP, localizada na UGRHI 06, cuja vazão outorgada é de 61,16 m³/s.

FIGURA 3.18
VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI EM 2020



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

3.2 Saneamento Ambiental

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, o saneamento básico é composto de serviços públicos, 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 referida lei, 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. Todos os municípios do estado de São Paulo contam com rede de distribuição de água, entretanto o serviço não chega à totalidade dos domicílios localizados no estado, conforme dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

Segundo a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que compõe a estrutura da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, 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 3.24.

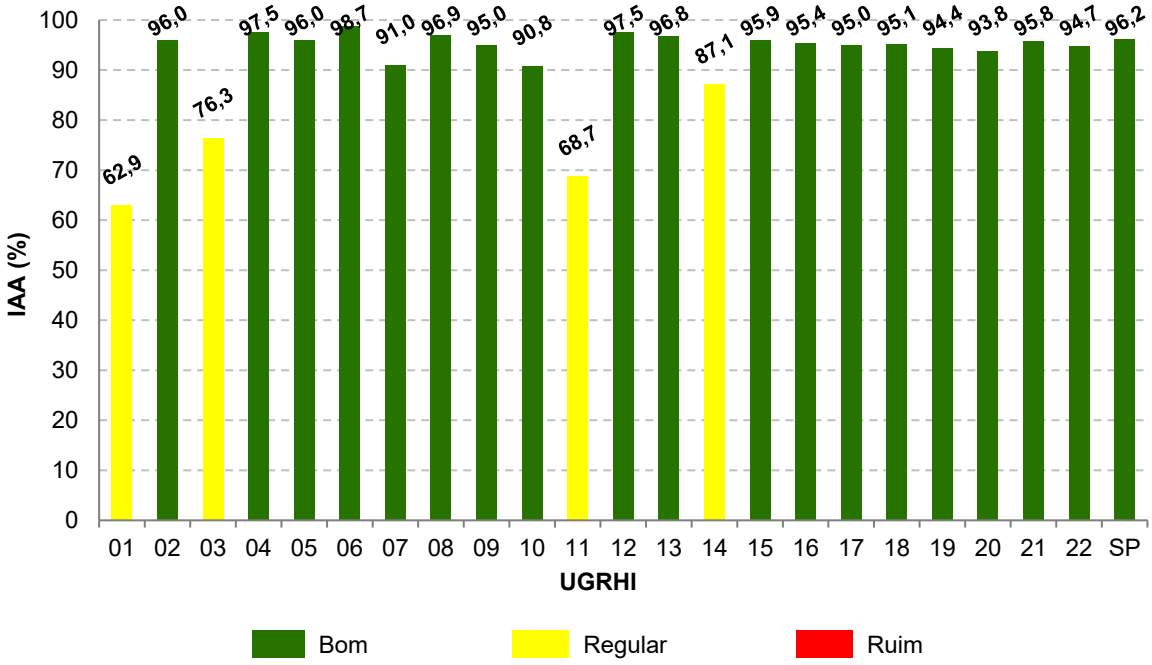
TABELA 3.24
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

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

Fonte: SIMA/CRHi (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Na Figura 3.19, que mostra o IAA médio das UGRHIs em 2019, verifica-se que 18 UGRHIs estão enquadradas na categoria Bom do IAA, com valores superiores a 90%. O melhor desempenho foi observado na UGRHI 06, com IAA de 98,7%. Quatro bacias paulistas foram classificadas como Regular, a saber: UGRHIs 01 (62,9%), 03 (76,3%), 11 (68,7%) e 14 (87,1%), sinalizando a necessidade de mais investimentos públicos visando ao atendimento adequado de água potável à população.

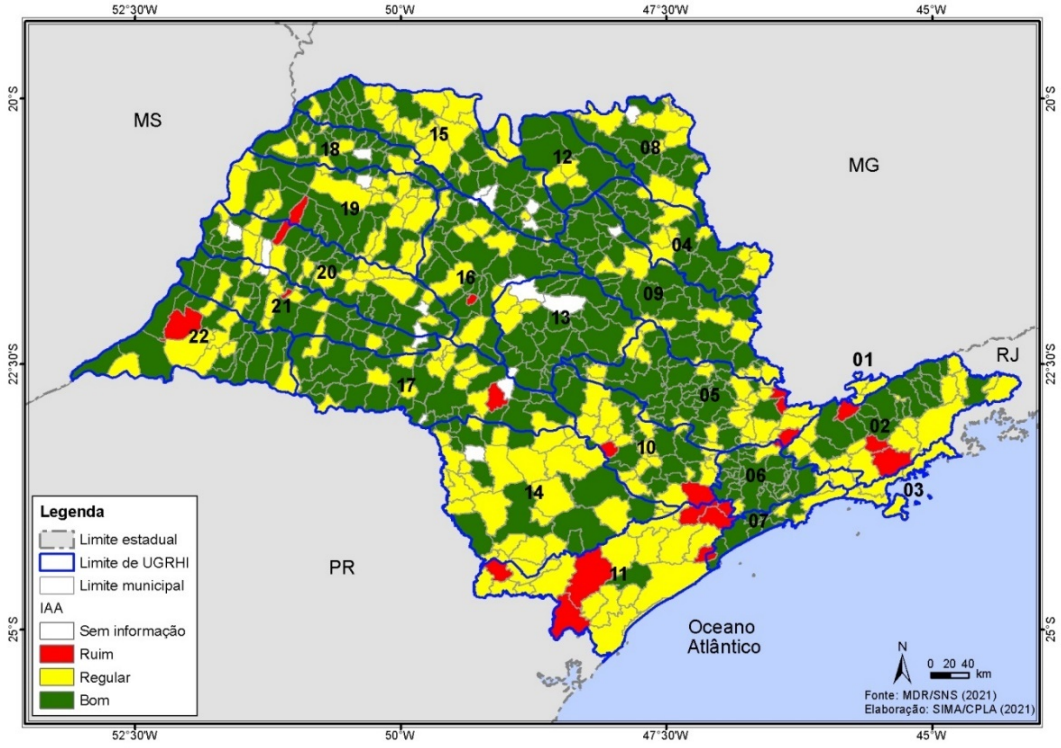
FIGURA 3.19
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2019



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.20, por sua vez, mostra a distribuição dos municípios paulistas por classes do IAA, também relativo a 2019. É possível observar que, embora nenhuma UGRHI tenha sido enquadrada na categoria Ruim do IAA, 19 municípios do estado apresentaram esta condição em 2019, 7 deles localizados na UGRHI 11.

FIGURA 3.20
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019



Fonte: MDR/SNS (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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.

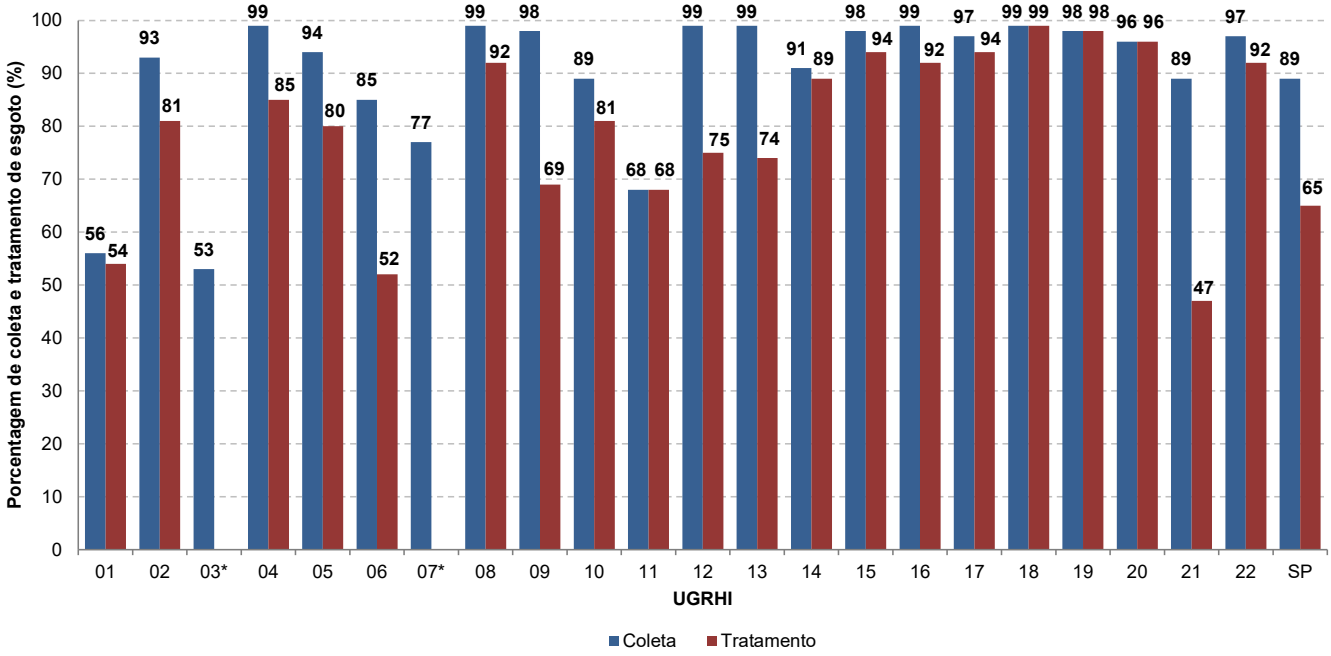
As porcentagens da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, em 2020, foram levantadas pela CETESB a partir dos dados fornecidos pelos municípios ou pelas concessionárias. Ressalta-se que, em 2016, a CETESB aperfeiçoou a metodologia das bases de dados disponíveis sobre esgotamento 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. Em 2019, houve novo ajuste de metodologia para os municípios localizados no litoral, e os dados sobre os índices de tratamento desses municípios deixaram de ser divulgados.

Em 2020, 89% da população do estado foi atendida pelo serviço de coleta de esgoto, sendo que 65% do esgoto coletado passou pelo sistema de tratamento, o maior percentual dos últimos cinco anos. A Figura 3.21 apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI.

A grande maioria das UGRHIs apresenta percentual de coleta de esgoto superior a 80% de sua população, à exceção das UGRHIs 01 (56%), 03 (53%), 07 (77%) e 11 (68%). Por outro lado, os índices de tratamento de esgoto são bem menores, sendo que as UGRHIs 01 (54%), 06 (52%), 09 (69%), 11 (68%), 12 (75%), 13 (74%) e 21 (47%) ficaram abaixo dos 80%.

Em 2020, entraram em operação sistemas de tratamento de esgotos nos municípios de Serrana (UGRHI 04), Rafard (UGRHI 05), e Ibitinga e Itapuí (UGRHI 13). Destacam-se ainda os municípios de Lavrinhas (UGRHI 02), Capivari, Rio Claro, Mombuca e Piracicaba (UGRHI 05), São Paulo (UGRHI 06), Guaíra (UGRHI 08), Águas da Prata e Santa Rita do Passa Quatro (UGRHI 09), Cesário Lange (UGRHI 10), Tapiraí (UGRHI 11), Ibirá (UGRHI 16) e São Pedro do Turvo (UGRHI 17) com ampliações nos sistemas de tratamento ou melhorias na eficiência das ETEs que permitiram um aumento dos esgotos tratados nesses municípios (CETESB, 2021b).

FIGURA 3.21
PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota:
*As UGRHIs 03 e 07 abrangem municípios que possuem sistemas com emissário submarino precedido de estações de pré-condicionamento de esgotos para os quais não foi estimado o percentual de tratamento em 2020.

Embora o estado de São Paulo possua um dos melhores índices de saneamento básico da federação, ainda existe um déficit em relação à universalização, sendo necessária a aceleração do ritmo de investimentos, de forma a obter impactos positivos com relação às 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. 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 (CETESB, 2021b).

Contudo, ainda existem no estado de São Paulo, 36 municípios com porcentagem nula de tratamento, que são: Américo Brasiliense, Araras, Areias, Barrinha, Bom Jesus dos Perdões, Caconde, Caieiras, Cajamar, Cordeirópolis, Cosmópolis, Descalvado, Estiva Gerbi, Francisco Morato, Franco da Rocha, Ipiguá, Iracemópolis, Jardinópolis, Mairinque, Marília, Monte Alegre do Sul, Orlândia, Paraibuna, Pedra Bela, Piquete, Pirajuí, Ribeirão Bonito, Rincão, Rio das Pedras, Santa Cruz das Palmeiras, São Joaquim da Barra, São José do Barreiro, São Simão, Sarapuí, Sarutaiá, Tejupá e Tuiuti. Esses municípios totalizam uma população de aproximadamente 1,5 milhão de habitantes (CETESB, 2021b).

Carga Orgânica Potencial e Remanescente

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como $DBO_{5,20}$. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2021b).

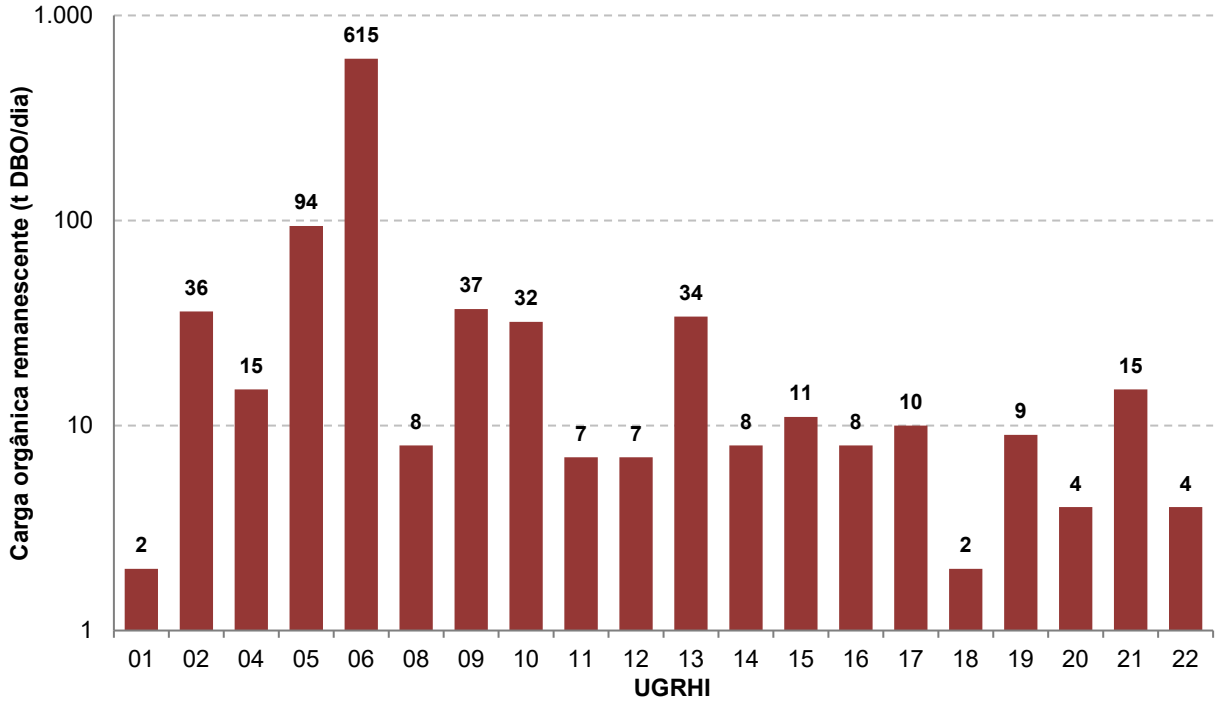
A carga de DBO, expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO (CETESB, 2021b).

A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população urbana e do índice de carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela DBO. O valor obtido da literatura é de 54 g hab^{-1} dia^{-1}. 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 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 2020, foi de 87%. A somatória da carga orgânica remanescente dos 645 municípios do estado não tem sido alterada significativamente ao longo dos últimos anos, mantendo-se em torno de 1.000 t DBO dia^{-1} (CETESB, 2021b).

Em 2020 a carga orgânica remanescente foi de 1.053 t DBO dia^{-1}. A Figura 3.22 apresenta a carga orgânica remanescente de DBO por UGRHI.

Em razão da alta concentração de população na RMSP e dos seus índices de saneamento, a carga remanescente do Alto Tietê (UGRHI 06), de 615 t DBO dia^{-1}, é responsável por 58% da carga lançada nos corpos hídricos do estado de São Paulo. Vale destacar que a população urbana dessa bacia corresponde a cerca de 48% da população urbana 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 (UGRHI 05), com 94 t DBO dia^{-1}, representando uma porcentagem de cerca 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 (CETESB, 2021b).

FIGURA 3.22
CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE DE DBO POR UGRHI EM 2020*



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota:
*As UGRHIs 03 e 07 abrangem municípios que possuem sistemas com emissário submarino, precedido de pré-condicionamento de esgotos, para os quais não foi estimado o percentual de remoção de matéria orgânica em 2020.

Devido à modificação na metodologia de cálculo do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), as cargas orgânicas remanescentes de DBO para as UGRHIs 03 e 07 não foram divulgadas para o ano de 2020. Vale destacar que essas duas bacias contam com disposição oceânica do esgoto por meio de emissários submarinos, cuja eficiência na remoção de carga orgânica é baixíssima.

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

A CETESB desenvolveu, em 2007, 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 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 da carga orgânica, que deve ser superior a 80%, 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 (CETESB, 2021b).

A Tabela 3.25 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.25
COMPOSIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM)

Elementos do indicador	Composição (%)	Ponderação
População urbana atendida por rede de coleta de esgoto[1]	15	1,5
Tratamento e eficiência de remoção[2]	15	1,5
Eficiência global de remoção[3]	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: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:
1) Coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados.
2) Tratamento e eficiência de remoção: % da população urbana com esgoto tratado.
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.

A partir de 2019, a CETESB alterou a metodologia de cálculo do ICTEM para os municípios litorâneos dotados de estações de pré-condicionamento de esgotos e emissários submarinos, para os quais passou a adotar o $ICTEM_{ES}$. Não houve alteração para municípios litorâneos que possuem sistemas de tratamento tradicionais, já descritos acima. Aqueles municípios que possuem tanto sistemas de tratamento tradicionais quanto de estações de pré-condicionamento de esgotos e emissários submarinos passaram a ser avaliados a partir da média ponderada pela população atendida por cada um dos sistemas. A Tabela 3.26 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.26
COMPOSIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA PARA OS MUNICÍPIOS LITORÂNEOS ($ICTEM_{ES}$)

Elementos do indicador	Composição (%)	Ponderação
População urbana atendida por rede de coleta de esgoto	15	1,5
População urbana com esgoto coletado, atendida pelo sistema EPC/Emissário	15	1,5
Eficiência global de remoção de sólidos (EPC)	45	4,5
Destino adequado de lodos e resíduos de tratamento	5	0,5
Qualidade do corpo de água (IQAC-CETESB)	20	2,0
Total	**100**	**10**

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Por hipótese, foi admitido que qualquer efluente não encaminhado à rede pública coletora de esgotos, que não pertencesse a sistemas isolados 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, 2021b).

Na Tabela 3.27 é apresentado o ICTEM de 2011 a 2020 por UGRHI e para o estado de São Paulo. Em 2020, catorze UGRHIs mantiveram nota de ICTEM superior a 7, com destaque para as UGRHIs 15 (9,83), 18 (9,97) e 22 (9,84) que obtiveram as maiores notas. Parte dos municípios que compõem as UGRHIs 03 e 07 foi avaliada pelo $ICTEM_{ES}$; a pontuação das duas UGRHIs foi de 6,23 e 5,08, respectivamente, menores do que a média do estado.

A Figura 3.23 apresenta o ICTEM por município. Observa-se que há uma maior concentração de municípios com notas menores que 7,5 na faixa mais próxima ao litoral, fato que impacta significativamente a qualidade do saneamento ambiental do estado, tendo em vista que alguns desses municípios são densamente povoados e que, portanto, geram grandes volumes de esgoto.

TABELA 3.27
INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR UGRHI DE 2011 A 2020

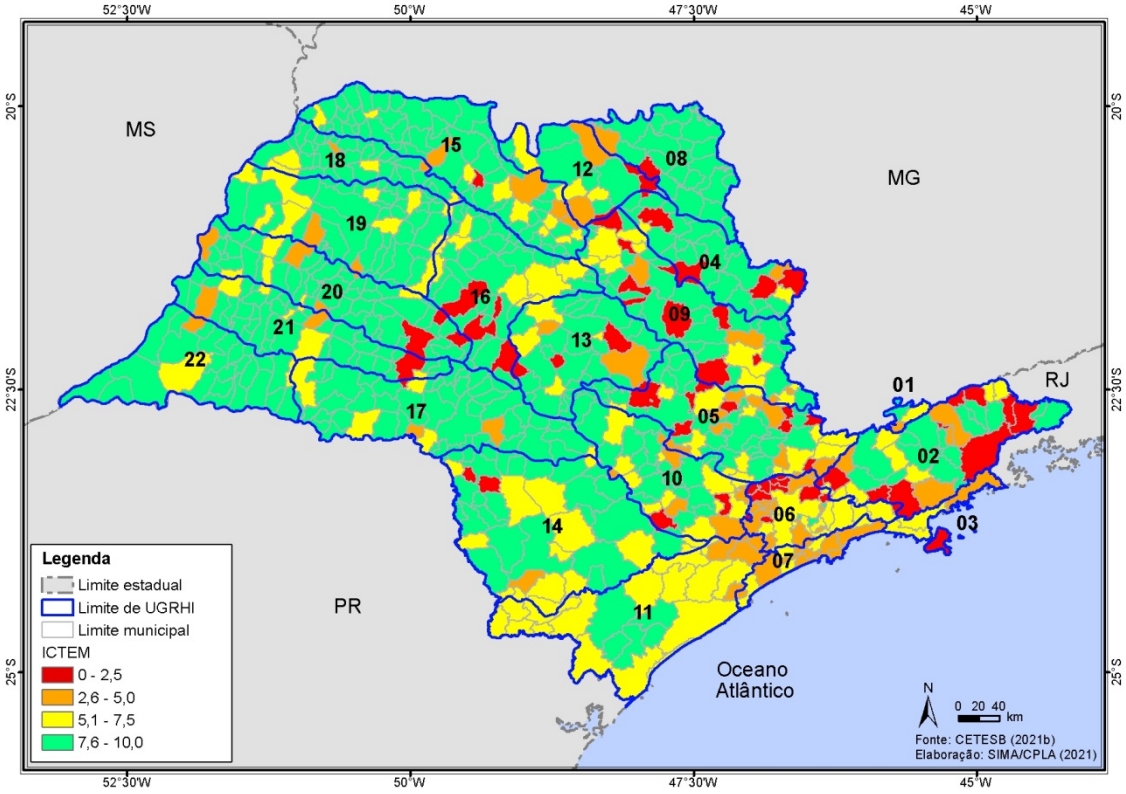
UGRHI	ICTEM									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
01 – Mantiqueira	1,4	1,4	1,9	7,1	7,2	5,2	5,6	5,7	6.0	6,0
02 – Paraíba do Sul	5,3	5,5	5,3	5,8	6,6	6,8	7,2	7,2	7,4	7,4
03 – Litoral Norte*	4,3	5,0	4,3	4,4	4,9	4,6	4,8	5,0	5,9	6,2
04 – Pardo	7,9	8,0	7,5	7,6	7,9	8,0	7,9	7,8	7,8	8,1
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5,3	5,9	6,3	6,9	7,1	7,1	7,3	7,3	7,3	7,5
06 – Alto Tietê	4,9	5,0	5,2	5,5	5,6	5,3	5,4	5,6	5,5	5,6
07 – Baixada Santista*	2,6	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	5,3	5,1
08 – Sapucaí/Grande	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,4	8,4	9,7	8,3	8,4
09 – Mogi-Guaçu	5,0	5,5	5,4	5,4	6,1	5,6	5,9	6,3	6,2	6,5
10 – Sorocaba/Médio Tietê	6,6	7,1	6,9	7,1	7,1	7,1	7,2	7,5	7,5	7,5
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,3	5,6	5,8	5,8	6,2	5,7	6,0	6,3	6,4	6,5
12 – Baixo Pardo/Grande	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	7,1	7,3	7,4	7,3	7,1
13 – Tietê/Jacaré	5,6	5,8	6,0	6,0	6,3	6,2	6,4	6,4	6,7	6,8
14 – Alto Paranapanema	6,8	7,0	7,2	6,3	7,2	7,2	7,1	7,9	8,2	8,1
15 – Turvo/Grande	7,7	7,9	7,8	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
16 – Tietê/Batalha	6,9	7,0	7,0	6,9	8,2	8,0	8,2	8,3	8,1	7,9
17 – Médio Paranapanema	7,3	9,6	8,1	7,9	8,2	7,7	8,3	8,0	8,1	8,0
18 – São José dos Dourados	8,4	8,3	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	10,0
19 – Baixo Tietê	7,0	8,3	8,0	8,2	7,9	8,0	8,2	8,0	8,1	8,4
20 – Aguapeí	9,7	8,4	9,7	9,7	8,3	8,0	7,9	7,8	8,1	8,3
21 – Peixe	4,9	4,9	4,9	5,1	5,0	5,0	4,9	5,0	5,1	5,0
22 – Pontal do Paranapanema	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,5	8,4	9,8	9,8	9,8
Estado de São Paulo	**5,5**	**5,7**	**5,8**	**6,0**	**6,2**	**6,1**	**6,2**	**6,3**	**6,3**	**7,7**

Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota:

*As UGRHIs 03 e 07 abrangem municípios que possuem emissário submarino, precedido de pré-condicionamento de esgotos, para os quais foi adotado o $ICTEM_{ES}$ a partir de 2019.

FIGURA 3.23
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte: CETESB (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Para os municípios localizados nas UGRHIs 03 e 07 que possuem emissário submarino, precedido de pré-condicionamento de esgotos, foi adotado o $ICTEM_{ES}$ a partir de 2019.

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 articulação e ação conjuntas dos diferentes setores da sociedade.

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

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

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) de São Paulo, instituída pela Lei Estadual nº 12.300/2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645/2009, define princípios e diretrizes,

objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos no estado de São Paulo. A PERS, instituída anteriormente à PNRS, categoriza os resíduos sólidos conforme a origem e define gestão integrada e compartilhada; é inovadora ao estabelecer princípios, como a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, a prevenção da poluição por redução na fonte, e 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".

Na elaboração do Inventário, as instalações de compostagem, assim como as estações de transbordo e os aterros em operação no estado de São Paulo são periodicamente inspecionadas pelos técnicos das Agências Ambientais da CETESB para coleta de informações. As informações de cada local são processadas por meio da aplicação de um questionário padronizado, subdividido quanto às características locacionais, estruturais e operacionais e são expressas por meio de pontuações, que variam de 0 a 10. São índices, portanto, que levam em consideração a situação encontrada durante a inspeção técnica e que permitem efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devido à subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no estado (CETESB, 2021e).

Alguns dos dados apurados são expressos por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), classificado em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada (Tabela 3.28).

TABELA 3.28
ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)

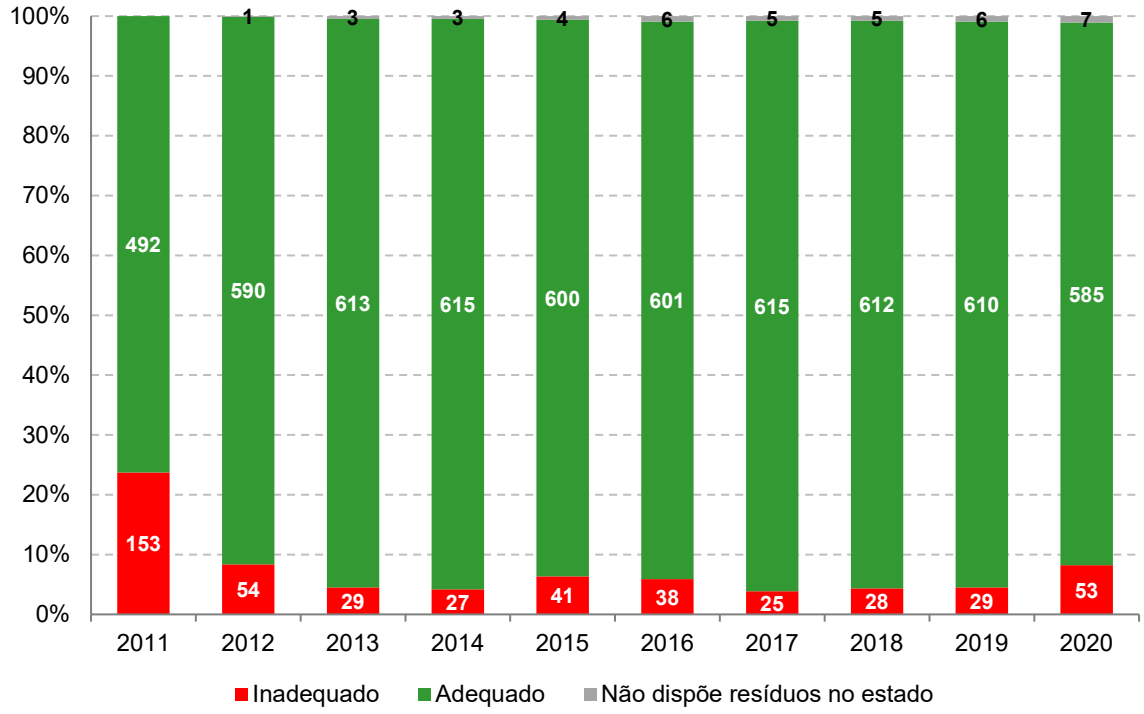
Intervalo	Enquadramento
IQR ≤ 7,0	Inadequado
7,1 < IQR ≤ 10,0	Adequado

Fonte: CETESB (2021e), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.24 apresenta o IQR para o estado de São Paulo – em porcentagem e em números absolutos – no período de 2011 a 2020.

Destaca-se que são avaliados apenas locais de disposição final de resíduos sólidos instalados no estado de São Paulo. Logo, não foi atribuída pontuação referente ao IQR 2020 para os municípios de Arapeí, Bananal, Buritizal, Igarapava, Mirandópolis, Ouroeste e Ribeira que dispuseram os resíduos em outros estados.

FIGURA 3.24
MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) ENTRE 2011 E 2020



Fonte: CETESB (2021e), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

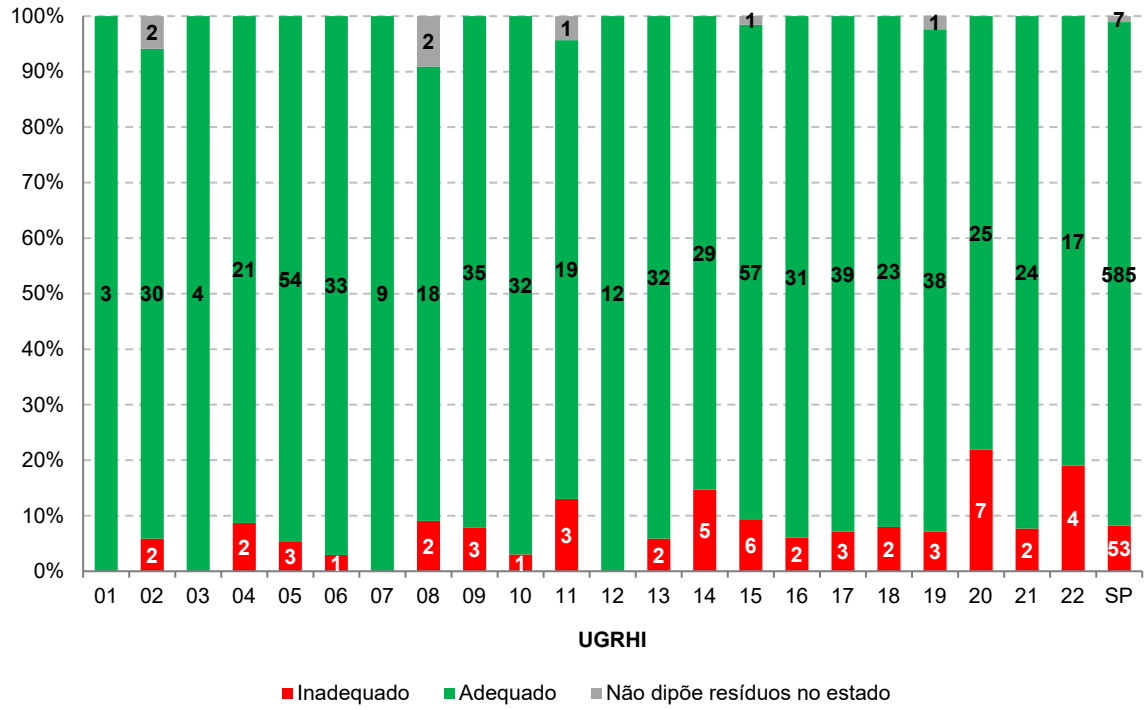
O estado de São Paulo possuía 346 aterros sanitários em 2020, sendo 314 aterros públicos, correspondendo a 90,8% dos aterros, e 32 privados, correspondendo a 9,2%. Com relação às quantidades, verifica-se, entretanto, que 60,1% dos resíduos eram dispostos em aterros privados (CETESB, 2021e).

Durante o período analisado, os municípios do estado de São Paulo vêm sendo, majoritariamente, enquadrados como adequados. Entretanto observou-se uma pequena piora no último período analisado, no qual o número de aterros inadequados no estado aumentou de 29 em 2019 para 53 em 2020.

Alguns aterros classificados como inadequados tiveram sua vida útil esgotada e/ou foram objeto de interdição pela CETESB, mas permaneceram em funcionamento, descumprindo a interdição (CETESB, 2021e).

O número de municípios do estado e de cada UGRHI classificados como adequados e inadequados, de acordo com o IQR em 2020, é mostrado na Figura 3.25.

FIGURA 3.25
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO E POR UGRHI DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) EM 2020



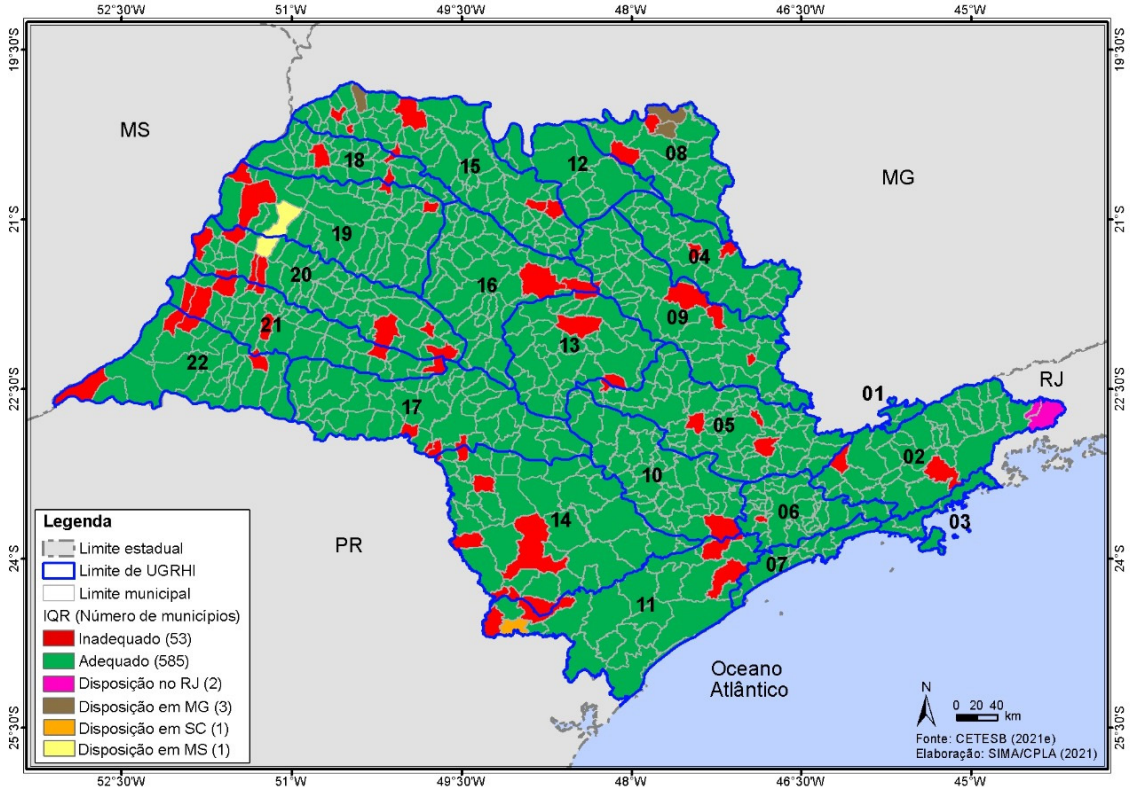
Fonte: CETESB (2021e), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Em 2020, apenas quatro UGRHIs tiveram a totalidade de seus municípios enquadrados como adequados, frente às seis observadas em 2019. A UGRHI 20 apresentou o maior número de municípios com aterros inadequados em 2020 (sete), enquanto em 2019 nenhum município dessa UGRHI foi assim enquadrado.

A distribuição dos municípios no estado, de acordo com o enquadramento do IQR em 2020, pode ser vista na Figura 3.26.

No decorrer dos últimos 24 anos, registrou-se uma melhora inequívoca quanto à situação dos locais de disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro no estado de São Paulo. Os resultados apontados demonstram o resgate das condições sanitárias dos municípios uma vez que foi atingido um importante estágio de desenvolvimento na gestão dos resíduos sólidos. Apesar da inequívoca melhora registrada nos últimos anos, ao se comparar os dados de 2020 com 2019, verifica-se que ocorreu um aumento no número de municípios dispondo seus resíduos em aterros classificados como inadequados, bem como o aumento do número de municípios utilizando transbordos inadequados. Acredita-se que essa piora possa ser atribuída à pandemia de COVID-19, que em 2020 concentrou a atenção e os esforços dos municípios, inclusive financeiros, para o seu controle, desviando momentaneamente a atenção dos municípios para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, bem como por ter sido um ano de eleições municipais (CETESB, 2021e).

FIGURA 3.26
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte: CETESB (2021e), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) para avaliar a gestão de resíduos sólidos no estado de São Paulo. O IGR busca identificar as fragilidades e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria dessa gestão, 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 paulistas. O resultado é dividido em três categorias, conforme a Tabela 3.29.

TABELA 3.29
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

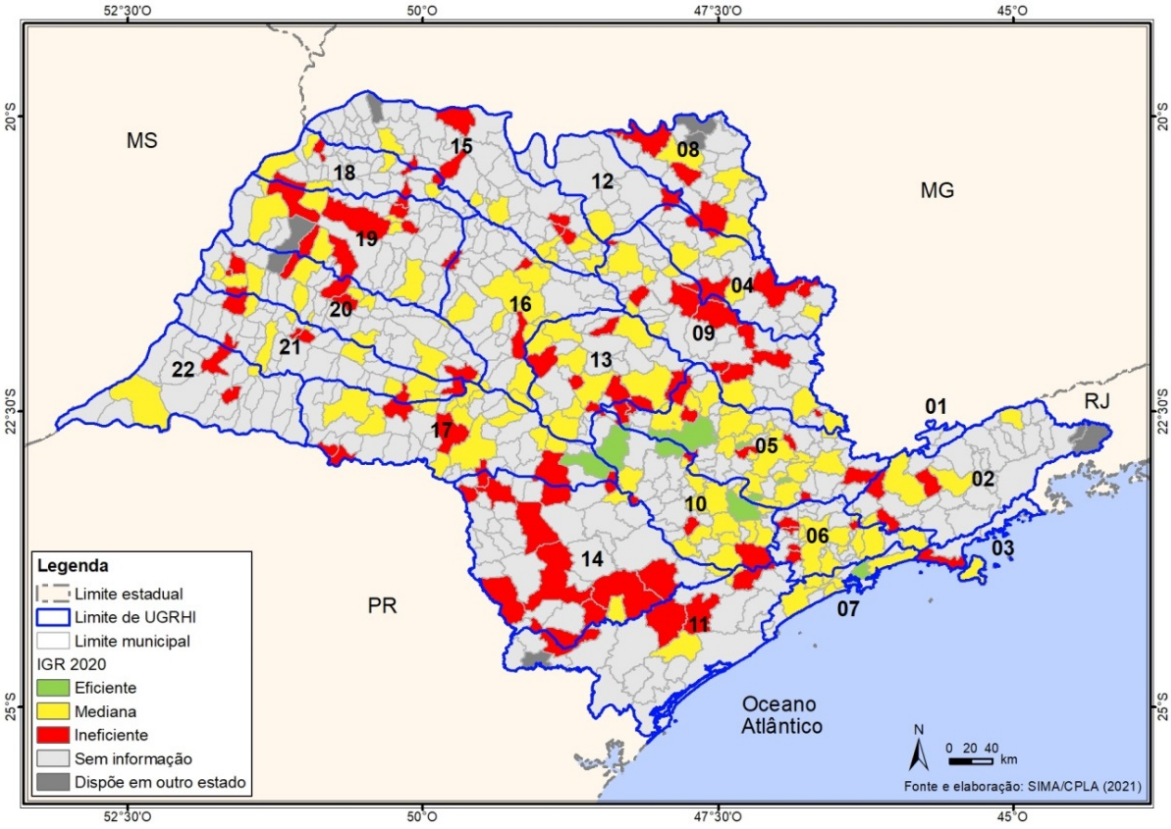
Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

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.

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 de que as respostas, em geral, referiam-se ao próprio ano e não ao ano precedente. Dessa forma, a partir 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 2020 tem como ano base o próprio ano de 2020.

O cálculo do IGR foi realizado para os municípios que preencheram o IQG. A Figura 3.27 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.

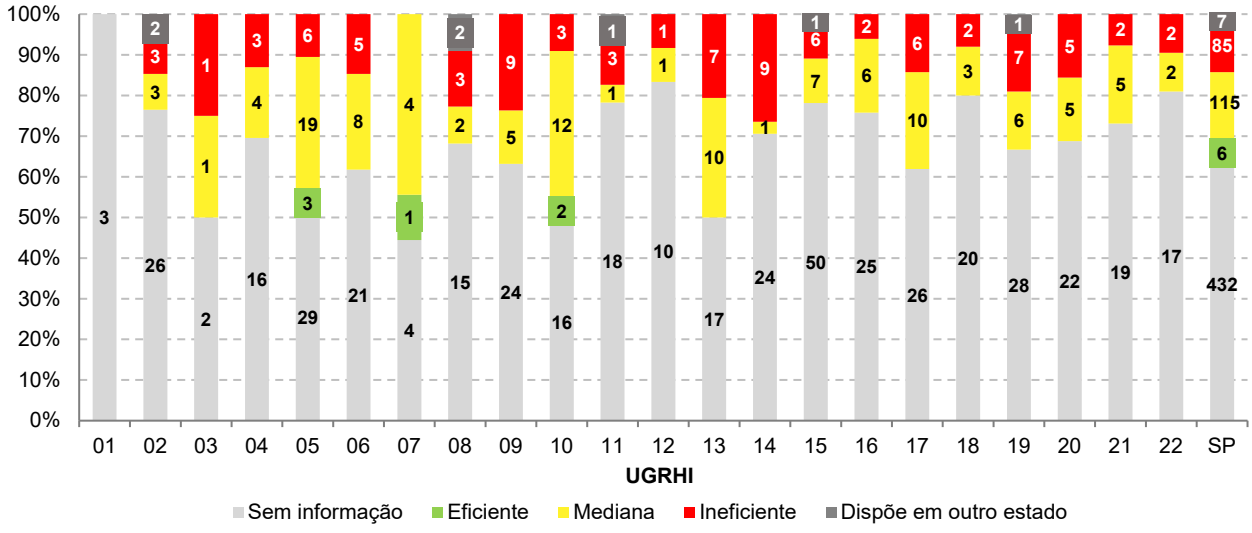
FIGURA 3.27
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.28 apresenta a quantidade de municípios por UGRHI no estado distribuídos por categoria – eficiente, mediana e ineficiente –, além dos municípios que não preencheram o questionário do IQG, identificados como "sem informação".

FIGURA 3.28
ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS POR UGRHI E POR CATEGORIA DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) DE 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

O IGR 2020 teve um total de 207 municípios aderentes – que preencheram o questionário do IQG –, representando, aproximadamente, 32% do total. Dos respondentes, 85 municípios apresentaram uma gestão ineficiente, 115 municípios apresentaram uma gestão mediana e seis municípios apresentaram uma gestão eficiente. Cabe destacar que o município de Igarapava, embora tenha respondido ao questionário do IQG, não dispõe seus resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo e, portanto, não obteve pontuação no IGR.

A alta porcentagem de não adesão dos municípios – 68% do total – reforça a necessidade de maior engajamento por parte das administrações municipais. 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 no 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, reforçando a importância do fortalecimento deste indicador.

Visando atualizar os critérios avaliados na gestão municipal, a fórmula utilizada para o cálculo, bem como as estratégias de divulgação das notas de desempenho dos municípios, o IGR está atualmente em processo de revisão, sob coordenação da CPLA/SIMA, de forma a refletir o contexto de fortalecimento e aprimoramento de diferentes instrumentos e políticas públicas voltados à gestão dos resíduos sólidos ao longo dos últimos anos. O processo de revisão do IGR será divulgado futuramente em Nota Técnica específica, a fim de dar transparência e concretude a esse importante indicador.

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 de o setor ter sido incorporado à concepção do saneamento básico muito recentemente, se comparado às outras vertentes.

O escoamento das águas pluviais acontece, existindo ou não um sistema de drenagem, e ocupa os espaços disponíveis, sejam estes adequados ou não. O sistema de drenagem, portanto, deve ser planejado, projetado, construído e mantido com o objetivo de prover espaços apropriados para a coleta, o armazenamento e a condução das águas pluviais (MDR/SNS, 2020).

O funcionamento do sistema de drenagem depende de externalidades como clima, características físicas do território (relevo, impermeabilização do solo, geologia) e regime dos corpos de água a jusante, cujos comportamentos são de difícil previsão. Para o cálculo de vazões, por exemplo, são utilizados métodos estatísticos baseados na análise dos padrões dos eventos hidrológicos ocorridos no passado, adotando-se, como hipótese, que os mesmos padrões se repetirão no futuro, ao longo da vida útil de uma obra. As mudanças climáticas e a ocupação urbana não planejada (ou planejada inadequadamente) afetam esses padrões, comprometendo o desempenho esperado do sistema (MDR/SNS, 2020).

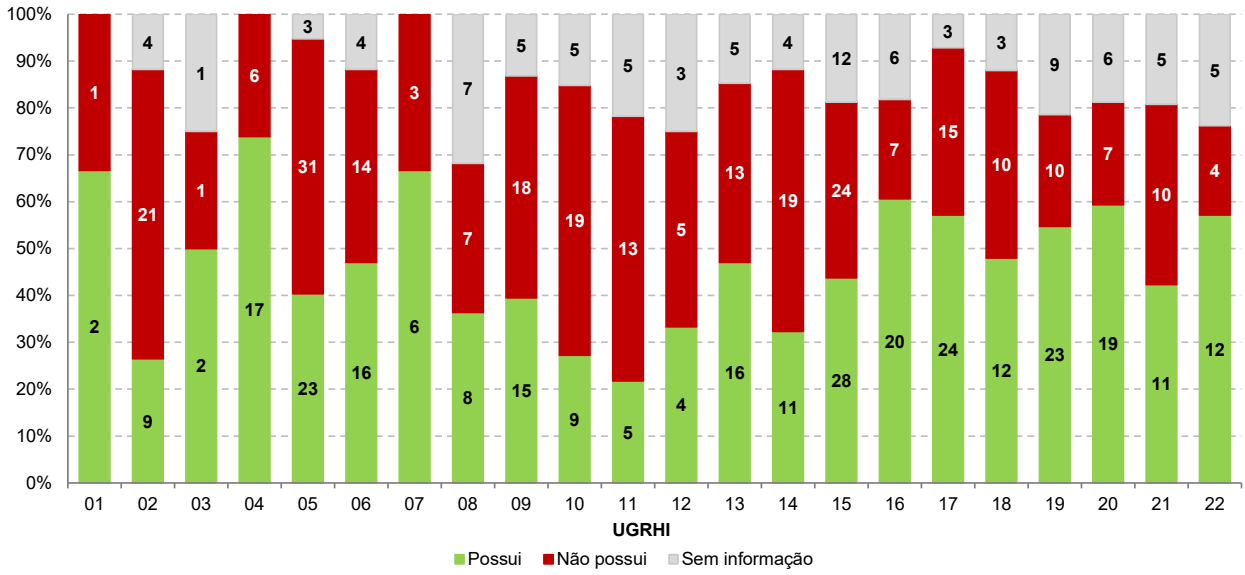
O sistema de drenagem deve coletar e conduzir a água proveniente das precipitações e desaguá-la nos corpos hídricos. Quando a rede de drenagem é utilizada como rede de esgotamento sanitário, o que se verifica é a poluição dos corpos hídricos, pois o sistema de drenagem não dispõe de mecanismo de

controle da qualidade da água que é lançada nos mananciais hídricos. Quando não é realizado o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos, os resíduos deixados nas vias públicas são carreados pelas águas das chuvas para a rede de drenagem, também causando poluição nos corpos hídricos. Além disso, os resíduos sólidos não coletados e os sedimentos presentes na rede de drenagem reduzem a capacidade do sistema de drenagem, resultando em possíveis eventos extremos, como os alagamentos (MDR/SNS, 2020).

Com o objetivo de sanar a lacuna de informações a respeito dos sistemas de drenagem, a partir de 2017, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), por meio do módulo de Águas Pluviais, passou a coletar dados sobre o tema junto aos municípios.

Um dos instrumentos contemplado na pesquisa do SNIS é o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Na Figura 3.29 é possível observar que o planejamento municipal ainda é bastante deficitário. O percentual de municípios que respondeu a pesquisa aumentou entre 2018 e 2019, passando de 82% para 85%, o que indica um avanço no sentido de mapear as condições do planejamento municipal sobre o tema. Em 2019, 292 municípios declararam possuir Plano Diretor de Drenagem, menos de 50% do total do estado. A UGRHI 04 possuía o maior percentual de municípios, com 74%.

FIGURA 3.29
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR UGRHI EM 2019



Fonte: MDR/SNS (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

3.2.5 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs)

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

No estado de São Paulo, melhorias na infraestrutura de saneamento – 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 diversas 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. A persistência dessas doenças, impactam tanto nos índices de qualidade vida da população (SCHRAMM, 2019), quanto no aumento da demanda por atenção terciária à saúde, implicando em gastos hospitalares evitáveis.

A Tabela 3.30 exibe a classificação ambiental das DRSAIs tomando por base as vias de transmissão: água, excretas e resíduos sólidos.

TABELA 3.30
CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL DE DOENÇAS INFECCIOSAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

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 reprodução 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 resíduos sólidos	1. Doenças relacionadas com os insetos vetores	Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas
		Filariose
		Tularemia
	2. Doenças relacionadas com os vetores roedores	Peste
		Leptospirose
		Demais doenças relacionadas à moradia, à água e às excretas, cuja transmissão ocorre por roedores

Fonte: FUNASA (2010), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Os dados de morbidade hospitalar – número de internações por determinada doença – apresentados a seguir são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, sendo processados 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 Único de Saúde (SUS) ou unidades particulares conveniadas. Visto que

a maior parte dos casos são atendidos pela Atenção Primária à Saúde (APS), os dados de internação hospitalar representam um dado muito inferior às ocorrências totais, sendo, no entanto, importantes para acompanhar o cenário de agravamento dessas doenças.

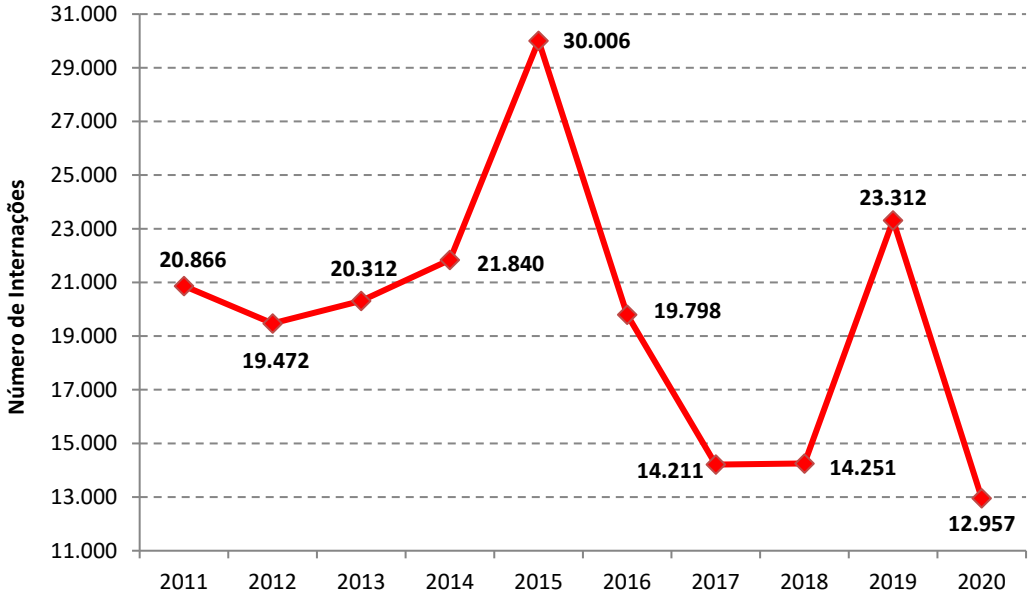
O número de internações de algumas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e sua evolução nos últimos 10 anos são apresentados na Tabela 3.31 e na Figura 3.30.

TABELA 3.31
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020

Doença	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Amebíase	58	66	73	79	49	41	40	34	39	35
Cólera	59	97	117	163	58	60	48	55	31	42
Dengue	3.208	1.144	4.098	4.141	14.301	4.738	848	929	10.269	5.305
Diarreia e gastroenterite	14.762	15.484	13.608	15.392	13.631	13.276	11.397	11.219	11.182	6.305
Esquistossomose	48	36	34	41	25	28	36	26	28	9
Febre Amarela	2	1	1	1	1	1	16	282	49	1
Febres tifoide e paratifoide	66	72	16	24	12	16	12	11	17	6
Filariose	14	16	13	6	6	7	9	5	12	8
Outras helmintíases	234	193	176	169	170	169	153	137	133	85
Hepatites virais (A, aguda e crônica)	1.532	1.609	1.394	1.196	1.063	759	989	922	728	698
Leishmaniose	261	329	278	235	257	221	246	227	283	151
Leptospirose	502	346	409	303	362	414	366	343	462	262
Malária	85	65	81	77	58	62	41	50	58	42
Peste	4	2	0	0	4	2	1	4	3	2
Shiguelose	31	12	14	13	9	4	9	7	18	6
Total	**20.866**	**19.472**	**20.312**	**21.840**	**30.006**	**19.798**	**14.211**	**14.251**	**23.312**	**12.957**

Fonte: Ministério da Saúde (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.30
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: Ministério da Saúde (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O número de internações por DRSAIs apresentou uma queda considerável em relação a 2019, principalmente em relação às doenças diarreia e gastroenterite, esquistossomose, leishmaniose, as quais apresentavam números que vinham se mantendo de certa forma, constantes ao longo dos anos e, em 2020, tiveram queda de mais de 40% em relação à média de casos dessas doenças de 2011 a 2019. Tal variação ocorreu provavelmente devido às ações de fechamento de estabelecimentos, restrições de circulação da população e distanciamento social implementados a partir do mês de março de 2020 como medidas para evitar a propagação do vírus Sars-CoV-2, causador da pandemia de COVID-19. Adicionalmente, em virtude da grande lotação dos hospitais com casos de COVID-19, acredita-se que muitas pessoas evitaram procurar assistência médica com receio de serem infectadas pelo Sars-CoV-2. Tais fatos dificultam a comparação dos dados da série histórica de 2011 a 2019 com o ano de 2020.

As internações por dengue em 2020 apresentaram diminuição de quase 50% em relação a 2019, o que pode estar associado à pandemia de COVID-19, mas também ao fato de que considera-se que houve uma epidemia de dengue no ano de 2019, comparável à epidemia que ocorreu em 2015, devido ao alto número de internações por dengue em 2019 quando comparado aos anos anteriores.

Outra ressalva é a de que, embora o número de internações por DRSAIs tenha oscilado ao longo do período de 2011 a 2019, a infraestrutura de saneamento no estado não sofreu grandes alterações, indicando que outros fatores não necessariamente relacionados ao saneamento ambiental inadequado possam interferir na incidência dessas doenças, como por exemplo: piora das condições socioeconômicas da população; redução de ações e programas de vigilância em saúde; aumento da demanda nos serviços de atenção primária à saúde; eventos climáticos entre outros (BRASIL, 2019).

O número de óbitos decorrentes das DRSAIs é apresentado na Tabela 3.32. 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 3.32
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020

Doença	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Amebíase	18	17	10	12	10	7	10	8	7	7
Dengue	30	8	39	58	242	65	6	7	167	80
Diarreia e gastroenterite	571	586	580	626	630	335	665	715	778	617
Esquistossomose	83	63	64	66	51	26	65	73	49	54
Febre amarela	0	0	0	0	0	3	12	79	12	0
Filariose	1	0	3	0	1	0	1	0	3	0
Outras helmintíases	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0
Hepatites virais (A, aguda e crônica)	904	848	886	839	827	425	701	679	549	479
Leishmaniose	20	24	17	18	18	6	12	15	13	13
Leptospirose	85	62	81	80	56	40	55	60	78	58
Malária	7	1	3	5	5	3	0	4	4	1
Peste	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Shiguelose	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Total	**1.720**	**1.609**	**1.684**	**1.708**	**1.840**	**911**	**1.530**	**1.641**	**1.660**	**1.309**

Fonte: SES (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Observou-se que o número de óbitos decorrentes de DRSAIs não sofreu variação tão significativa em relação aos anos anteriores quando comparado ao número de internações. As DRSAIs com os maiores números de óbitos em 2020 foram diarreia e gastroenterite, com 617 casos, e hepatites virais, com 479. A mortalidade por dengue caiu de 167 em 2019 para 80 em 2020.

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, o Pantanal, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Cerrado e os Pampas. O Brasil também possui uma extensa zona costeira, que inclui ecossistemas como recifes de corais, dunas, manguezais, lagoas e estuários. A variedade de biomas reflete a 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 (SOUZA *et al.*, 2014). Entretanto, os ecossistemas nativos brasileiros vêm sofrendo fortes pressões antrópicas especialmente pela extração não sustentável de recursos naturais e pela ocupação econômica das terras cobertas por vegetação (mudanças no uso da terra).

A crise sanitária desencadeada pela pandemia de COVID-19 acentuou a discussão de um assunto cada vez mais debatido em todo o mundo, a disseminação das doenças zoonóticas ou zoonoses (doenças ou infecções transmitidas de animais para seres humanos) e sua ligação com a degradação ambiental e a perda da biodiversidade. Estima-se que 60% de todas as doenças infecciosas conhecidas e 75% das doenças infecciosas emergentes[31] ou ressurgentes[32] sejam de origem zoonótica, sendo que, das zoonoses conhecidas, aproximadamente 72% foram originadas a partir de animais silvestres (FERREIRA *et al.*, 2021; JONES *et al.*, 2008; SALYER *et al.*, 2017; WOOLHOUSE, 2002).

Pesquisas recentes demonstraram que um dos fatores-chave para o aumento no número e na diversidade de doenças zoonóticas (tais como a COVID-19) tem sido a extensão cada vez maior com que os humanos estão interagindo com os ecossistemas, impactando-os (EVERARD *et al.*, 2020; TOLLEFSON, 2020). Nos últimos três séculos, a mudança no uso da terra cresceu exponencialmente para acompanhar o crescimento da população humana e a consequente demanda por recursos naturais. Embora as mudanças no uso da terra beneficiem as populações humanas por meio do desenvolvimento econômico e social, elas também levaram a impactos negativos de longo prazo sobre a saúde humana e a provisão de serviços ambientais. De acordo com a EcoHealth Alliance (2019), estima-se que aproximadamente 31% das doenças infecciosas emergentes tiveram relação com alguma forma de conversão no uso da terra, sendo esse o principal indutor dessas doenças, seguido por práticas na agroindústria (15%), pelo comércio e viagens internacionais (13%), entre outros fatores.

Assim, as atividades humanas criaram novas vias de propagação de doenças, com a degradação de barreiras naturais dos ecossistemas e a facilitação de certas práticas, como o comércio de carne de caça, ao mesmo tempo em que houve a deterioração de serviços ambientais essenciais, como a provisão de água em quantidade e qualidade adequadas, eficaz tanto para evitar a transmissão de doenças entre os humanos, quanto para tratar as infecções já instaladas (EVERARD *et al.*, 2020).

Diante do exposto, fica evidente a importância em concentrar esforços na conservação da biodiversidade e na recuperação de ecossistemas naturais, restabelecendo os processos ecológicos perdidos; tais soluções baseadas na natureza podem, potencialmente, reconstruir as barreiras à transferência de organismos causadores de doenças de animais para humanos. Além disso, essas

[31] Doenças emergentes são aquelas causadas por um agente infeccioso, cuja incidência está aumentando após sua primeira introdução em uma nova população hospedeira.

[32] Doenças ressurgentes são aquelas em que houve mudança no comportamento epidemiológico de patógenos já conhecidos, que haviam sido controlados, mas que voltaram a representar ameaça à saúde humana.

formas de regeneração das funções do ecossistema, se combinadas com a gestão sustentável das atividades humanas e infraestrutura, poderiam aumentar os benefícios, como o acesso a suprimentos adequados de água limpa, que desempenha um papel significativo na gestão de surtos de doenças (EVERARD *et al.*, 2020). Nesse contexto, as Unidades de Conservação, as reservas legais, os territórios indígenas e demais áreas conservadas por comunidades tradicionais, entre outras, são algumas das ferramentas mais eficientes para conter o desmatamento e a degradação dos habitats, tendo um papel importante para a redução do risco de novas zoonoses.

Considerando que os financiamentos públicos em resposta a pandemias tendem a continuar aumentando no decorrer dos anos, Dobson *et al.* (2020) sugerem que os custos associados aos esforços preventivos de conter o desmatamento e o comércio de animais silvestres, bem como aqueles para monitorar, prevenir e controlar novos surtos de vírus na vida selvagem e na pecuária, seriam substancialmente menores do que os custos econômicos e de mortalidade ao se responder tardiamente a esses patógenos, uma vez que tenham surgido e se disseminado. Nesse sentido, ações do poder público, como os programas de pagamentos por serviços ambientais, programas que otimizem e direcionem investimentos públicos e privados para o cumprimento de obrigações legais (como é o caso do Programa Nascentes), programas de incentivo à criação de Unidades de Conservação em áreas particulares (como é o caso do Programa RPPN Paulistas), ações sistemáticas de fiscalização ambiental, entre outras (mais informações no Capítulo 4), se mostram essenciais para o alcance desses objetivos.

3.3.1 Cobertura Vegetal Nativa

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pelo equilíbrio e pela manutenção de processos ecológicos essenciais aos ecossistemas, sendo, portanto, um importante componente da biodiversidade paulista e contribuindo significativamente para sua conservação.

No estado de São Paulo, a cobertura florestal original estendia-se por 80% de seu território, representada, principalmente, pelos biomas Mata Atlântica e Cerrado, que recobriam, respectivamente, 83% e 14% da superfície do estado (RODRIGUES; BONONI, 2008). Atualmente, essa cobertura estende-se por apenas 22,9% do território paulista, correspondendo a 32,6% de vegetação nativa remanescente de Mata Atlântica e a apenas 3% de remanescentes de Cerrado (SIMA/IF, 2020).

Fatores como expansão urbana, especulação imobiliária, expansão da fronteira agropecuária, extrativismo ilegal e contaminação do solo, das águas e da atmosfera, reduziram a cobertura florestal do estado a fragmentos, muitas vezes de dimensões não significativas e a distâncias não suficientes para manutenção do 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 de condições específicas para sobreviver.

No intuito de mapear a cobertura vegetal nativa no estado de São Paulo, o Instituto Florestal (IF) vem elaborando o projeto intitulado “Inventário Florestal do Estado de São Paulo”, que se encontra em sua quarta edição. O mapeamento da cobertura vegetal nativa é um indicador imprescindível para guiar as políticas públicas de proteção e de conservação da biodiversidade paulista, ao mesmo tempo em que orienta as ações do licenciamento e da fiscalização ambiental.

A última edição do Inventário Florestal foi lançada em agosto de 2020, com base em imagens orbitais de satélites de alta resolução, referentes ao período de 2017 a 2019 (SIMA/IF, 2020). Os mapeamentos anteriores foram lançados nos anos de 1990/92, 2000 e 2010.

A legenda para as fitofisionomias no novo Inventário Florestal compreende as seguintes categorias, de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

Floresta Ombrófila Densa

Formação típica de regiões tropicais com temperaturas elevadas (médias de 25° C) e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período biologicamente seco. As formas de vida características dessa formação são os fanerófitos (plantas lenhosas com gemas aéreas situadas acima de 0,25 m do solo), as lianas lenhosas e as epífitas.

Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

Subtipo da Floresta Ombrófila Densa que ocupa, em geral, os terrenos costeiros sedimentares do Terciário e Quaternário – terraços, planícies e depressões aplanadas não suscetíveis a inundações.

Floresta Ombrófila Mista

Conhecida também como “mata de araucária” ou “pinheiral”, é encontrada em regiões da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar, com chuvas bem distribuídas durante o ano e período seco inferior a 60 dias (KRONKA *et al.*, 2005).

Floresta Estacional Semidecidual

Este tipo de vegetação se caracteriza pela dupla estacionalidade climática: uma estação com chuvas intensas de verão, seguidas por um período de estiagem. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por formas de vida com gemas foliares protegidas da seca por escamas e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas deciduais. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se entre 20% e 50%.

Floresta Estacional Decidual

Formação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa, seguida de um longo período biologicamente seco. Composta por árvores predominantemente caducifólias, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável.

Formação Pioneira com Influência Fluvial

Corresponde às comunidades vegetais das planícies aluviais, que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou, então, das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terrenos aluviais, de acordo com a quantidade de água empoçada e com o tempo que ela permanece na área, podem ser encontradas diversas formas de vida vegetais, que suportam desde submergências ocasionais até o hábito exclusivamente aquático.

Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha

Essa formação corresponde ao “manguezal” 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.

Savana Arborizada

Subgrupo de formação natural ou antropizado, sujeito ao fogo anual, que se caracteriza por apresentar fisionomias herbáceas e com indivíduos de pequeno porte, com até 5 m de altura. As formas dominantes compõem fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado), ora com a presença de um escrube adensado (Cerrado propriamente dito). A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada, possui espécies dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado.

Savana Florestada

Subgrupo de formação com fisionomia típica, restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical eminentemente estacional. Constituída por indivíduos arbóreos que formam três estratos distintos: o primeiro com espécies rasteiras ou de pequeno porte; o segundo com arbustos e pequenas formas arbóreas entre 5 e 6 m de altura; e o terceiro, com árvores de até 10 a 12 m de altura (KRONKA *et al.*, 2005).

Savana Gramíneo-Lenhosa

Formação em que prevalecem os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas.

Refúgio Ecológico

Nessa categoria encontra-se a vegetação diferenciada nos aspectos florístico, fisionômico e ecológico da flora dominante na região fitoecológica em que se encontra. Constitui, muitas vezes, uma "vegetação relíquia", com espécies endêmicas, que persiste em situações muito específicas, sendo, via de regra, altamente sensível a qualquer tipo de intervenção.

O mapeamento anterior, realizado em 2010, registrou 17,5% do estado com vegetação nativa. No levantamento atual (2020), que utilizou imagens orbitais de satélites mais modernos, de alta resolução espacial (0,5 metro), e com área mínima mapeada de 0,1 hectare (1.000 m^2), foram mapeados 5.670.532 ha de vegetação nativa, o que equivale a 22,9% do território paulista. Cabe ressaltar que no Inventário de 2020, devido à melhoria de escala, foram mapeados 185.487 fragmentos de vegetação a mais do que no anterior, totalizando 395.838 ha. Também houve ganhos devido à melhor definição dos perímetros dos fragmentos já existentes (694.476 ha), além de terem sido consideradas categorias de vegetação que não haviam sido mapeadas anteriormente (25.146 ha). Assim, sem esses fatores influentes, estima-se que houve um ganho líquido de vegetação de 4,9%, ou seja, aproximadamente 214 mil hectares em 10 anos (SIMA/IF, 2020).

Ao longo do tempo, o projeto Inventário Florestal realizou os mapeamentos utilizando a melhor resolução e escala espacial disponível, bem como aprimorando a legenda de vegetação nativa. Apesar de o aprimoramento dificultar a comparação com períodos anteriores, ele tem trazido o retrato mais fiel da quantificação e da distribuição da vegetação nativa no território paulista, conferindo maior garantia às tomadas de decisões baseadas nesses dados. Desde o primeiro levantamento florestal feito em 1990, o Inventário tem fornecido suporte científico fundamental para o desenvolvimento de projetos e intervenções de base florestal, feitos pelos agentes econômicos (SIMA/IF, 2020).

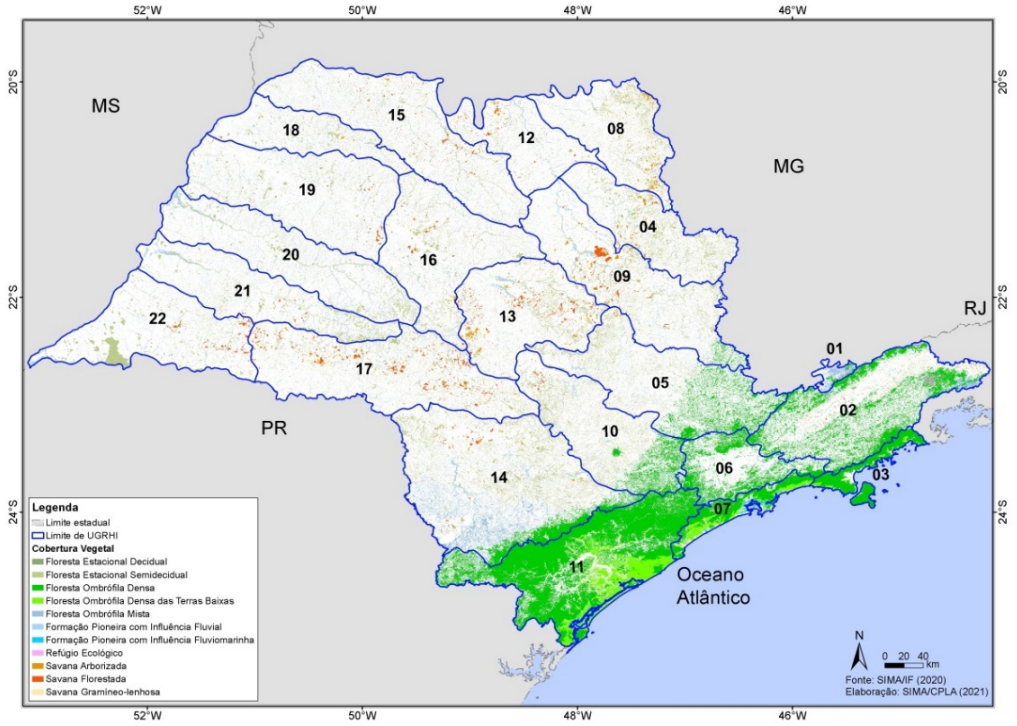
A Tabela 3.33 apresenta os valores da área remanescente de cada fitofisionomia e a Figura 3.31 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, com base em imagens orbitais de satélites de alta resolução, referentes ao período de 2017 a 2019, conforme Inventário Florestal 2020 (SIMA/IF, 2020). É possível verificar a concentração destes remanescentes nas bacias litorâneas do estado, em sua grande maioria ocorrendo em áreas de maior declividade, situadas nas escarpas da Serra do Mar e Vale do Ribeira.

TABELA 3.33
ÁREA DE CADA FITOFISIONOMIA DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020

Fitofisionomia	Área (ha)	% em relação à vegetação nativa total	% em relação à superfície do estado
Floresta Ombrófila Densa	2.512.662	44,31	10,10
Floresta Estacional Semidecidual	1.744.701	30,77	7,00
Formação Pioneira com Influência Fluvial	603.953	10,65	2,40
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	320.353	5,65	1,30
Floresta Ombrófila Mista	203.997	3,60	0,80
Savana Florestada	147.797	2,61	0,60
Savana Arborizada	87.349	1,54	0,40
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha	24.574	0,43	0,10
Refúgio Ecológico	15.993	0,28	0,06
Floresta Estacional Decidual	4.987	0,09	0,02
Savana Gramíneo-Lenhosa	4.166	0,07	0,02
Total	**5.670.532**	**100,00**	**22,90**

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.31
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Além da área de vegetação nativa, o Inventário Florestal 2020 também apresentou o Índice de Cobertura Vegetal Nativa, tanto para as UGRHIs quanto para os municípios, conforme Tabela 3.34. Esse índice corresponde ao percentual de vegetação nativa em relação à superfície do município ou da UGRHI.

TABELA 3.34
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO E POR UGRHI COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020

Classe	Índice (%)	Número de municípios	Número de UGRHIs
	0% - 10%	133	0
	10,1% - 15%	216	10
	15,1% - 20%	97	3
	20,1% - 50%	151	5
	> 50%	48	4

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Índice (%) – percentual de vegetação nativa em relação à superfície do município ou da UGRHI.

A Tabela 3.35 apresenta os valores da área de vegetação nativa remanescente e a classe do Índice de Cobertura Vegetal Nativa por UGRHI.

TABELA 3.35
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE E A CLASSE DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA, POR UGRHI, COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020

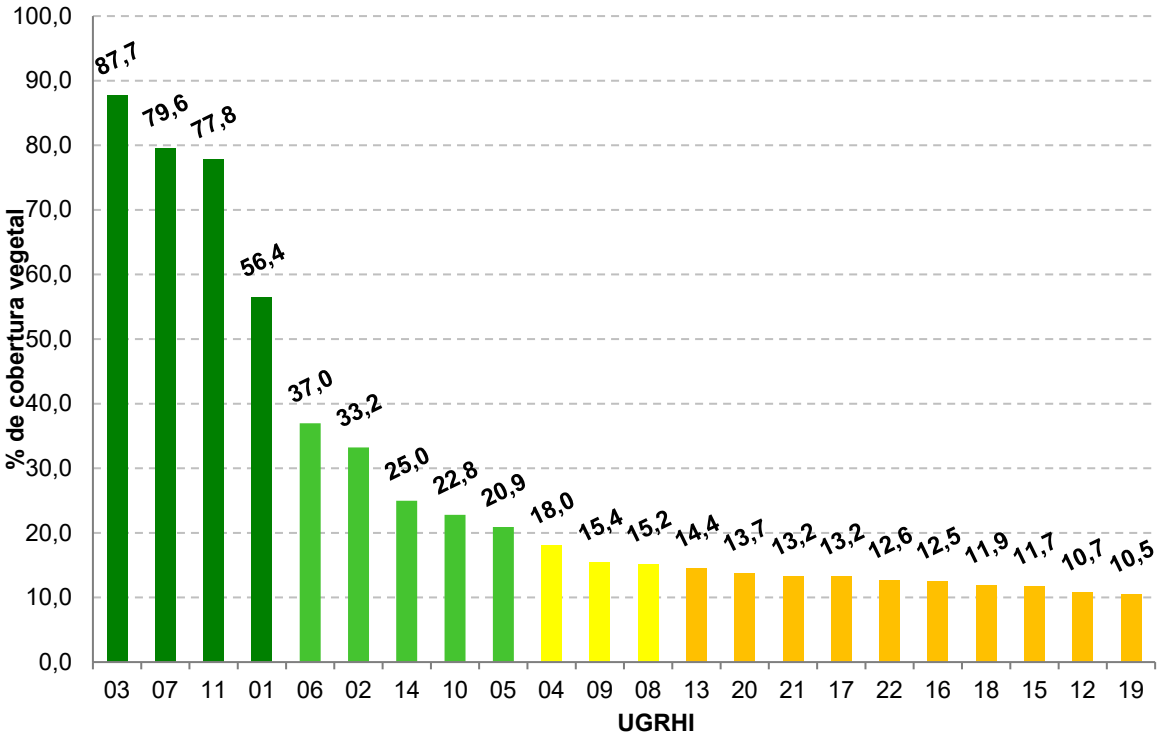
UGRHI	Cobertura vegetal (ha)	% em relação à superfície da UGRHI	Índice (%)
01 – Mantiqueira	38.199	56,44	
02 – Paraíba do Sul	479.845	33,21	
03 – Litoral Norte	171.639	87,66	
04 – Pardo	162.043	18,03	
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	295.476	20,90	
06 – Alto Tietê	213.379	36,96	
07 – Baixada Santista	231.088	79,58	
08 – Sapucaí/Grande	138.122	15,17	
09 – Mogi-Guaçu	231.350	15,39	
10 – Tietê/Sorocaba	270.551	22,80	
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.327.357	77,81	
12 – Baixo Pardo/Grande	77.821	10,72	
13 – Tietê/Jacaré	170.116	14,44	
14 – Alto Paranapanema	567.424	24,97	
15 – Turvo/Grande	186.339	11,70	
16 – Tietê/Batalha	164.448	12,55	
17 – Médio Paranapanema	221.045	13,20	
18 – São José dos Dourados	79.958	11,88	
19 – Baixo Tietê	165.049	10,51	
20 – Aguapeí	179.385	13,75	
21 – Peixe	143.860	13,21	
22 – Pontal do Paranapanema	156.037	12,65	

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Índice (%) – percentual de vegetação nativa em relação à superfície da UGRHI.

A Figura 3.32 mostra o percentual de cobertura vegetal nativa por UGRHI; as cores correspondem às classes indicadas na Tabela 3.34.

FIGURA 3.32
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI DE ACORDO COM AS CLASSES DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA

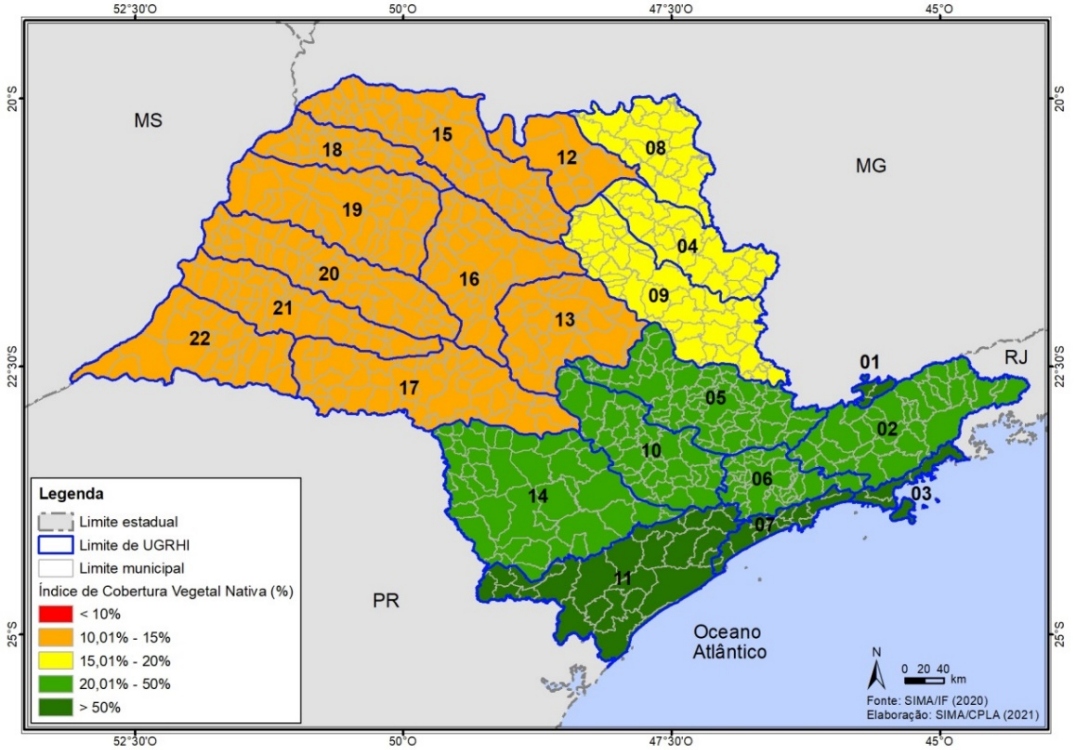


Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O Inventário Florestal 2020 apontou 32,6% de vegetação nativa remanescente no Bioma Mata Atlântica, com sua vertente atlântica apresentando as melhores condições de cobertura vegetal nativa e de áreas protegidas, cabendo destacar a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com a maior área de vegetação natural, somando mais de 1,3 milhão de hectares ou 23,4% da área total de vegetação nativa encontrada no estado. Em contrapartida, a mesma Mata Atlântica, na sua vertente oeste, apresentou baixos índices de cobertura vegetal remanescente e de áreas protegidas, além de mostrar-se intensamente fragmentada em pequenas áreas. Já o Bioma Cerrado apresentou um índice muito baixo de remanescentes (3%), necessitando de atenção especial para sua restauração e conservação (SIMA/IF, 2020).

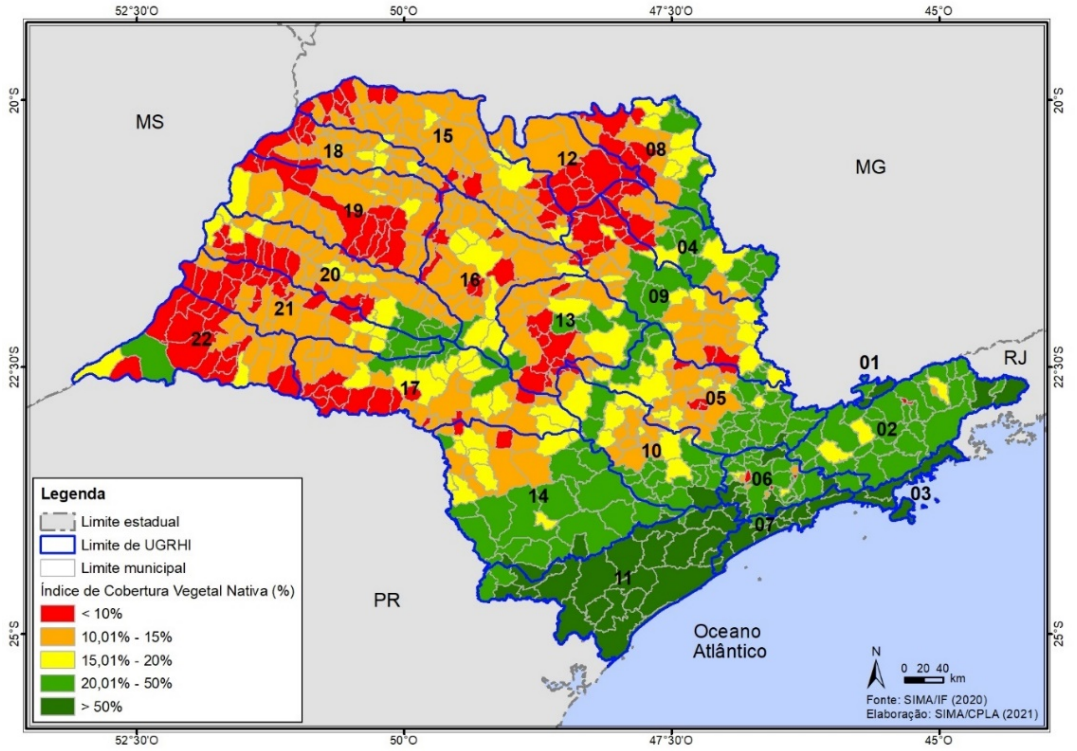
As Figuras 3.33 e 3.34 apresentam a distribuição desse percentual por UGRHI e por município, conforme Inventário Florestal 2020 (SIMA/IF, 2020).

FIGURA 3.33
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.34
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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, especialmente em termos de valoração econômica.

Um dos principais instrumentos que permite 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, subsidiam a elaboração de políticas públicas e ações do setor privado relativas à ocupação e ao uso do solo, definição e priorização de estratégias de conservação e 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 49.992 espécies, sendo 4.993 de Algas, 35.552 de Angiospermas, 1.610 de Briófitas, 6.320 de Fungos, 114 de Gimnospermas e 1.403 de Samambaias e Licófitas (FLORA DO BRASIL 2020, 2021), e a fauna em 119.785 espécies, entre vertebrados e invertebrados (CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL, 2021).

A primeira lista com as espécies da flora ameaçadas de extinção do estado de São Paulo 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.

Em 2016, o Instituto de Botânica (IBt) coordenou a revisão da lista oficial das espécies ameaçadas, publicada por meio da Resolução SMA nº 57, também 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, 1 de Gimnosperma e 984 de Angiospermas. A Tabela 3.36 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 3.35 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.

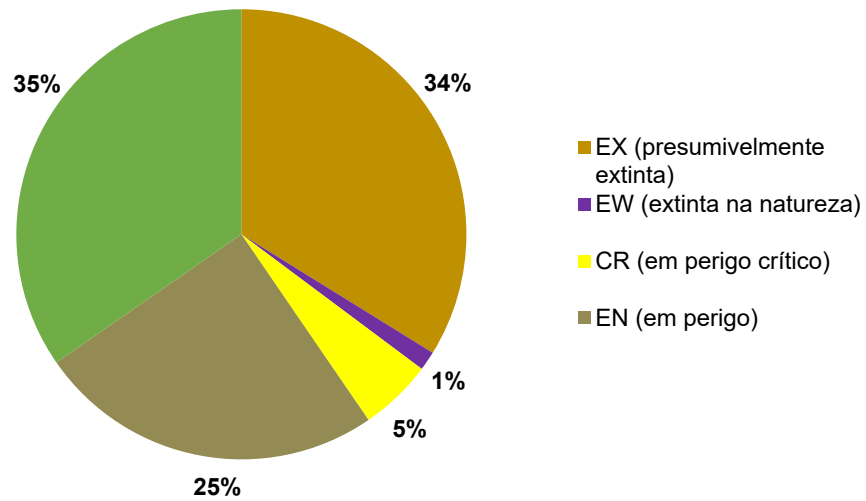
TABELA 3.36
ESPÉCIES NATIVAS DA FLORA EM SÃO PAULO E NO BRASIL E AS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO NAS REVISÕES DE 2004 E DE 2016

Grupo	Espécies nativas no Brasil	Espécies nativas em São Paulo	Espécies ameaçadas de extinção em São Paulo	
			2004	2016
Briófitas	1.552	891	sem dados	76
Samambaias e Licófitas	1.361	628	88	27
Gimnospermas	25	3	1	1
Angiospermas	32.674	7.509	999	984
Total	**35.612**	**9.031**	**1.088**	**1.088**

Fonte: SIMA/IPA (2021a), Resolução SMA nº 48/2004 e Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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.

FIGURA 3.35
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 SIMA/CPLA (2021).

3.3.2 Áreas Protegidas

As áreas protegidas concebidas para a proteção da diversidade biológica de ambientes terrestres e marinhos constituem um dos mais importantes instrumentos para a salvaguarda do patrimônio natural remanescente. Entre as categorias de áreas protegidas, as Unidades de Conservação são as que melhor cumprem esta finalidade, desempenhando papel altamente significativo para a manutenção da biodiversidade.

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 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2021; 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 o 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.

O SNUC também prevê que todas as UCs disponham de um Plano de Manejo, documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais da 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 e ao uso público.

Em 2006, o Decreto Estadual nº 51.453 instituiu o Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR), englobando todas as áreas naturais protegidas que tinham sido ou que viessem a ser criadas e que estivessem, na época, sob a administração do Instituto Florestal e da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Em 2020, o SIEFLOR foi reestruturado por meio do Decreto Estadual nº 65.274, o qual determinou que todas as áreas protegidas (incluindo as Unidades

de Produção, que serão tratadas mais adiante nessa seção) administradas pelos Institutos Florestal e de Botânica passassem a ser de responsabilidade da Fundação Florestal, exceto os Parques Estaduais Alberto Löfgren e das Fontes do Ipiranga, que passaram para a administração da SIMA. Em 2021, o Decreto Estadual nº 65.796 criou o Instituto de Pesquisa Ambiental (IPA) a partir da fusão dos três institutos de pesquisa vinculados à SIMA – IF, IBt e Instituto Geológico – e especificou que a administração dos Parques Estaduais Alberto Löfgren e das Fontes do Ipiranga seria atribuição da Coordenadoria de Parques e Parcerias (CPP) da SIMA.

Com relação à gestão específica das Unidades de Conservação (UCs) estaduais, a Fundação Florestal (FF) é responsável pela administração do maior número delas, seguida pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, conforme Tabelas 3.37 e 3.38. Além dessas UCs, há ainda as Reservas Particulares do Patrimônio Natural paulistas (RPPNs), que são gerenciadas pelos próprios proprietários e criadas no âmbito do Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (apresentado no Capítulo 4, na seção "4.19 Programas de Gestão de Áreas Protegidas"), sob a responsabilidade da Fundação Florestal são 56 RPPNs estaduais criadas até 31/12/2020, totalizando 17.428,88 ha de remanescentes de vegetação natural e ecossistemas florestais associados, protegidos em terras privadas (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2021).

TABELA 3.37
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL, E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2020

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Estação Ecológica	25	119.107,92	17	8
Parque Estadual	34	813.424,17	23	11
Monumento Natural	3	16.814,17	1	2
Refúgio da Vida Silvestre	2	2.205,24	0	2
Reserva Biológica	2	992,60	1	1
Total	**66**	**952.544,11**	**42**	**24**
Uso Sustentável				
Floresta Estadual	6	8.852,62	6	0
Área de Proteção Ambiental	33	3.660.911,04	8	25
Reserva Extrativista	2	2.790,46	0	2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.105,06	0	7
Área de Relevante Interesse Ecológico	5	16.884,94	0	5
Total	**53**	**3.707.544,12**	**14**	**39**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021) e Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo (2021).

Nota 1: Dados de área aferidos com geoprocessamento, a partir dos limites disponíveis no Núcleo de Regularização Fundiária da FF atualizados até 31/12/2020. 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.

Nota 2: Na coluna "Planos de Manejo aprovados" foram contabilizados aqueles já aprovados por instrumentos normativos e os aprovados no CONSEMA (FUNDAÇÃO FLORESTAL/NÚCLEO PLANOS DE MANEJO, 2021).

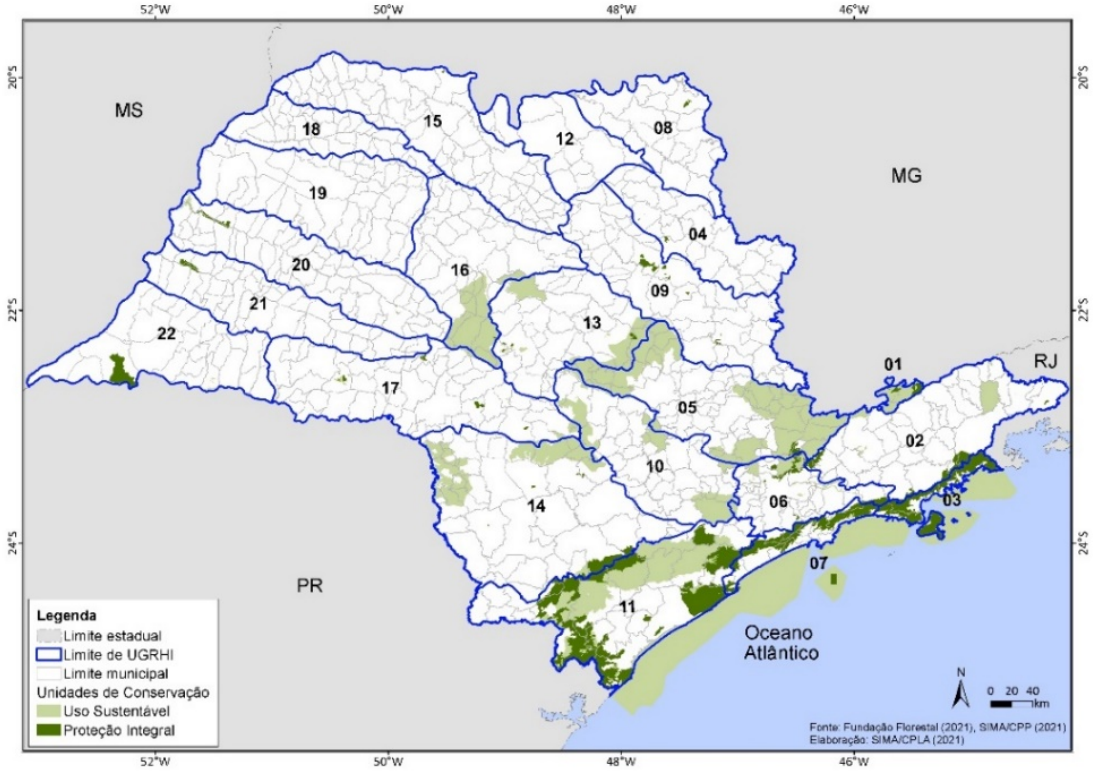
TABELA 3.38
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2020

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado
Proteção Integral			
Parque Estadual	2	682,00	2
Total	**2**	**682,00**	**2**

Fonte: SIMA/CPP (2021).

A Figura 3.36 mostra a distribuição espacial das Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal e pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, totalizando 68 UCs de Proteção Integral e 53 UCs de Uso Sustentável. 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 Conservação de Uso Sustentável que visa conciliar a ocupação ordenada da área com o uso sustentável de seus recursos naturais.

FIGURA 3.36
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL E PELA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE



Fonte: Fundação Florestal (2021) e SIMA/CPP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 3.39 mostra um levantamento do número de pesquisas realizadas nas diferentes categorias de áreas protegidas de administração estadual do estado de São Paulo até maio de 2020.

TABELA 3.39
NÚMERO DE PESQUISAS EM ANDAMENTO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DE ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL ATÉ MAIO DE 2020

Área protegida	Pesquisas em andamento
Estação Ecológica	89
Reserva Biológica	33
Parque Estadual	148
Monumento Natural	4
Refúgio de Vida Silvestre	3
Área de Relevante Interesse Ecológico	3
Área de Proteção Ambiental	33
Floresta Estadual	19
Estação Experimental	29
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	12
Reserva Extrativista	2
Outros	3
Total	**378**

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Cabe ressaltar ainda que parte do patrimônio histórico e cultural paulista está preservado no interior de algumas UCs e outras áreas protegidas sob administração da SIMA, configurando essas áreas como espaços educadores e tornando-as instrumentos de transformação social ao disponibilizar conhecimento e promover reflexão. Os acervos nos museus permitem discutir a história de São Paulo sobre vários aspectos, como geologia, história ambiental, ocupação do solo, ciclos econômicos, técnica e ciência. É o caso do Museu Florestal Octávio Vecchi, criado em 1927 e sediado no Parque Estadual Alberto Löfgren; do Museu Botânico “Dr. João Barbosa Rodrigues”, inaugurado em 1942 e localizado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga; e do Museu do Eucalipto, o mais antigo, criado em 1916 e sediado na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2021). Seus acervos também dialogam com outras coleções científicas e com a pesquisa consolidada ao longo de décadas nas instituições a que estão vinculados, em áreas como geociências, silvicultura, botânica e recursos hídricos.

Além do patrimônio musealizado, deve-se destacar a importância do patrimônio cultural não musealizado, que traz referências da biodiversidade, da história, da arquitetura, da memória e da cultura paulistas. Como exemplos, podem ser citados: o Núcleo Caminhos do Mar (no Parque Estadual da Serra do Mar), o Casarão Afonso Sardinha (no Parque Estadual do Jaraguá), a Casa das Bombas (no Parque Estadual da Cantareira), e as ruínas do presídio e de suas instalações no Parque Estadual da Ilha Anchieta (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2021).

Além das Unidades de Conservação da Natureza, há ainda outras categorias denominadas Unidades de Produção, administradas pela Fundação Florestal conforme Decreto Estadual nº 65.274/2020, e que possem como objetivos o fomento de pesquisas direcionadas à conservação e recuperação

ambiental à produção de espécies nativas visando à recomposição da cobertura vegetal por meio da disseminação de mudas, para dar suporte às atividades de pesquisa e às atividades econômicas, além de promover ações de educação ambiental e recreativas.

O número de Unidades de Produção, administradas pela FF em 2020, por categoria e a área ocupada é apresentado na Tabela 3.40.

TABELA 3.40
UNIDADES DE PRODUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL ATÉ DEZEMBRO DE 2020

Categoria	Quantidade	Área (ha)
Estação Experimental	18	27.846,88
Floresta	11	12.494,82
Horto Florestal	1	14,09
Viveiro Florestal	2	23,41
Total	**32**	**40.379,19**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

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, 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.

No estado de São Paulo, além das áreas protegidas já citadas, existem 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. Em 2017, a APA Cananeia-Iguape-Peruíbe foi transformada em Sítio Ramsar, área úmida de importância internacional (RAMSAR, 2017). 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

A supressão de vegetação nativa e a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs)[33] 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 (TCRAs), 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.

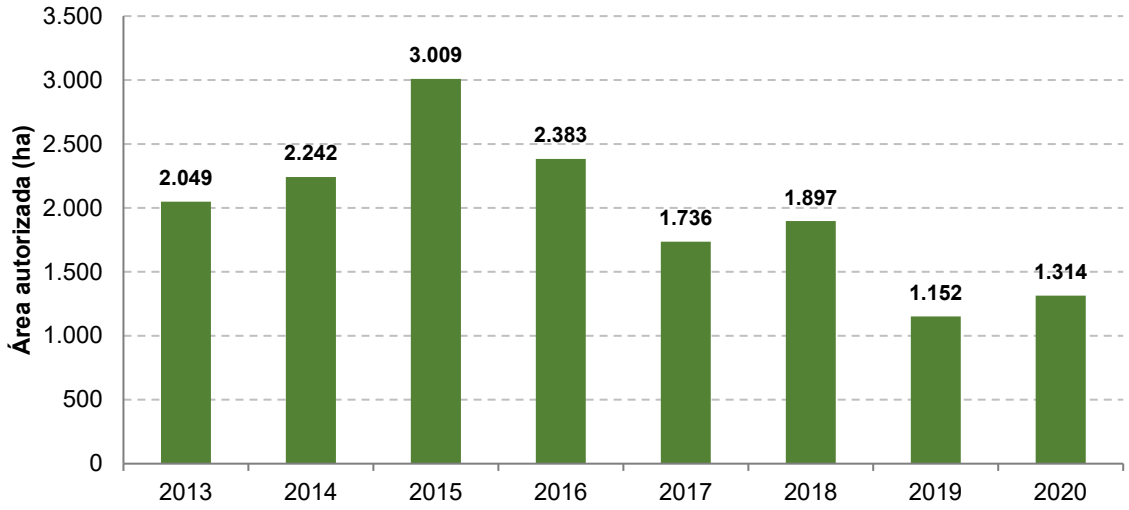
No final de 2018, a CETESB implantou uma nova metodologia de inserção dos dados das solicitações de autorização de supressão de vegetação de modo a possibilitar a integração destes com o Banco de Dados do Ibama, o Sinaflor, em cumprimento ao Artigo 35 da Lei Federal nº 12.651/2012. Dessa forma, houve mudanças significativas na lógica dos processos de autorizações, tais como o georreferenciamento dos polígonos de supressão e a inserção dos dados realizada pelos empreendedores/interessados. Com essas mudanças, associadas à pandemia de COVID-19 em 2020 e 2021, a coleta dos dados ficou prejudicada, pois o desenvolvimento e os ajustes de sistema ainda estão em andamento e adaptação.

Devido a esse ajuste da ferramenta para busca na base de dados, para os anos de 2019 e 2020, está sendo apresentada a área autorizada pela CETESB no estado de São Paulo, que corresponde à supressão de vegetação nativa, intervenção em Área de Preservação Permanente e movimentação de solo em Área de Proteção Ambiental (Figura 3.37).

Espera-se que, para o próximo ano, a ferramenta esteja em pleno funcionamento e as informações detalhadas voltarão a ser disponibilizadas.

[33] 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.

FIGURA 3.37
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2021f).

3.3.4 Fauna

Um ambiente em equilíbrio é necessário para dar suporte à diversidade de vida no planeta. Um ecossistema é composto por um conjunto de elementos que interagem entre si. A fauna, que consiste em um conjunto de animais, é parte essencial dos ecossistemas, desempenhando funções variadas e contribuindo para a manutenção da biodiversidade mundial. Os animais podem ser agentes dispersores de sementes e polinizadores. Há ainda a contribuição dos dejetos animais para a adubação do solo e para viabilização de sementes, já que algumas sementes necessitam passar por um processo mecânico ou químico no trato digestivo de animais para ocorrer a "quebra de dormência". A fauna consumidora de frutos é o principal meio de dispersão de sementes em áreas perturbadas, contribuindo na sucessão ecológica. Com relação à polinização, podem ser citadas as abelhas sem ferrão, que são responsáveis por 40% a 90% da polinização das árvores nativas, dependendo do local onde vivem (CARVALHO-ZILSE *et al.*, 2005).

Essencial para a conservação das áreas naturais, a fauna acaba 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). De forma direta, os animais movimentam a economia na criação comercial do mercado de animais de estimação, assim como por meio de seus produtos, subprodutos e partes.

A conservação da fauna enfrenta enormes desafios a serem superados. A relação com os animais está diretamente associada à cultura regional, sendo que assuntos relacionados à fauna têm cada dia mais ganhado visibilidade na mídia e dividido opiniões entre a população quanto a assuntos polêmicos, como a posse e a exposição de animais silvestres e exóticos. Enquanto alguns animais atraem o interesse da população por sua graciosidade e beleza, outros causam medo e repulsa por sua aparência ou perigo, o que leva a uma distorção da importância da conservação de cada espécie.

O deslocamento de populações animais em função da perda de habitat leva a maiores interações entre humanos e a fauna, podendo desencadear conflitos de interesses e disputas, que nem sempre resultam em uma coexistência pacífica. São responsáveis pela destruição dos habitats a expansão

agrícola, o processo de urbanização crescente e as obras de infraestrutura, como a construção de hidrelétricas, portos, rodovias, a mineração, assim como outras formas de intervenção antrópica no meio ambiente que causem a degradação e a perda de ambientes naturais.

Incêndios, além de causarem a perda do habitat, exterminam indivíduos e populações presentes na área de ocorrência, levando à morte de animais queimados; os animais resgatados, ainda que sejam tratados, podem acabar morrendo ou não conseguindo se recuperar completamente para voltar à vida livre, precisando permanecer em cativeiro sob cuidados humanos.

Após a perda de habitats, a caça para subsistência e a captura ilegal para o comércio são a segunda maior ameaça à fauna silvestre brasileira. Acredita-se que 38 milhões de animais brasileiros sejam retirados da natureza 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).

Segundo o relatório nacional de tráfico da Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2021), o comércio ilegal da fauna e de seus produtos movimenta de 10 a 20 bilhões de dólares por ano, ficando abaixo somente do tráfico de armas e de drogas. Além disso, o tráfico gera um outro custo para o Estado, que é o de destinação dos animais que são apreendidos ou abandonados. Se esses animais são exóticos, há ainda o risco de introdução de espécies exóticas invasoras, que irão predar ou competir com as espécies nativas, podendo exterminá-las completamente do seu local de origem, levando a um desequilíbrio ambiental e prejuízos tanto para o ecossistema como para a economia.

Apesar de haver estimativas para valorar os serviços ecossistêmicos, a perda da biodiversidade e seus impactos para a qualidade de vida do ser humano vão muito além de recursos financeiros, implicando na própria saúde e sobrevivência da atual e das futuras gerações.

Espécies da Fauna Ameaçadas

Devido às interações no ecossistema, a extinção de espécies da fauna pode levar à extinção de espécies da flora e vice-versa. Na ausência de espécies-chave, ocorre o desequilíbrio ambiental que pode afetar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, a captação e a retenção dos estoques de carbono florestal, aumento dos processos erosivos e perda de solo.

Os problemas relacionados à fauna e a sua conservação ameaçam a preservação das espécies e as coloca em risco de extinção. Espécies são consideradas ameaçadas quando suas populações estão desaparecendo rapidamente. De acordo com dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente (ICMBIO, 2018), 9,57% das espécies da fauna brasileira enfrentam algum grau de ameaça.

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 subsidiam os países na definição e adoção de políticas de proteção legal à mesma. A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) 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.

As categorias e os critérios globais propostos pela UICN vêm sendo utilizados na elaboração das listas desde 2008. 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 atual Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção foi publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2014, por meio das Portarias MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014 – a qual contempla 698 táxons de espécies terrestres e mamíferos aquáticos – e nº 445, de 17 de dezembro de 2014 – que elenca 475 táxons de peixes e invertebrados aquáticos. Entre os 1.173 táxons oficialmente reconhecidos como ameaçados estão 110 mamíferos, 234 aves, 80 répteis, 41 anfíbios, 353 peixes ósseos, 55 peixes cartilaginosos, 1 peixe-bruxa e 299 invertebrados. São, no total, 448 espécies Vulneráveis (VU), 406 Em Perigo (EN), 318 Criticamente em Perigo (CR) e 1 Extinta na Natureza (EW).

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) desenvolve estratégias de conservação com o objetivo de combater as ameaças e reduzir o risco de extinção das espécies, visando retirá-las da lista vermelha, evitar que as espécies Quase Ameaçadas (NT) entrem na lista e buscando conhecer melhor a situação das espécies consideradas com Dados Insuficientes (DD).

O ICMBio também implementa estratégias para conservação de espécies ameaçadas por meio da elaboração e coordenação de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs), os quais identificam cenários de perda dessa biodiversidade no país, avaliam o risco de extinção das espécies brasileiras e traçam ações estratégicas para a conservação dessa biodiversidade. Para elaboração e monitoramento dos PANs são realizadas oficinas com participação de pesquisadores, técnicos de órgãos ambientais e membros da sociedade civil envolvidos com a conservação de espécies ameaçadas. Ao longo dos anos, foram elaborados PANs para diversas espécies da fauna ameaçadas e muitos encontram-se em fase de execução. Diferentes setores da SIMA têm participado da elaboração desses planos: o Departamento de Fauna, da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade; a Fundação Parque Zoológico; a Fundação Florestal; e o Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo. Os PANs que contaram com a participação do corpo técnico da SIMA são elencados na Tabela 3.41.

TABELA 3.41

PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM PARTICIPAÇÃO DO CORPO TÉCNICO DA SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

(continua)

Plano de ação	Ano	Bioma	Grupo taxonômico
Paraíba do Sul	2010	Mata Atlântica	Crustáceos, Moluscos, Peixes e Répteis
Mogi Pardo Grande Peixes Continentais	2011	Cerrado, Mata Atlântica	Peixes
Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste	2015	Mata Atlântica	Anfíbios e Répteis
Aves da Mata Atlântica	2017	Mata Atlântica	Aves
Papagaios (2º ciclo)	2017	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Aves

(conclusão)

Plano de ação	Ano	Bioma	Grupo taxonômico
Canídeos	2018	Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal	Mamíferos
Grandes Felinos	2018	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Mamíferos
Primatas e Peguiça de coleira	2018	Mata Atlântica	Mamíferos
Pato Mergulhão (2º ciclo)	2018	Cerrado, Mata Atlântica	Aves
Peixes e Eglas da Mata Atlântica	2019	Mata Atlântica	Peixes e Invertebrados Aquáticos
Ungulados	2019	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Mamíferos
Pequenos Felinos (2º ciclo)	2020	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Mamíferos
Pequenos Mamíferos de Áreas Florestais	2020	Amazônia, Mata Atlântica	Mamíferos
Rivulídeos (2º ciclo)	2020	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	Peixes

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

No estado de São Paulo, listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção foram elaboradas pela Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente e publicadas em 1998, 2008, 2010, 2014 e 2018. A próxima lista tem previsão de ser publicada em 2022, conforme prevê o Artigo 7º da Lei Estadual nº 11.977, de 25 de agosto de 2005, que determina que a lista atualizada de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado seja publicada a cada quatro anos.

A Tabela 3.42 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 os Decretos Estaduais nº 60.133/2014 e 63.853/2018, que elencam as espécies consideradas ameaçadas de extinção no estado. A definição do número total de espécies conhecidas para o estado baseou-se na publicação “Checklist da Fauna Paulista" (REVISTA BIOTA NEOTRÓPICA, 2011). A lista mais recente publicada, de 2018, também contém 244 espécies de invertebrados classificados como ameaçados de extinção, contra 151 na listagem anterior, de 2014.

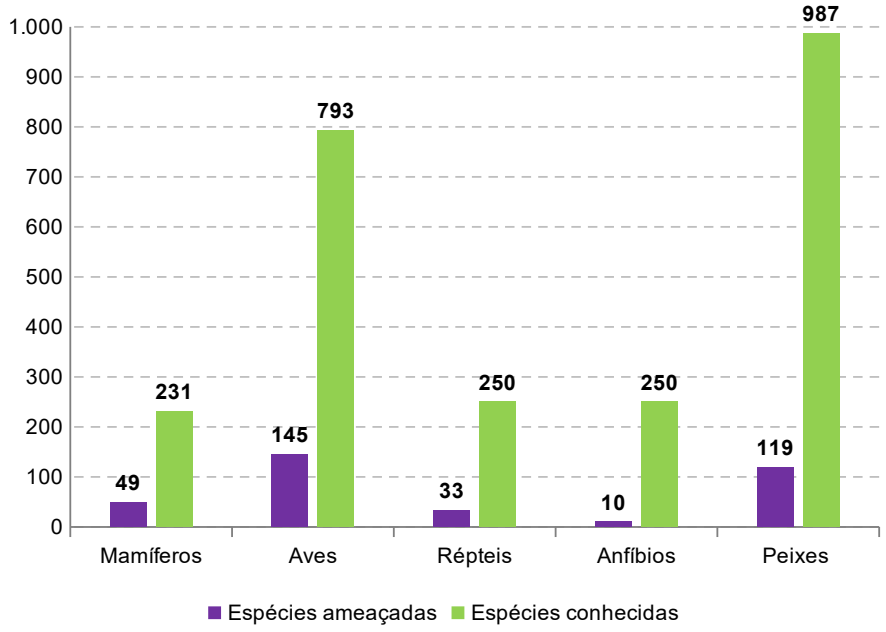
TABELA 3.42
NÚMERO DE ESPÉCIES DE VERTEBRADOS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2014 E 2018

Grupo	2014			2018		
	Número de espécies conhecidas[1]	Número de espécies ameaçadas[2]	% de espécies ameaçadas	Número de espécies conhecidas[1]	Número de espécies ameaçadas[3]	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	231	44	19,5	231	49	21,2
Aves	793	171	21,6	793	145	18,3
Répteis	250	40	16	250	33	13,2
Anfíbios	250	8	3,2	250	10	4
Peixes	987	73	7,4	987	119	12,6
Total	**2.511**	**336**	**13,4**	**2.511**	**356**	**14,2**

Fontes: [1]Revista Biota Neotropica (2011), [2]Decreto Estadual nº 60.133/2014, [3]Decreto Estadual nº 63.853/2018, elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.38 agrupa o número de espécies da fauna conhecidas e ameaçadas de extinção por grupo de vertebrados no estado de São Paulo em 2018. Verifica-se que, do total de espécies conhecidas da fauna de vertebrados paulista, 14,2% encontram-se sob ameaça, com destaque para as aves e os 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 3.38
NÚMERO DE ESPÉCIES DA FAUNA CONHECIDAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, POR GRUPO DE VERTEBRADOS, NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2018



Fonte: Decreto Estadual nº 63.853/2018, elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Gestão da Fauna no Estado

Até 1967, a fauna era considerada *res nullius,* expressão latina que significa coisa sem dono e por isso, passível de apropriação. Em 1967, foi publicada a Lei Federal nº 5.197, Lei de Proteção à Fauna, que reconheceu a importância de sua preservação e determinou que todos os animais da fauna silvestre nacional eram propriedade do Estado e não poderiam mais ser caçados, capturados, comercializados ou mantidos sob a posse de particulares. Desta forma, a fauna silvestre, ao passar a ter uma nova natureza pública (de propriedade do Poder Público), tornou-se um bem indisponível. Com a Constituição Federal, em 1988, confirma-se a natureza jurídica de bem difuso e conclui-se que a fauna, como parte do meio ambiente, é um bem público pertencente à categoria de bens de uso comum do povo, cabendo ao Poder Público geri-lo em prol da coletividade.

Até 2008, o Ibama fazia a gestão da fauna silvestre em todo território nacional. Neste ano, o estado de São Paulo assinou um acordo de cooperação técnica com o Ibama para a realização da gestão compartilhada dos recursos faunísticos. Em 2011, com a aprovação da Lei Federal Complementar nº 140, foi regulamentada a descentralização da gestão dos recursos naturais, ficando sob responsabilidade do Estado elaborar a relação de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção

no respectivo território, controlar a captura de espécimes da fauna silvestre, ovos e larvas, e aprovar o funcionamento de criadouros da fauna silvestre.

Dessa forma, o estado de São Paulo passou a fazer a gestão dos empreendimentos de fauna recebendo os processos do Ibama relacionados a Jardins Zoológicos (em junho de 2011), mantenedouros (2012), criadouros científicos (2012), criadouros comerciais (2014), estabelecimentos comerciais e abatedouros (2013), e a criação amadora de passeriformes (2014).

Uso e Manejo de Fauna Silvestre "ex situ"

A expressão latina "ex situ", que significa fora do seu lugar de origem, refere-se a uma estratégia de conservação que, no caso da fauna, significa manter espécimes sob cuidados humanos para manejo, estudos, como um banco genético, reprodução e, se for o caso, reintrodução de espécies no seu habitat.

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 Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio do Departamento de Fauna, vinculado à Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, conforme Decreto Estadual nº 64.132/2019.

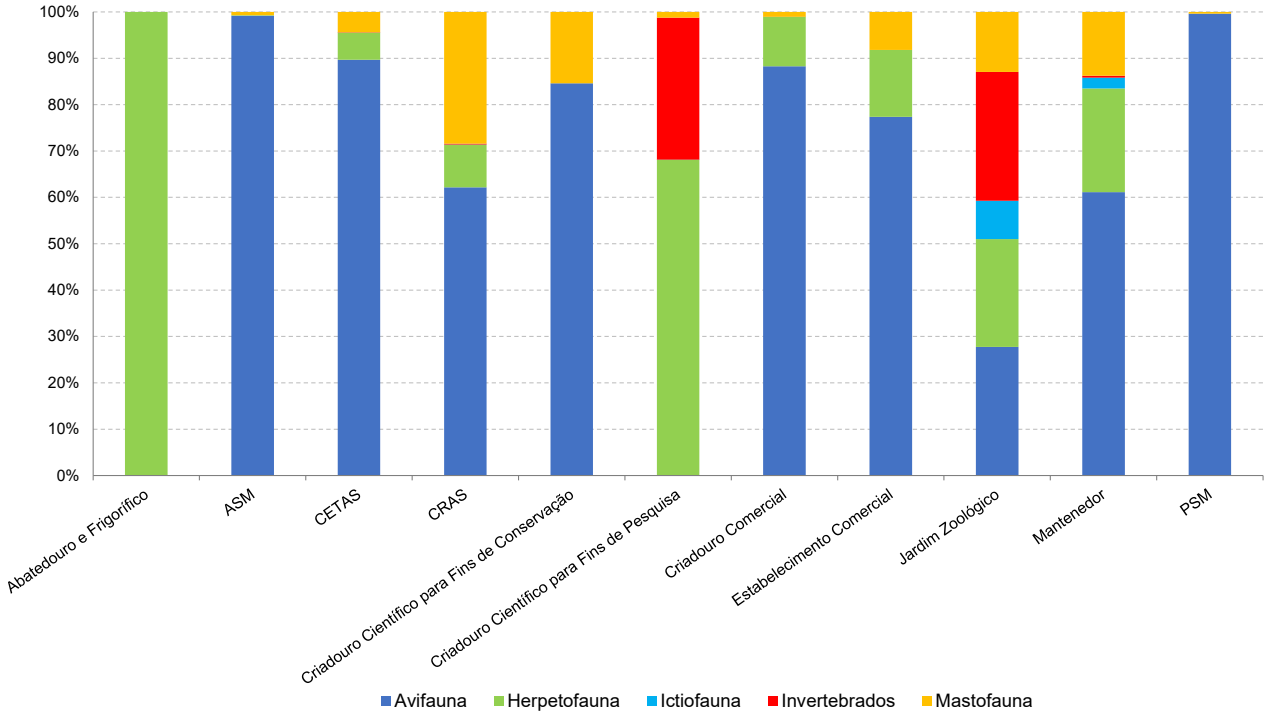
Existem diferentes categorias de uso e manejo de fauna silvestre "ex situ", com diferentes funções e objetivos. Algumas são denominadas como empreendimentos de fauna silvestre: jardins zoológicos; criadouros científicos para fins de pesquisa ou de conservação; criadouros comerciais; estabelecimentos comerciais; abatedouros e frigoríficos; mantenedores; centros de triagem e reabilitação; áreas de soltura e monitoramento de fauna silvestre; meliponários – a categoria meliponário foi recentemente adotada, para regularização da criação de abelhas silvestres nativas sem ferrão, com base na Resolução SIMA nº 11/2021, que regulamentou a aplicação da Resolução CONAMA nº 496/2020 no estado de São Paulo.

Atualmente[34] existem 134.984 animais mantidos sob cuidados dos empreendimentos de fauna silvestre no estado de São Paulo, à exceção dos meliponários. São 96.570 aves, 19.988 répteis e anfíbios, 9.283 invertebrados, 7.320 mamíferos e 1.823 peixes cadastrados nos plantéis dos empreendimentos. Contudo, invertebrados (e alguns peixes pequenos de cardumes) são muitas vezes cadastrados como colônias/lotes ao invés de indivíduos, de modo que a quantidade de invertebrados mantidos sob cuidado dos empreendimentos está amplamente subestimada aqui. Há ainda 6.146 colônias (colmeias) de abelhas sem ferrão atualmente cadastradas no sistema do DeFau, em 444 meliponários autorizados.

A Figura 3.39 indica o percentual de cada grupo faunístico nos plantéis de cada categoria de empreendimentos. Verifica-se que as aves são o grupo mais frequentemente encontrado na maioria dos empreendimentos, seguidas pela herpetofauna (répteis e anfíbios) e mamíferos. Invertebrados ocorrem essencialmente em criadouros científicos (artrópodes peçonhentos) e jardins zoológicos (insetários, borboletários e aquários com invertebrados marinhos), enquanto peixes são mantidos, principalmente, em jardins zoológicos (aquários) e alguns mantenedouros.

[34] Os dados sobre número de animais nos plantéis dos empreendimentos são de agosto de 2021. Esses dados são dinâmicos, com constante saída e entrada de animais.

FIGURA 3.39
FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DE GRUPOS FAUNÍSTICOS POR CATEGORIA DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

Nota: ASM = Área de Soltura e Monitoramento, CETAS = Centro de Triagem de Animais Silvestres, CRAS = Centro de Recuperação de Animais Silvestres, PSM = Programa de Soltura e Monitoramento.

A Tabela 3.43 indica os números de animais por grupo faunístico em cada categoria de empreendimento, com o predomínio das aves em cativeiros de fauna silvestre, seguidas pela herpetofauna (principalmente os répteis). Criadouros comerciais são os empreendimentos que abrigam o maior número de animais, primordialmente pelo comércio de aves. Zoológicos estão entre os empreendimentos com maior número de animais, com representantes de todos os grupos faunísticos, graças aos aquários, insetários e borboletários, inclusos nesta categoria. Cabe destacar o grande número de animais presentes em CETAS e CRAS, resultante de apreensões e resgates de animais silvestres, assim como da entrega voluntária pela população de animais silvestres mantidos em cativeiro domiciliar.

TABELA 3.43
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES POR GRUPO FAUNÍSTICO CADASTRADOS NOS PLANTÉIS DOS EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

(continua)

Categoria de Empreendimento	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Abatedouros e Frigoríficos	0	38	0	0	0	38
ASM	29.354	39	207	0	0	29.600
CETAS	13.050	846	644	2	7	14.549
CRAS	4.545	671	2.076	4	13	7.309
Criadouro Científico para Fins de Conservação	1.176	0	214	0	0	1.390

(conclusão)

Categoria de Empreendimento	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Criadouro Científico para Fins de Pesquisa	12	7.880	141	1	3.551	11.585
Criadouro Comercial	34.218	4.135	404	0	4	38.761
Estabelecimento Comercial	2.628	489	279	0	0	3.396
Jardim Zoológico	5.682	4.766	2.652	1.698	5.688	20.486
Mantenedor	3.072	1.124	692	118	20	5.026
PSM	2.833	0	11	0	0	2.844
Total	**96.570**	**19.988**	**7.320**	**1.823**	**9.283**	**134.984**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

Nota: ASM = Área de Soltura e Monitoramento, CETAS = Centro de Triagem de Animais Silvestres, CRAS = Centro de Recuperação de Animais Silvestres, PSM = Programa de Soltura e Monitoramento.

Destaca-se que a maioria dos animais contabilizados nas Áreas de Soltura e Monitoramento e em Programas de Soltura e Monitoramento já se encontrava solta em ambiente natural, sendo empreendimentos nos quais os animais encaminhados permanecem em cativeiro por pouco tempo e, caso não estejam aptos à soltura, retornam aos empreendimentos de origem (CETAS e CRAS). O plantel de abatedouros, CETAS, CRAS, estabelecimentos comerciais e criadouros é bastante dinâmico, nos quais, geralmente, os animais encaminhados (CETAS e CRAS), transferidos (abatedouros e estabelecimentos comerciais) ou nascidos (criadouros comerciais) permanecem pouco tempo e são encaminhados para soltura ou outros empreendimentos (CETAS e CRAS) ou vendidos (empreendimentos comerciais).

Além dessas categorias, há outra, diversa da regra geral aplicada e que não é considerada empreendimento de fauna, a categoria de criadores amadores de passeriformes nativos, prevista na Lei Federal nº 5.197/1967 e regulamentada atualmente pela Instrução Normativa Ibama nº 10/2011. Tal norma define o criador amador como pessoa física que mantém indivíduos de passeriformes de espécie silvestre nativa, recebidos de outros criadores amadores e adquiridos de criadouros comerciais, sem finalidade comercial. O criador licenciado poderá realizar atividades inerentes à atividade como: criação, reprodução, manutenção, treinamento, exposição, transferências e participação em torneios.

No final do primeiro semestre de 2021, o estado de São Paulo possuía um total de 682 empreendimentos de fauna autorizados. Embora o número de empreendimentos no sistema seja bem maior, há uma variedade de situações nas quais os empreendimentos se encontram, tais como: encerrados, em encerramento, com andamento no processo autorizativo ou com autorização suspensa ou vencida, entre outras. Desta forma, somente os empreendimentos devidamente autorizados e ativos foram contabilizados na tabela abaixo (Tabela 3.44).

TABELA 3.44
CATEGORIAS E NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA AUTORIZADOS EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2021

(continua)

Categoria	Número de empreendimentos
Criadores comerciais	148
Mantenedores	42
Zoológicos	41

(conclusão)

Categoria	Número de empreendimentos
Estabelecimentos comerciais	51
Criadores científicos	16
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna	28
Centro de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres	21
Programas de Soltura e Monitoramento	5
Abatedouros e Frigoríficos	1
Meliponários	329
Total	**682**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

Além dos empreendimentos listados acima, o Departamento de Fauna também foi responsável pela gestão de 107.554 criadores amadores de passeriformes silvestres no estado até o primeiro semestre de 2021. Esse número de criadores vem crescendo anualmente.

Centros de Triagem e Reabilitação (CETRAS) em Funcionamento no Estado de São Paulo

Até 2018, a Instrução Normativa Ibama nº 07/2015, que instituía e normatizava as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, estabelecia duas categorias: os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e os Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS). Esses empreendimentos estão aptos a receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, reabilitar e destinar espécimes da fauna silvestre e da fauna exótica. Com a publicação da Resolução CONAMA nº 489/2018, os CETAS e os CRAS passaram a ser uma única categoria de empreendimento denominada CETRAS. Alguns dados aqui apresentados trazem ainda as categorias de CETAS e CRAS por ser a forma como constam no sistema.

A partir do Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre (SIGAM/GEFAU) são obtidos relatórios das entradas e saídas de animais silvestres nos CETAS e CRAS em funcionamento no estado de São Paulo. Considerando os dados apresentados no GEFAU, declarados pelos 21 CETAS e CRAS em funcionamento no estado, foram recebidos, no ano de 2020, um total de 10.674 animais, de 356 espécies diferentes (Tabela 3.45).

TABELA 3.45
QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES RECEBIDOS, POR GRUPO TAXONÔMICO, NOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) EM FUNCIONAMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

Grupo taxonômico	Número de indivíduos recebidos	Proporção (%)	Número de espécies recebidas	Proporção (%)
Aves	9.172	85,93	269	75,56
Répteis e anfíbios	1.047	9,81	42	11,8
Mamíferos	455	4,26	45	12,64
Total	**10.674**	**100**	**356**	**100**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

Em relação à origem dos animais declarados pelos CETRAS no Sistema GEFAU, o tipo de entrada variou em função do grupo taxonômico: os mamíferos encaminhados aos CETRAS foram provenientes de resgates ou entregas espontâneas em sua maioria, enquanto a apreensão foi o motivo mais comum para entrada de aves, e por sua vez répteis e anfíbios entraram principalmente por resgate, entrega espontânea ou apreensão (Tabela 3.46).

TABELA 3.46
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES RECEBIDOS DE ACORDO COM A ORIGEM (TIPO DE ENTRADA) E POR GRUPO TAXONÔMICO NOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

Tipo de entrada	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Total
Apreensão	6.207	309	46	6.562
Resgate (por órgão ou particular)	2.031	370	288	2.689
Entrega espontânea (guarda doméstica irregular)	709	330	111	1.150
Transferência entre empreendimentos	199	23	5	227
Abandono	3	8	0	11
Outros	23	7	5	35
Total	**9.172**	**1.047**	**455**	**10.674**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

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, ou ficar em cativeiro sob cuidados humanos, em jardins zoológicos, mantenedouros ou criadouros, ou ainda serem destinados para fins de pesquisa científica. Outros animais acabam morrendo e podem ter suas carcaças descartadas ou encaminhadas para coleções didáticas ou científicas.

Em 2020, entre os 9.890 animais destinados pelos CETRAS, a soltura de aves foi a forma predominante, com 1.894 indivíduos soltos.

Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF)

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 CETRAS. Esses animais, de forma geral, são indivíduos que foram retirados ilegalmente da natureza ou provindos do tráfico para serem criados como animais de estimação; outros são vítimas de acidentes, como atropelamentos, colisões e incêndios. Após avaliação pela equipe técnica dos CETRAS, os animais que tenham condições de retornar à vida em liberdade são encaminhados para as ASMFs, desde que a espécie ocorra naturalmente na região. A soltura de animais nas áreas depende de análise prévia e autorização por parte da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente.

3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista

A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), órgão central do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA) e integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), tem como um de seus campos funcionais[35] a elaboração de normas que regulem a fiscalização ambiental no estado de São Paulo, as quais deverão ser, obrigatoriamente, seguidas por todos os órgãos e entidades executoras.

A Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, unidade da SIMA, atua na constatação e identificação de danos e irregularidades ambientais, assim como na apuração de infrações e imposição de sanções, em parceria com o Comando de Policiamento Ambiental da Polícia Militar do Estado de São Paulo, responsável pela fiscalização em campo, pela lavratura do Auto de Infração Ambiental (AIA), bem como pelo processamento dos processos administrativos gerados a partir das autuações.

As unidades de policiamento ambiental estão, assim, incumbidas da prevenção e repressão das infrações cometidas contra o meio ambiente, integrando o SEAQUA, conforme disposto no parágrafo único do artigo 195 da Constituição Estadual, de 05 de outubro de 1989.

Termo de Cooperação

A parceria entre a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, e o Comando de Policiamento Ambiental da Polícia Militar do Estado de São Paulo, da Secretaria de Segurança Pública, é formalizada por Termo de Cooperação entre as Pastas, e está subsidiada no Decreto Estadual nº 64.132/2019, que define a prestação, pela SIMA, de apoio financeiro, administrativo e técnico às unidades de policiamento ambiental.

A aplicação do Auto de Infração Ambiental (AIA) dá início ao 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 os enquadramentos das infrações administrativas estão dispostos na Resolução SMA nº 48/2014[36], com base na Lei Federal nº 9.605/1998 e no Decreto Federal nº 6.514/2008.

Os autos lavrados com base nestes enquadramentos legais estão categorizados em Classes e Tipos de infração, que visam especificar os temas e as práticas irregulares autuadas. Esse mecanismo permite: a identificação de tendências relacionadas às ameaças e aos riscos à biodiversidade no território paulista e às áreas ou temas de vulnerabilidade ambiental; e, por consequência, a definição e o planejamento de estratégias de fiscalização e monitoramento que considerem, além da repressão, a prevenção aos danos, visando a efetiva proteção e conservação da biodiversidade (apresentado nas

[35] A organização, bem como os campos de atuação funcional e as atribuições da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente estão dispostos no Decreto Estadual nº 64.132/2019.

[36] Esclarece-se que a referida norma foi revogada e substituída pela Resolução SIMA nº 05/2021. No entanto, tendo em vista os dados publicados neste relatório, relativos ao período de exercício até 2020, confirma-se que todas as autuações tratadas estão enquadradas conforme dispositivos da resolução citada no texto.

seções “4.16 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade” e “4.17 Ações de Policiamento Ambiental”).

Cada um dos AIAs lavrados gera um processo administrativo[37], conforme disposto no Decreto Estadual nº 60.342/2014, em vigor até setembro de 2019, e, a partir desta data, no Decreto Estadual nº 64.456/2019, e envolve fases específicas, como: a lavratura do AIA; a consolidação da infração e das sanções em momento conciliatório com o autuado; o Atendimento Ambiental; e as instâncias de interposição de recursos pelo cidadão.

Resultante deste procedimento, todos os autos são consolidados, podendo as infrações serem confirmadas ou anuladas em razão de apresentação de provas contrárias ou por vícios insanáveis, seja no momento do Atendimento Ambiental ou nas demais fases do procedimento administrativo. Neste relatório, portanto, consideram-se:

- **Autos consolidados**: todos aqueles que passaram pela fase de consolidação, ou seja, a realização do Atendimento Ambiental.
- **Autos confirmados**: aqueles que foram considerados válidos; isto significa que a infração foi confirmada no Atendimento Ambiental ou em demais fases concluídas do procedimento administrativo.
- **Autos anulados**: aqueles em que a infração foi invalidada por razões concernentes à anulação do auto, seja no momento do Atendimento Ambiental ou em demais fases concluídas do procedimento administrativo.

No período de 2017 a 2020, foram consolidados 81.446 Autos de Infração Ambiental no estado de São Paulo, sendo 95% confirmados e 5% anulados. O número total de autos consolidados, bem como o número e percentual de autos confirmados e anulados por ano, são apresentados na Tabela 3.47

TABELA 3.47
NÚMERO DE AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020[38]

Ano de consolidação do Auto de Infração	Nº total de AIAs consolidados	Nº de AIAs confirmados	% dos AIAs confirmados	Nº de AIAs anulados	% dos AIAs anulados
2017	18.683	17.672	95	1.011	5
2018	23.112	22.337	97	775	3
2019	23.444	22.249	95	1.195	5
2020	16.207	15.455	95	752	5
Total	**81.446**	**77.713**	**95**	**3.733**	**5**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Ao observar aos registros apresentados, destaca-se o aumento significativo de autos consolidados a partir de 2018, o que reflete o esforço para ampliar a capacidade de consolidação das autuações, que passaram a ser lavradas em maior número, desde 2017, em razão da implementação do Auto de

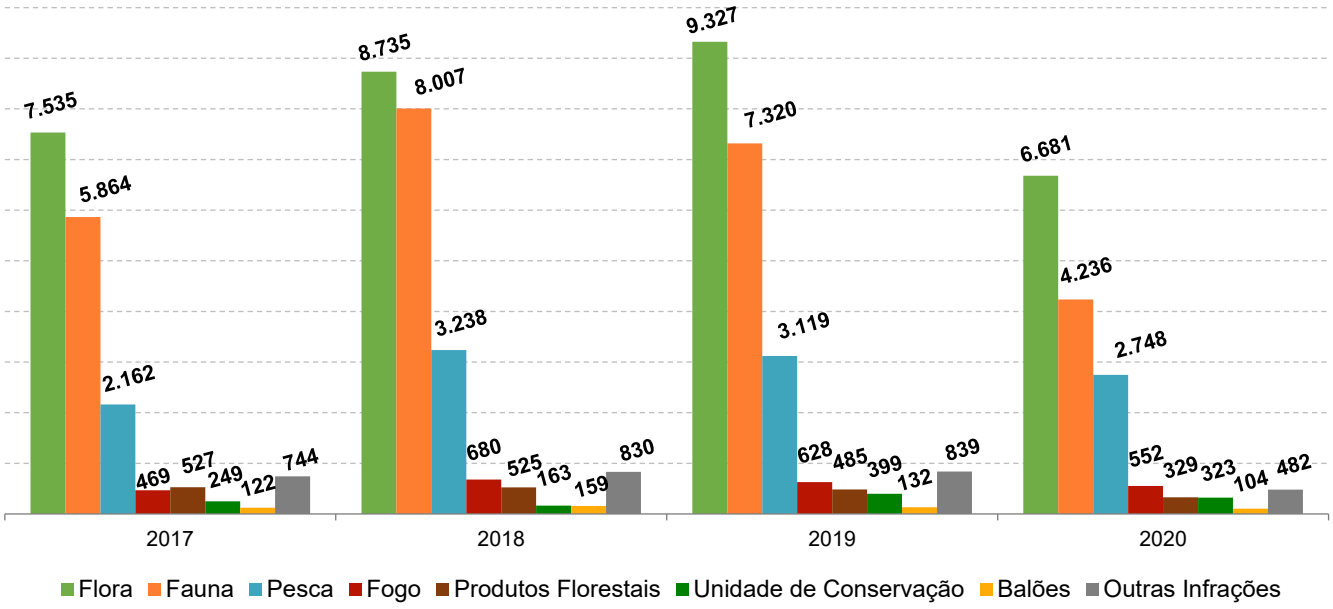
[37] Trata-se nesta seção dos autos e procedimentos sob a gestão da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade em conjunto com a Polícia Militar Ambiental, deste modo, não incluindo aqueles adotados pela CETESB.

[38] O ano utilizado para apresentação dos dados refere-se ao do momento da consolidação, ou seja, a data do Atendimento Ambiental. Destaca-se que os valores relativos ao período podem apresentar diferença daqueles publicados em anos anteriores, em função de ajustes, atualizações e correções no sistema e banco de dados utilizados como base para sua extração. Além disso, considera-se para registro todas as fases do procedimento administrativo.

Infração Ambiental Eletrônico pela Polícia Militar Ambiental. Já no ano de 2020, observa-se diminuição do número de autos consolidados, por consequência da suspensão da realização do Atendimento Ambiental no período de março a setembro, para adequação aos protocolos sanitários em face da instituição de isolamento social e da necessária adoção de medidas para controle da pandemia de COVID-19 no estado de São Paulo.

Em relação às classes de infração, apresenta-se no gráfico da Figura 3.40 o número de autuações confirmadas no período de 2017 a 2020.

FIGURA 3.40
NÚMERO DE AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO DE 2017 A 2020



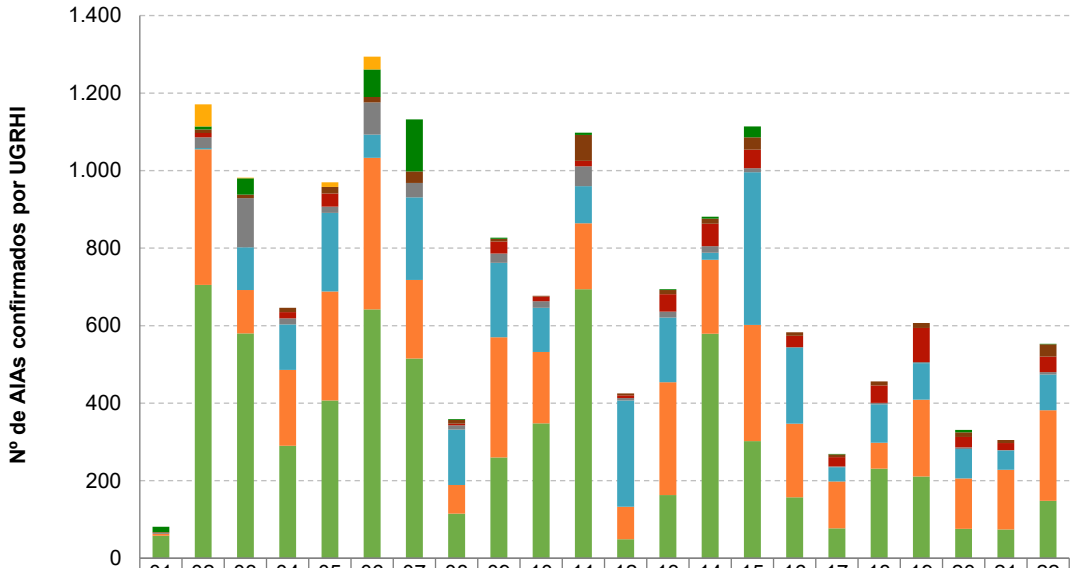
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Entre as infrações confirmadas no estado, observa-se de forma geral pequena variação entre o percentual das classes infracionais, no período de 2017 a 2020. As principais condutas lesivas ao meio ambiente, somando cerca de 89% do total das autuações em cada ano, estão relacionadas à flora, fauna e pesca, afetando diretamente a biodiversidade do território paulista e os serviços ecossistêmicos.

Territorialmente, considerando os autos confirmados em cada uma das Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHIs) no período de 2017 a 2020, identifica-se concentração do número de infrações na UGRHI 06 (Alto Tietê), com cerca de 10.000 autuações (13% do total), na UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com mais de 6.000 (8%), e nas UGRHIs 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), 07 (Baixada Santista) e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), cada uma delas com quantidade superior a 5.000 autos confirmados (7%).

Com relação aos autos confirmados em 2020 e as condutas observadas a partir das classes infracionais infringidas, que permitem identificar algumas ameaças incidentes sobre o território, verifica-se nas UGRHIs distinta distribuição da quantidade (Figura 3.41) e do percentual (Figura 3.42) de autuações, evidenciando características específicas das regiões do estado, bem como problemas diferentes a serem enfrentados.

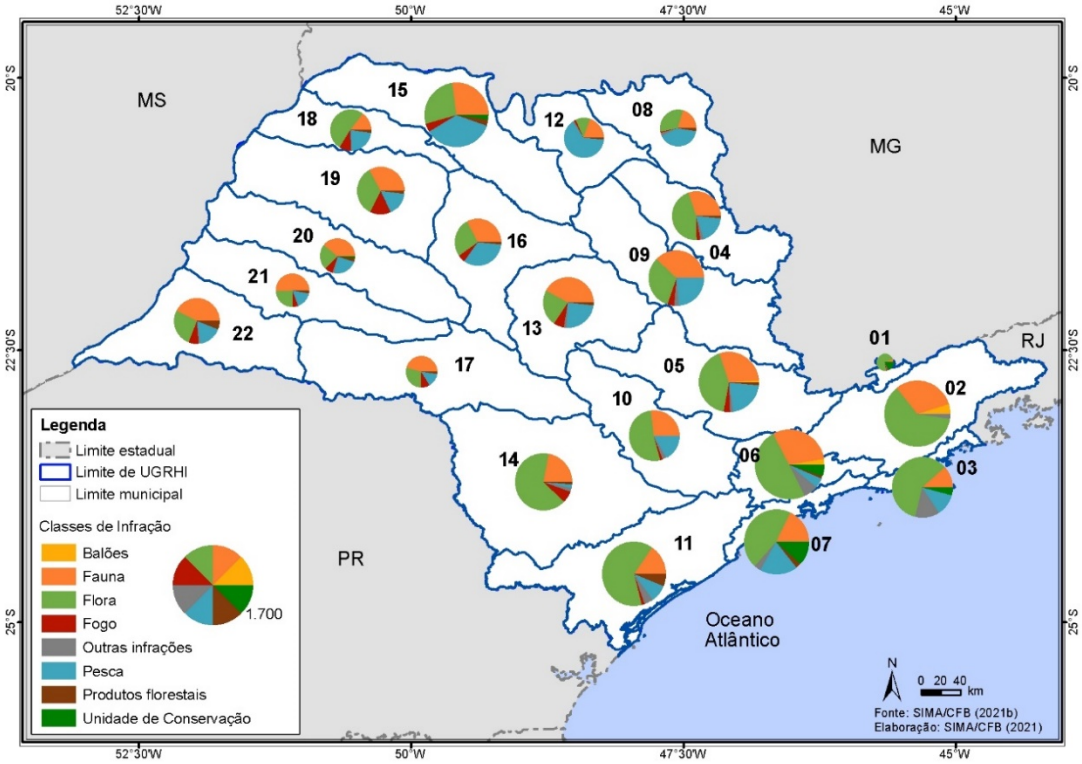
FIGURA 3.41
AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2020



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Balões	0	57	2	0	12	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidade de Conservação	14	8	42	0	0	71	134	2	3	0	6	0	2	5	28	0	1	0	0	6	0	1
Produtos Florestais	1	9	9	11	17	14	30	10	7	2	67	5	11	13	32	9	7	10	13	12	8	32
Fogo	1	11	0	16	34	0	0	4	31	12	14	7	45	58	48	29	24	45	88	27	18	40
Outras Infrações	2	28	127	16	16	83	37	11	24	17	51	6	15	17	10	2	2	4	3	4	1	6
Pesca	0	3	110	117	203	60	213	143	192	114	96	274	167	18	394	196	37	99	94	76	50	92
Fauna	5	350	112	196	281	391	203	74	310	184	170	84	291	191	300	190	121	67	198	130	154	234
Flora	58	705	580	290	407	642	515	115	260	348	694	49	163	579	302	157	77	231	211	76	74	148

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

FIGURA 3.42
PROPORÇÃO MÉDIA DOS AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

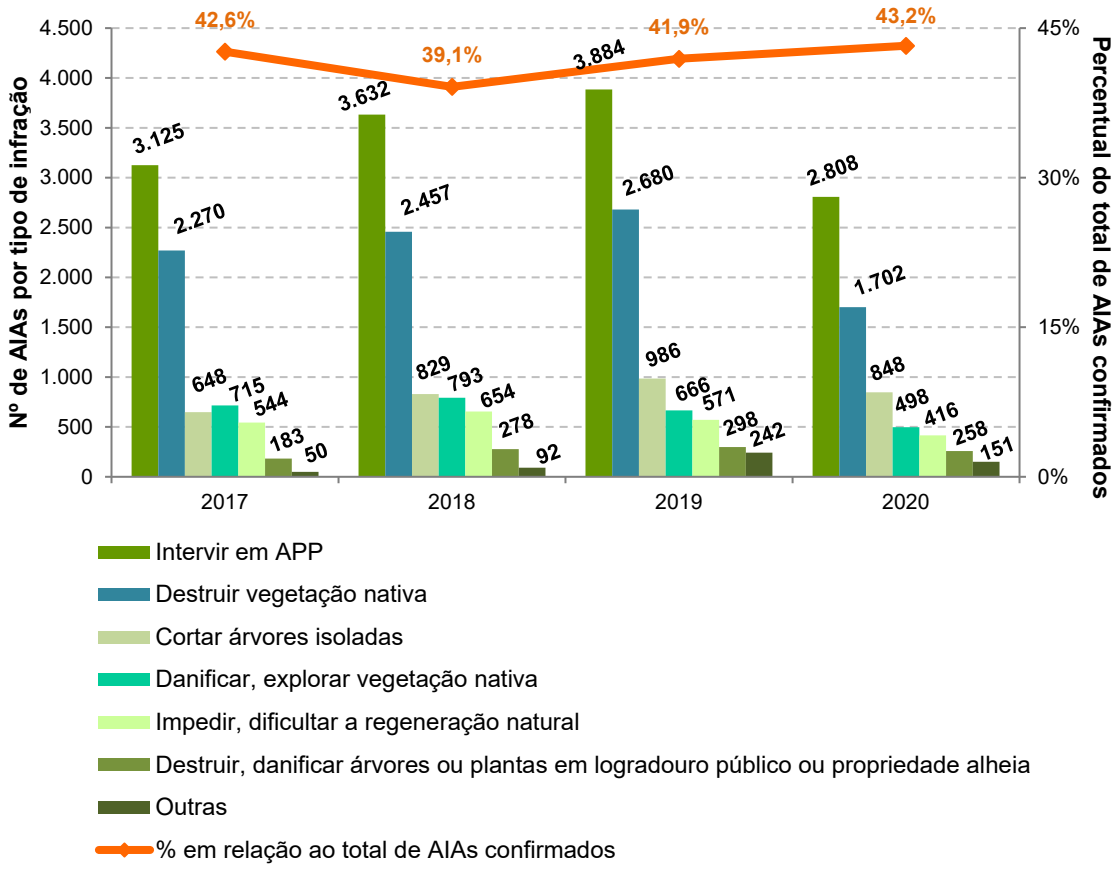
O detalhamento referente às classes de infração, bem como aos tipos associados às condutas identificadas a partir das autuações confirmadas no estado de São Paulo, é retratado a seguir. Ressalta-se que as análises adiante apresentadas, embora não esgotem o tema e nem mesmo sejam suficientes para apontar a causa ou mesmo englobar toda a complexidade das dinâmicas e pressões que impactam e afetam a biodiversidade, têm o intuito de orientar e contribuir para a compreensão de possíveis ameaças e cenários enfrentados no território paulista.

Infrações Relacionadas à Flora

Os autos de infração de flora representaram o maior percentual (41,5%) do total das autuações confirmadas no estado de São Paulo no período de 2017 a 2020, com 32.278 AIAs, configurando dessa forma ameaça à vegetação nativa e à biodiversidade do estado, com intervenções em uma área média de 4.032,46 hectares por ano.

A Figura 3.43 contempla a evolução histórica do número de autuações relacionadas à flora, por tipo de infração, e o percentual da classe em relação ao total de autos confirmados no estado entre 2017 e 2020. Verifica-se, nesse cenário, incremento gradual do número de AIAs confirmados no período de 2017 a 2019, e diminuição no número total de AIAs de flora em 2020, embora o percentual no último ano apresente leve crescimento em comparação à média da classe em relação ao total.

FIGURA 3.43
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



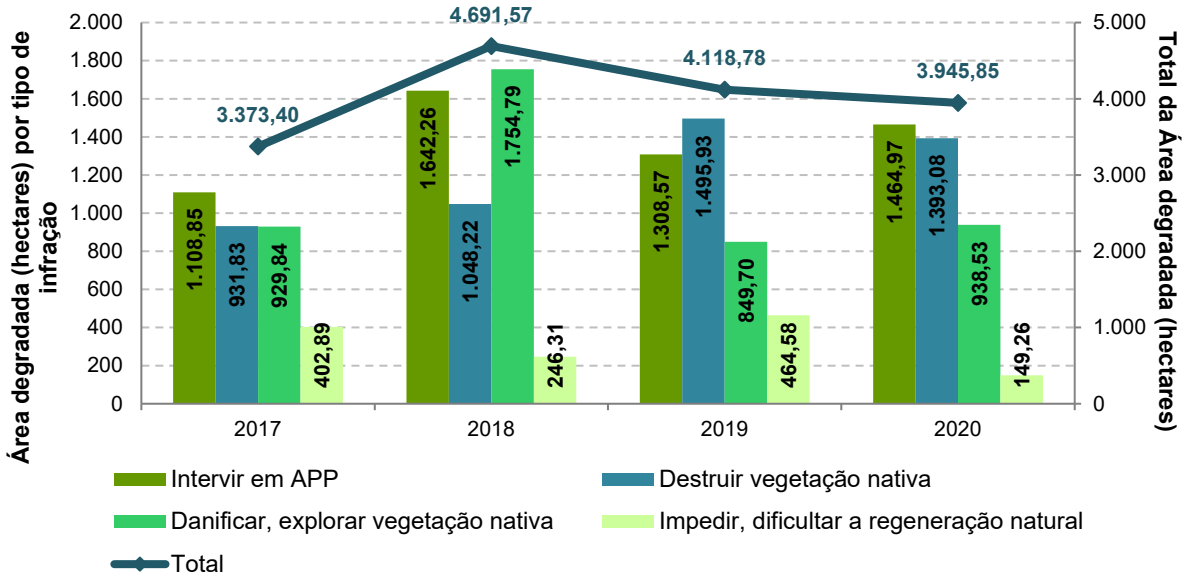
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

O gráfico da Figura 3.44 ilustra a área degradada relacionada às tipologias de AIAs de flora para o mesmo período, considerando apenas aquelas que permitiram mensuração de danos em hectares. Observa-se maior variação no valor da área degradada nos primeiros anos, com um aumento de 39% de 2017 para 2018 e diminuição nos anos seguintes.

Em relação às tipologias das infrações de flora expostas nas figuras anteriores, destaca-se que essas perpassam por distintos graus de danos cometidos contra fragmentos ou espécimes de vegetação nativa, bem como por características específicas dos locais atingidos, considerando-se não somente a existência de Áreas de Preservação Permanente (APPs), destacadas nas tipologias, mas também de Unidades de Conservação, Reservas Legais, demais áreas protegidas ou mesmo áreas comuns.

Depreende-se da interpretação dos dados apresentados que existe uma predominância de autuações relativas à intervenção em Áreas de Preservação Permanente, que corresponderam a 41,7% do total da classe de flora de 2017 a 2020. Nesta tipologia estão todas as ações irregulares em APP, como o corte de árvores isoladas, o cometimento de danos ou a destruição de fragmentos da vegetação nativa, além da promoção de intervenções que culminem no impedimento da regeneração desta. Essa tipologia soma infrações em área total de 5.524,65 hectares no período.

FIGURA 3.44
TOTAL DE ÁREA DEGRADADA E POR TIPO DE INFRAÇÃO DE FLORA DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Aparece como segunda tipologia mais recorrente a destruição da vegetação nativa, com participação de 28,2% do total de infrações de flora. Importante especificar que a destruição está relacionada ao conjunto de ações que envolvem uma descaracterização mais acentuada da vegetação nativa, incluindo o corte raso e a supressão, conceito próximo ao que comumente é empregado como desmatamento. Nesse contexto, essa tipologia de infração está associada, no período, à degradação de área correspondente a 4.869,06 hectares. Cabe destacar que ainda que a participação relativa do número de AIAs dessa tipologia tenha diminuído ao longo do período analisado, a área degradada em decorrência dessas infrações cresceu de 27,6% em 2017 para 35,3% em 2020, em relação ao total registrado nestes anos.

A tipologia danificar e explorar a vegetação nativa, por outro lado, está associada a distintas intensidades de danos a fragmentos da vegetação nativa, promovendo assim a redução, alteração ou deterioração das características iniciais dos ecossistemas, incluindo-se também as práticas de bosqueamento. Essa tipologia foi associada a 8,3% do total de AIAs no período, aos quais foi vinculada uma área de intervenção de 4.472,85 hectares.

A tipologia impedir e dificultar a regeneração natural tem como fundamentação a capacidade da vegetação nativa de se desenvolver em certas localidades, desde que não sejam executadas determinadas ações, como a compactação do solo, o despejo de resíduos, a construção de aterros e de edificações. Vale frisar que os AIAs dessa natureza que ocorrem em Áreas de Preservação Permanente já estão incluídos na tipologia intervenção em APP, bem como que este tipo infracional pode estar associado à continuidade de intervenções em áreas já autuadas e embargadas. Dessa forma, a tipologia em questão compreende as ações que levam a impedir e dificultar a regeneração natural em áreas comuns ou de uso restrito, como mananciais, Reservas Legais e Unidades de Conservação, contabilizando 6,8% das infrações de flora. Em relação à área associada a estas condutas, verifica-se um total de 1.263,04 hectares no período.

Conforme exposto nessa seção, as tipologias infracionais estão vinculadas a uma série de condutas lesivas ao meio ambiente, cuja análise em maior grau de detalhamento contribui para o melhor

entendimento da pressão sobre os bens ambientais e a biodiversidade. Dessa forma, a Tabela 3.48 apresenta de maneira detalhada as infrações da classe de flora no ano de 2020, especificando o número e o percentual de autos por tipo e subtipo de infração e as respectivas áreas degradadas.

TABELA 3.48
AUTOS DE FLORA CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

Infrações de flora	Número de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora	Área degradada (hectares)	% em relação ao total da área degradada
Intervir em APP	**2.808**	**42,0**	**1.464,97**	**37,1**
Impedir, dificultar a regeneração natural	1.305	19,5	352,32	8,9
Destruir vegetação nativa	805	12,0	544,69	13,8
Danificar, utilizar vegetação nativa	485	7,3	567,96	14,4
Cortar árvores isoladas	213	3,2	-	-
Destruir vegetação nativa	**1.702**	**25,5**	**1.393,08**	**35,3**
Objeto de especial preservação	1.690	25,3	1.364,13	34,6
Em Reserva Legal ou Servidão	12	0,2	28,95	0,7
Cortar árvores isoladas	**848**	**12,7**	**-**	**-**
Danificar, explorar vegetação nativa	**498**	**7,4**	**938,53**	**23,8**
Objeto de especial preservação	468	7,0	748,92	19,0
Em Reserva Legal ou Servidão	30	0,4	189,61	4,8
Impedir, dificultar a regeneração natural	**416**	**6,2**	**149,26**	**3,8**
Em áreas comuns ou de uso restrito	322	4,8	31,58	0,8
Em Unidade de Conservação	64	1,0	28,34	0,7
Em Reserva Legal ou Servidão	30	0,4	89,35	2,3
Destruir, danificar árvores ou plantas em logradouro público ou propriedade alheia	**258**	**3,9**	**-**	**-**
Outras	**151**	**2,3**	**-**	**-**
Comercializar, portar, utilizar motosserra	104	1,6	-	-
Deixar de efetuar inscrição no CAR	47	0,7	-	-
Total	**6.681**	**100,0**	**3.945,85**	**100,0**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

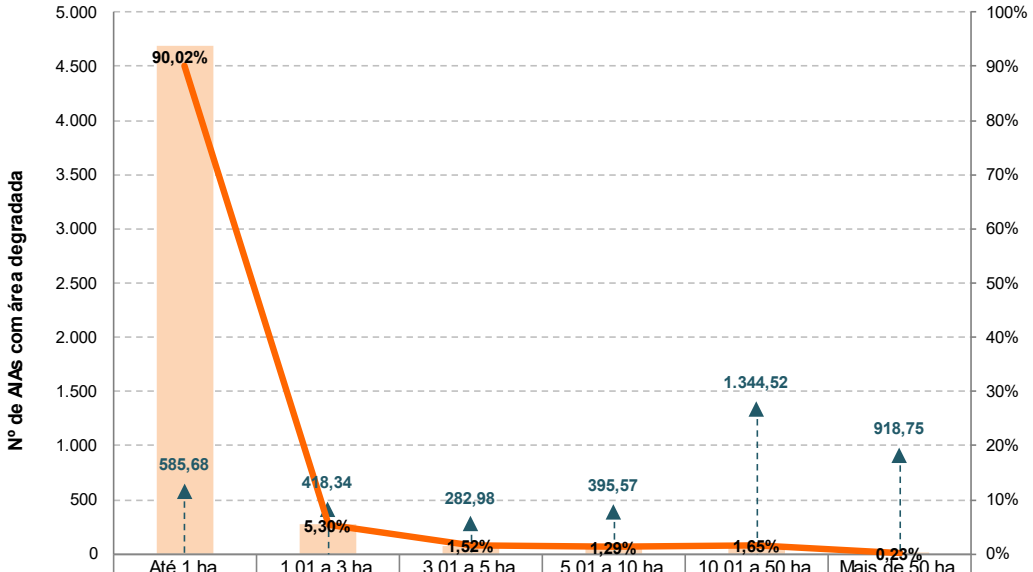
Verifica-se que a tipologia intervenção em APP respondeu pela maior parte das autuações confirmadas (42%), assim como pela maior área de intervenção, com 1.464,97 hectares de vegetação impactada, sendo destes, 544,69 hectares relacionados à destruição da vegetação nativa. Os dados apontam para indícios de um maior esforço de fiscalização nessas localidades, bem como de maior pressão sobre estes territórios protegidos.

Infrações relacionadas à destruição da vegetação nativa corresponderam à segunda maior parcela das autuações confirmadas (25,5%), assim como à segunda maior área de intervenção, com 1.393,08 hectares. Vale frisar que essa parcela de AIAs ocorreu majoritariamente em áreas com vegetação objeto de especial preservação, em fragmentos do Bioma da Mata Atlântica ou do Cerrado.

A tipologia danificar e explorar a vegetação representou 7,4% do total das infrações do ano, mas com uma expressiva área de 748,92 hectares em localidades com vegetação especialmente protegida e 189,61 hectares de intervenção em áreas de Reserva Legal.

Mesmo que o número de autos de flora seja o mais expressivo entre as autuações no estado de São Paulo, observa-se na Figura 3.45 que a grande maioria das infrações em 2020 esteve associada a áreas relativamente pequenas, sendo 90% destas em áreas de até 1 hectare, o que corresponde à mesma tendência observada em anos anteriores. Menos de 2% das infrações responderam pela degradação de áreas superiores a 10 ha, no entanto, estas representaram 57,3% do total da área degradada em 2020, somando 2.263,27 ha.

FIGURA 3.45
QUANTIDADE E PERCENTUAL DE AUTOS DE FLORA E DE ÁREA DEGRADADA POR FAIXAS EM 2020



	Até 1 ha	1,01 a 3 ha	3,01 a 5 ha	5,01 a 10 ha	10,01 a 50 ha	Mais de 50 ha
Nº AIAs	4.692	276	79	67	86	12
Área degradada (ha)	585,68	418,34	282,98	395,57	1.344,52	918,75
% de AIAs	90,02%	5,30%	1,52%	1,29%	1,65%	0,23%
% de Área	14,84%	10,60%	7,17%	10,02%	34,07%	23,28%

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Considerando que cada localidade do estado apresenta dinâmicas distintas, inclusive em relação ao uso do solo e às pressões sobre os bens ambientais e a biodiversidade, a Tabela 3.49 traz o número de infrações de flora confirmadas e a área degradada em 2020 por UGRHI. Os dados evidenciam as regiões onde se concentram a maior quantidade e percentual de áreas degradadas (ordenadas de forma decrescente), verificando-se que UGRHIs que tiveram maior área de degradação não necessariamente foram aquelas com maior número de AIAs.

TABELA 3.49
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA POR UGRHI EM 2020

UGRHI	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora	Área degradada (hectares)	% em relação ao total da área degradada
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	407	6,1	462,09	11,7
13 – Tietê/Jacaré	163	2,4	413,45	10,5
15 – Turvo/Grande	302	4,5	315,64	8,0
19 – Baixo Tietê	211	3,2	313,99	8,0
10 – Sorocaba/Médio Tietê	348	5,2	307,44	7,8
04 – Pardo	290	4,3	302,49	7,7
18 – São José dos Dourados	231	3,5	297,99	7,6
16 – Tietê/Batalha	157	2,3	261,82	6,6
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	694	10,4	257,02	6,5
09 – Mogi Guaçu	260	3,9	177,98	4,5
06 – Alto Tietê	642	9,6	157,87	4,0
20 – Aguapeí	76	1,1	121,23	3,1
14 – Alto Paranapanema	579	8,7	119,68	3,0
22 – Pontal do Paranapanema	148	2,2	100,12	2,5
17 – Médio Paranapanema	77	1,2	84,70	2,1
12 – Baixo Pardo/Grande	49	0,7	75,46	1,9
02 – Paraíba do Sul	705	10,6	59,31	1,5
03 – Litoral Norte	580	8,7	34,82	0,9
07 – Baixada Santista	515	7,7	32,08	0,8
08 – Sapucaí/Grande	115	1,7	26,75	0,7
21 – Peixe	74	1,1	17,91	0,4
01 – Mantiqueira	58	0,9	6,03	0,2
Total	**6.681**	**100,0**	**3.945,85**	**100,0**

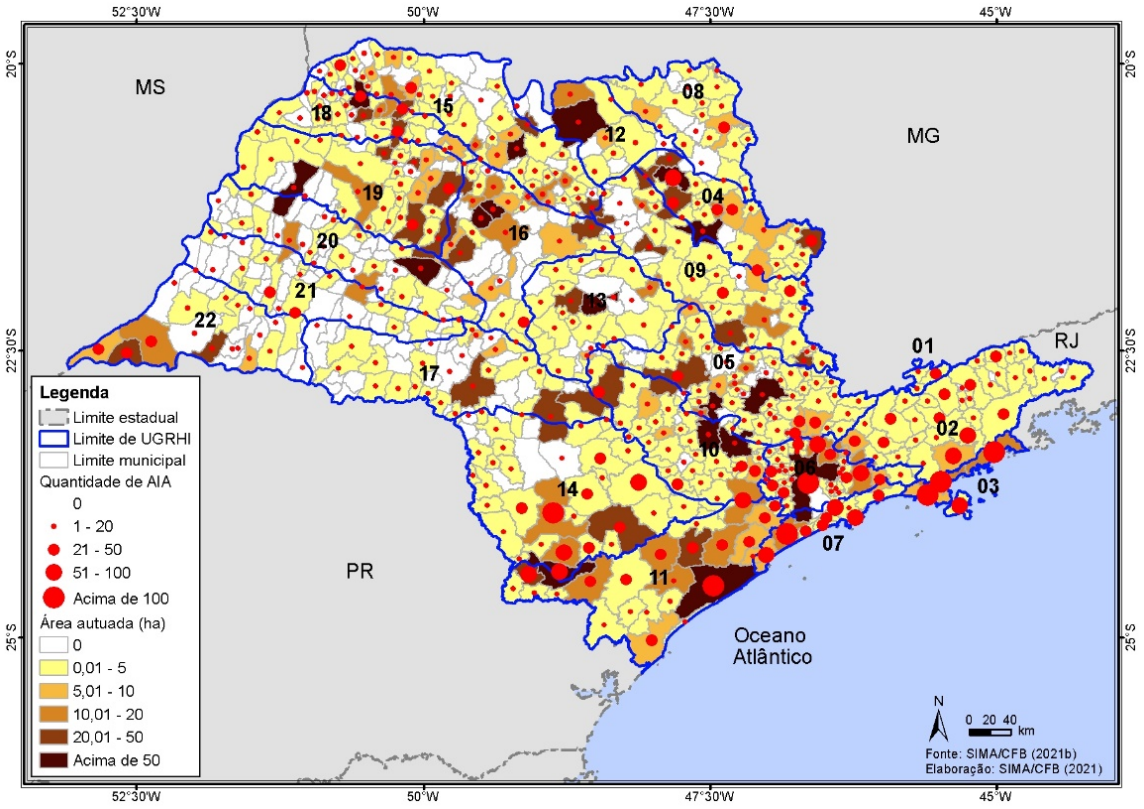
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Considerando os diferentes impactos dos tipos infracionais sobre à flora, observa-se em 2020 preponderância do percentual relativo às infrações por destruir vegetação nativa nas UGRHIs: 16 (Tietê/Batalha), com 68,1% do total da unidade associado a esta conduta ou 178 ha; 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 67,4% ou 173 ha; 18 (São José dos Dourados), com 44,7% ou 133 ha; e 04 (Pardo), com 34,8%, equivalente a 105 ha. Já em relação às áreas degradadas associadas a intervenções em APP, identifica-se maior percentual nas UGRHIs: 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 50,4% do total da unidade relacionado a este tipo de infração ou 233 ha; 15 (Turvo/Grande), com 45,2% ou 142 ha; 19 (Baixo Tietê), com 33,3% ou 104 ha; e 10 (Sorocaba/Médio Tietê), com 56,6% ou 174 ha. Apenas a UGRHI 13 (Tietê/Jacaré) apresentou maior percentual de área degradada relacionada às infrações por danificar e explorar vegetação nativa, com 68,5% do total da unidade, ou cerca de 283 ha.

Do total da área degradada no estado em 2020, frisa-se que 1.367,55 hectares estavam em regiões abrangidas pelo Bioma do Cerrado e o restante das áreas alvo de infrações ambientais, que somam 2.578,30 hectares, se encontrava em territórios ocupados pelo Bioma da Mata Atlântica. Ainda nessa temática, vale pontuar a discrepância na distribuição da área original de cada um destes biomas em relação ao território paulista, sendo que a Mata Atlântica representava 67,3% da superfície do estado e o Cerrado, 32,7%; quanto aos remanescentes de vegetação nativa ainda existentes no estado, eles representam 32,7% da área original na Mata Atlântica e apenas 3% da área original do Cerrado, de acordo com dados publicados em 2020 no Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIMA/IF, 2020). Ao analisar o índice de cobertura vegetal das UGRHIs apresentado no referido documento, identifica-se que, daquelas com maior impacto de degradação em 2020, em virtude de danos associados às infrações de flora, cinco (UGRHIs 13, 15, 16, 18 e 19) possuem de 10 a 15% de sua superfície total com cobertura vegetal, merecendo atenção quanto às consequências de danos à vegetação nativa.

Em relação aos municípios com maior número de autuações ou áreas degradadas em 2020 (Figura 3.46), destaca-se o município de São Paulo, com registro de 181 infrações de flora confirmadas no ano, que somam mais de 76 ha de área degradada; além de Bocaina, com registro de 258,77 ha degradados; Campinas, com 186,77 ha; Porto Feliz, com 134,71 ha; e Capivari, com 107,76 ha.

FIGURA 3.46
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2020

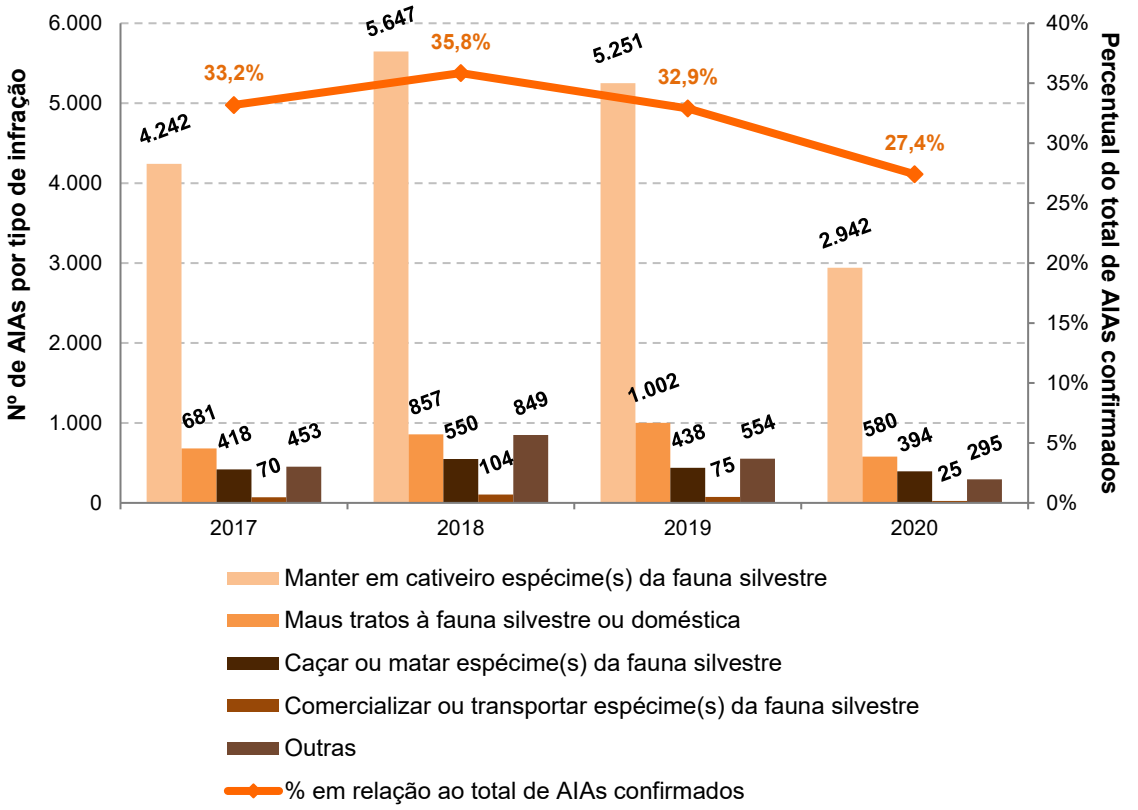


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Infrações Relacionadas à Fauna

As infrações relacionadas à fauna apresentaram, no período de 2017 a 2020, média de 32% do total de autos confirmados no estado, com registro de 25.427 autuações. A Figura 3.47 mostra a evolução do percentual desta classe de infração por ano e o número de registros por tipo infracional, destacando-se aumento no ano de 2018 e queda expressiva no ano de 2020 em comparação à média do período.

FIGURA 3.47
NÚMERO DE AUTOS DE FAUNA POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

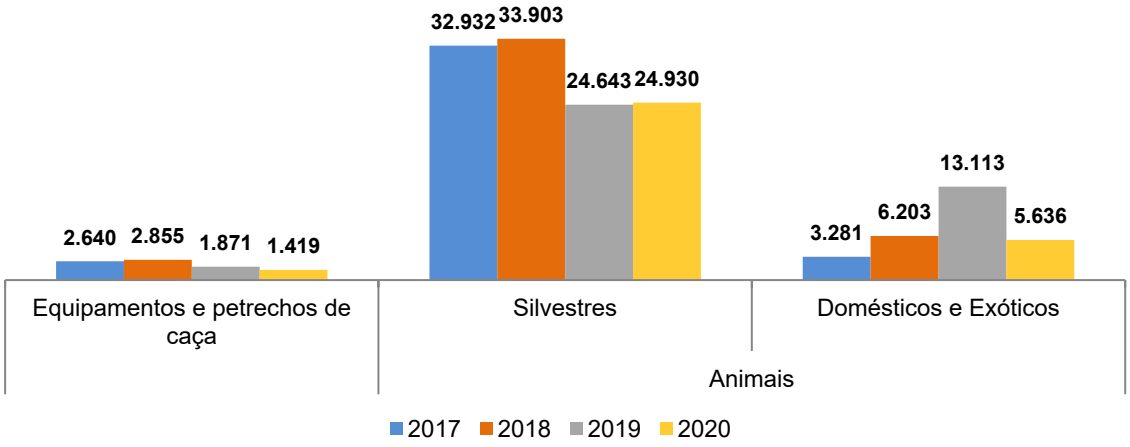
Entre os tipos de infração associados à fauna, observa-se que a maioria das autuações foi em decorrência da manutenção de fauna silvestre em cativeiro, prática associada aos consumidores de um mercado irregular bastante presente nos municípios paulistas. No ano de 2020, esse tipo de infração correspondeu a 69,4% dos autos. Foram ainda ocorrências constantes no território no ano: a prática de maus tratos à fauna silvestre ou doméstica (13,7%); ilícitos como caçar, matar, apanhar e coletar (9,3%); e a comercialização e transporte de espécimes silvestres (0,6%) – atividades diretamente relacionadas à cadeia de consumo, iniciada com a retirada do animal do hábitat natural, o comércio ilegal e muitas vezes com a falsificação de anilha para identificação ou selo público.

Analisando a distribuição dos tipos infracionais de fauna nas 22 UGRHIs em 2020, evidencia-se pressão relacionada à caça de animais silvestres nas UGRHIs: 15 (Turvo Grande), com quase 20% (78) do total de autos associados a esta tipologia; 16 (Tietê/Batalha), com 8% (32) das autuações; 19 (Baixo Tietê), com 7% (29); 18 (São José dos Dourados) (26) e 14 (Alto Paranapanema) (24), ambas

com cerca de 6%; e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 5,6% (22) das infrações associadas a esta conduta.

Como resultado das autuações de fauna, também há registro de apreensões de objetos, como equipamentos e petrechos de caça, e de animais, sejam silvestres, domésticos ou exóticos. No período de 2017 a 2020, conforme Figura 3.48, foram registrados um total de 8.785 equipamentos e petrechos de caça apreendidos no estado, entre gaiolas, alçapões, armadilhas e armas de fogo; e 144.641 animais, sendo 116.408 indivíduos da fauna silvestre e 28.233 da fauna doméstica ou exótica.

FIGURA 3.48
NÚMERO DE OBJETOS E DE ANIMAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020[39]



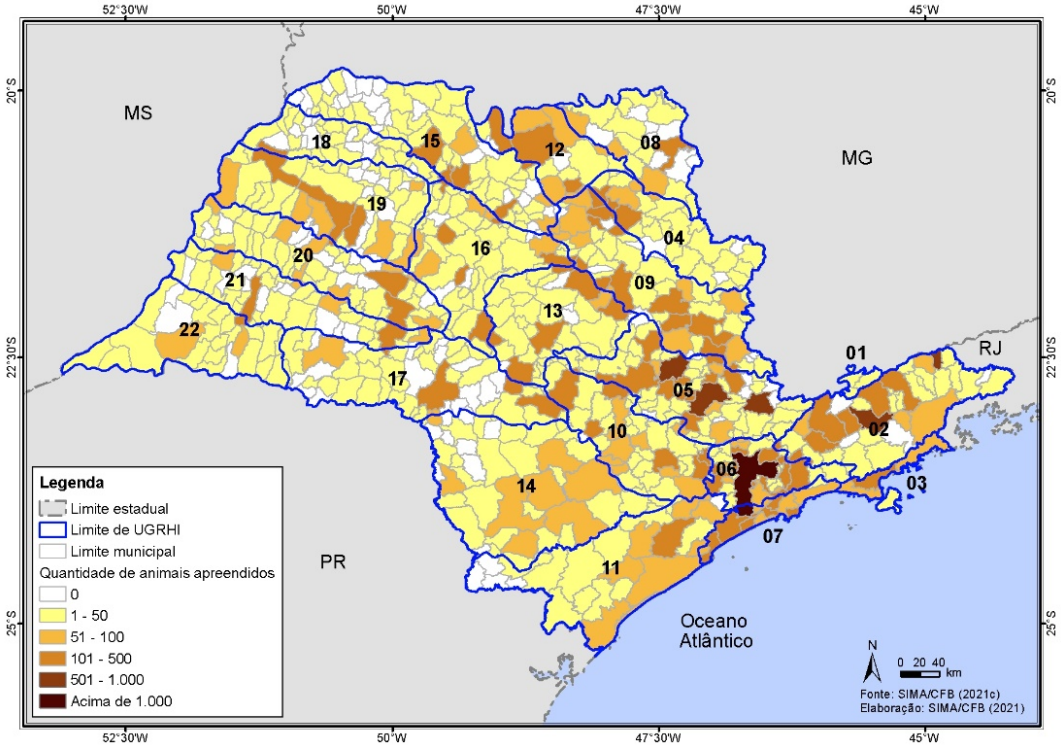
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Entre os objetos apreendidos em 2020, foram registrados mais de 360 equipamentos e petrechos de caça e cerca de 1.056 gaiolas. O número de animais apreendidos no estado de São Paulo correspondeu a 24.930 (81,6%) animais silvestres e 5.636 (18,4%) indivíduos da fauna doméstica ou exótica, somando 30.566 espécimes nesse ano. Apesar dos números expressivos, os registros constantes nas ocorrências apontam que estes animais foram capturados em outros estados, principalmente espécimes da avifauna silvestre provindas do Nordeste do país, as quais são comercializadas em regiões metropolitanas.

A distribuição do número de animais apreendidos por município é apresentada no mapa da Figura 3.49. Nota-se que 367 (56,9%) dos 645 municípios do estado registraram número de apreensões entre 1 e 50 animais e 127 municípios (19,7%) não tiveram registros de apreensões de fauna ao longo de 2020. Seis municípios registraram quantidade superior a 500 indivíduos apreendidos no ano: São Paulo (1.905 indivíduos); Bragança Paulista (941); Lavrinhas (817); Limeira (699); Campinas (621); e Taubaté (524).

[39] Observa-se que os dados apresentados podem ter pequena variação em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão de ajustes e correções efetuadas no sistema utilizado para extração de informações.

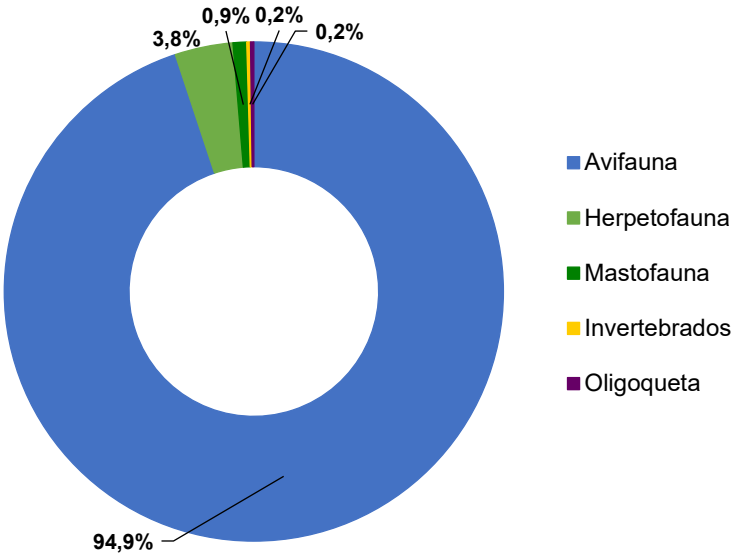
FIGURA 3.49
NÚMERO DE ANIMAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Em relação à fauna silvestre, que representou o maior percentual das apreensões no estado em 2020, 23.660 (94,9%) foram aves, 937 (3,8%) répteis e anfíbios, 220 (0,9%) mamíferos, 60 (0,2%) invertebrados e 53 (0,2%) oligoquetas, conforme dados apresentados na Figura 3.50.

FIGURA 3.50
ANIMAIS SILVESTRES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Entre a fauna silvestre apreendida em 2020, as espécies com maior número de apreensões foram: o coleirinho (*Sporophila caerulescens*) – 5.322 indivíduos apreendidos (21,3%); o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) – 5.237 (21%); o trinca-ferro-verdadeiro (*Sallator similis*) – 2.655 (10,6%); o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) – 1.251 (5%); e o pintassilgo (*Spinus magellanicus*) – 875 (3,5%) indivíduos apreendidos.

Observa-se ainda que, do total de fauna silvestre apreendida em 2020, 32 espécies são classificadas como ameaçadas de extinção, conforme listas dispostas no Decreto Estadual nº 63.853/2018 e Portaria MMA nº 444/2014, sendo 20 espécies de aves e 12 espécies de mamíferos. Na Tabela 3.50 destacam-se algumas das espécies que compõem a lista de aves e mamíferos ameaçados de extinção e o número de indivíduos apreendidos, organizados pela respectiva categoria de ameaça.

TABELA 3.50
ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020 QUE INTEGRAM AS LISTAS DE AVES E MAMÍFEROS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO

(continua)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Nº de indivíduos
Aves ameaçadas de extinção			
Criticamente em perigo			
	arara vermelha grande	*Ara chloropterus*	10
	bicudo	*Sporophila maximiliani*	88
	caboclinho de chapeu cinzento	*Sporophila cinnamomea*	1
	caboclinho de papo branco	*Sporophila palustris*	2
	papagaio moleiro	*Amazona farinosa*	4
	tietê de coroa	*Calyptura cristata*	4
Em perigo			
	canário do brejo	*Emberizoides ypiranganus*	1
	cigarra verdadeira	*Sporophila falcirostris*	6
	pixoxó	*Sporophila frontalis*	72
	pomba trocal	*Patagioenas speciosa*	1
	sabiá castanho	*Cichlopsis leucogenys*	3
	tiê bicudo	*Conothraupis mesoleuca*	1
Vulnerável			
	araçari banana	*Pteroglossus bailloni*	2
	arara canindé	*Ara ararauna*	105
	caboclinho	*Sporophila bouvreuil*	38
	chauá	*Amazona rhodocorytha*	1
	maracanã verdadeira	*Primolius maracana*	2
	papagaio de cara roxa	*Amazona brasiliensis*	7
	papagaio galego	*Alipiopsitta xanthops*	8
Quase ameaçado			
	araponga	*Procnias nudicollis*	5
Mamíferos ameaçados de extinção			
Em perigo			
	anta	*Tapirus terrestris*	1
	macaco prego	*Sapajus robustus*	1

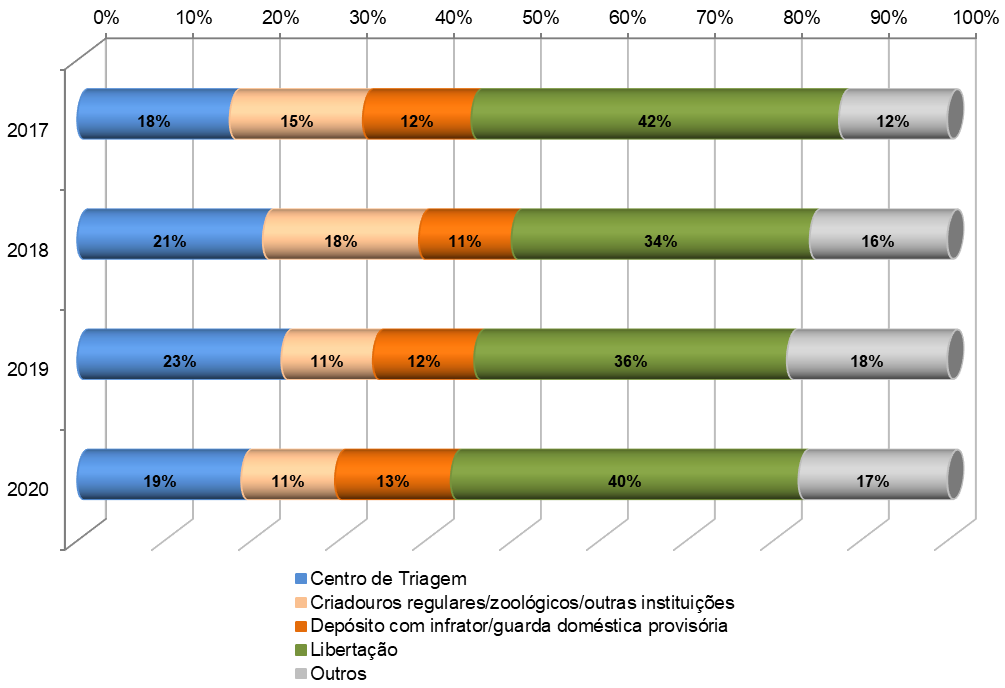
(conclusão)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Nº de indivíduos
Aves ameaçadas de extinção			
	macaco prego do peito amarelo	*Sapajus xanthosternos*	1
	queixada	*Tayassu pecari*	1
	sagui da serra	*Callithrix flaviceps*	1
	veado mateiro	*Mazama americana*	1
Vulnerável			
	gato do mato grande	*Leopardus geoffroyi*	1
	lobo guará	*Chrysocyon brachyurus*	1
	lontra	*Lontra longicaudis*	1
	tamanduá bandeira	*Myrmecophaga tridactyla*	1
Quase ameaçado			
	cateto	*Pecari tajacu*	8
	paca	*Cuniculus paca*	2

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

A destinação da fauna silvestre apreendida no estado, no período de 2017 a 2020, é apresentada na Figura 3.51, que evidencia média percentual de 38% dos animais sendo libertados em seu habitat natural; 34% encaminhados para centros de triagem, criadouros regulares, zoológicos e outras instituições; e 12% depositados sob a guarda doméstica provisória dos autuados. Em 2020, registrou-se 9.965 animais libertados em habitat natural, correspondendo a 40% do total apreendido no ano.

FIGURA 3.51
PERCENTUAL DA DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

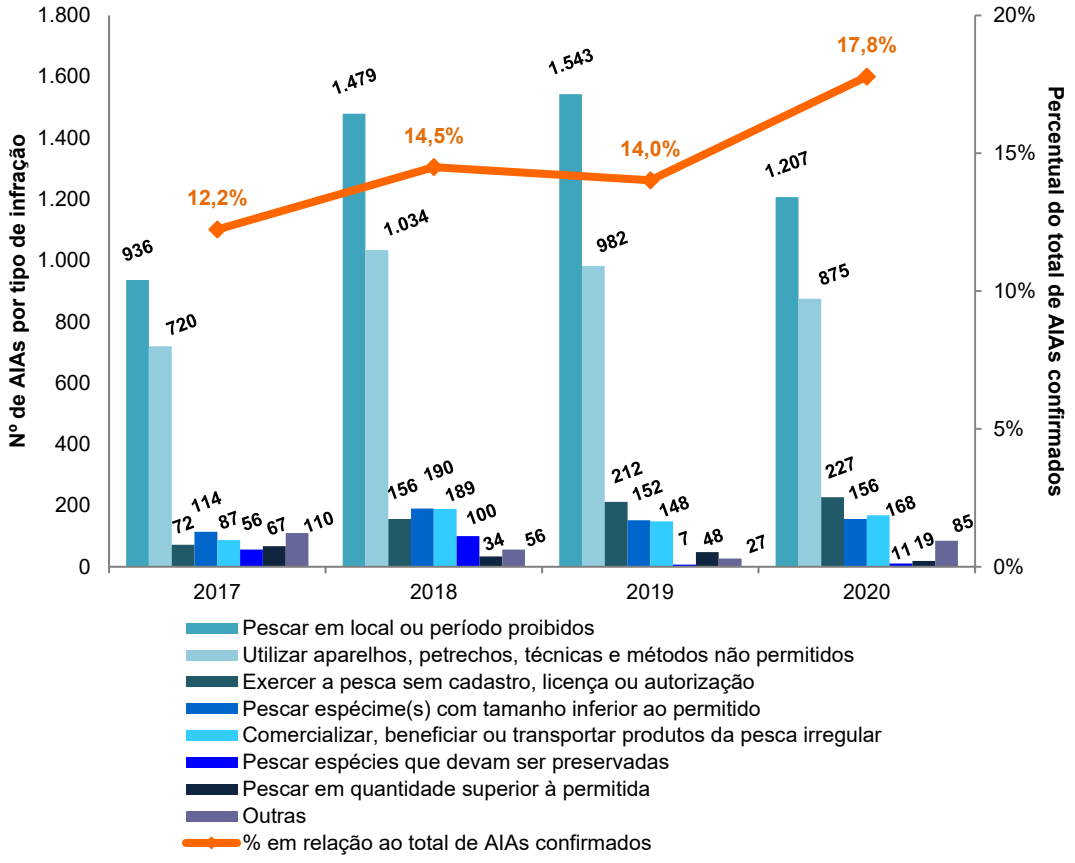
Infrações Relacionadas à Pesca

A pesca irregular é um vetor de pressão que ameaça a biodiversidade dos ecossistemas fluviais e marinhos, ocorrendo em todo o território paulista, sendo a pesca continental realizada em rios, lagos, reservatórios e represas; e a pesca costeira, no mar e estuários. Além da importância para manutenção da biodiversidade dos ambientes aquáticos, é inegável a importância econômica da fauna ictiológica, principalmente por sua participação preponderante na produção da atividade pesqueira, com crescente aumento de consumo de peixes em nível mundial, de acordo com dados do relatório "Estado Mundial da Pesca e Agricultura 2020", produzido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2020).

Neste cenário, a intensa exploração pesqueira, desde o nível de subsistência até o industrial, tem levado diversas espécies à situação de sobre-explotação ou risco de extinção.

No período de 2017 a 2020, as atividades irregulares relacionadas à pesca somaram 11.267 autuações, conforme disposto na Figura 3.52, que apresenta o número de autos por ano e por tipo infracional, além do percentual anual desta classe de infração em relação ao total de autos confirmados no estado. O percentual médio das autuações de pesca equivale a cerca de 14,5% e observa-se aumento deste especialmente no ano de 2020.

FIGURA 3.52
NÚMERO DE AUTOS DE PESCA POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



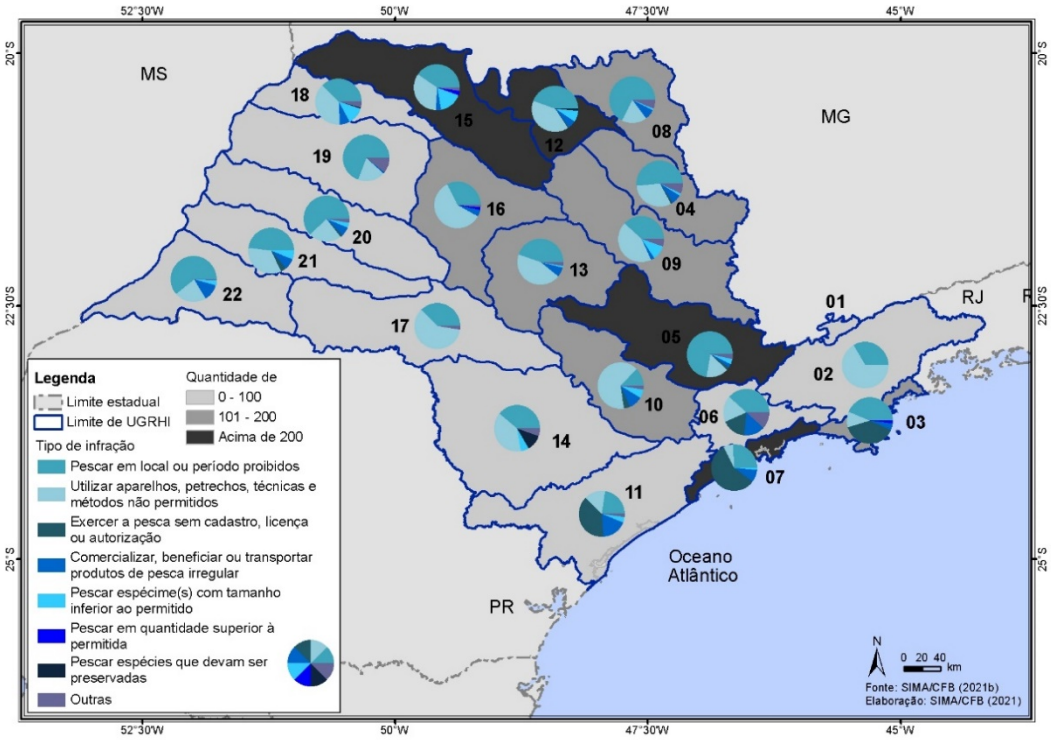
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

A maior quantidade e percentual de autos foram relacionados à atividade de pesca em locais ou período proibidos e ao uso de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos. Em 2020, essas duas condutas corresponderam, respectivamente, a 43,9% e 31,8% das autuações de pesca. Também foram registradas no ano infrações envolvendo: a pesca sem autorização (8,3%); o comércio, beneficiamento ou transporte de pescados irregulares (6,1%); ou mesmo irregularidades com as espécies capturadas, como nos casos de tamanho inferior ao permitido (5,7%), quantidade superior aos limites previstos nas normas (0,7%) ou captura de espécies que devam ser preservadas (0,4%).

Verifica-se que 87,4% dos autos em 2020 foram associados à Pesca Continental, que se caracteriza predominantemente por atividades de pequena escala, seja individual ou em grupos, sendo as condutas por pescar em locais ou período proibidos e por uso de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos aquelas com maioria de autuações. A Pesca Costeira, por outro lado, correspondeu a 12,6% das autuações e envolveu principalmente atividades relacionadas à pesca comercial e industrial em ambientes marinhos, com evidência de autuações pelo exercício da atividade pesqueira sem cadastro, licença ou autorização, ou mesmo em desacordo com aquelas emitidas pelos órgãos competentes; além de número significativo de infrações pela pesca em locais e período proibidos, colocando em risco territórios de importância para a proteção da fauna ictiológica e para a conservação da biodiversidade marinha.

O mapa da Figura 3.53 apresenta a distribuição do número de autos e dos tipos de infração associados à pesca por UGRHI, que permite observar a discrepância entre as condutas infringidas, corroborando com o perfil da prática pesqueira apontado anteriormente – Pesca Continentl ou Costeira –, assim como revelando concentração das autuações nas áreas costeiras (UGRHIs 03 e 07) ou nas áreas de influência dos principais rios do estado, como Rio Tietê (UGRHIs 05, 10, 13, 16 e 19), Rio Paraná (UGRHIs 15, 18, 19, 20, 21 e 22) e Rio Grande (UGRHIs 04, 08, 09, 12 e 15).

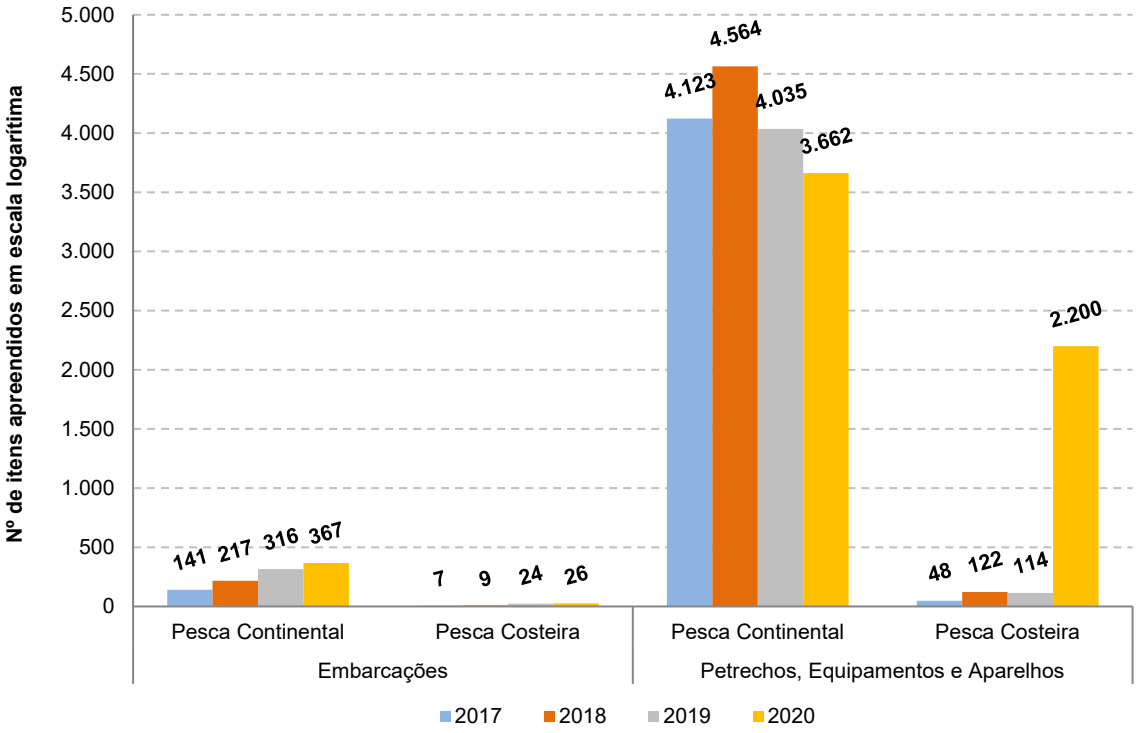
FIGURA 3.53
NÚMERO DE AUTOS DE PESCA E PERCENTUAL POR TIPO DE INFRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

No âmbito das atividades irregulares de pesca, registrou-se ainda a apreensão de espécimes da fauna ictiológica, assim como objetos que facilitaram a execução do ilícito. No período de 2017 a 2020, foram apreendidas 1.107 embarcações diversas e motores, e mais de 18.800 petrechos, equipamentos e aparelhos de pesca, entre os quais: redes, anzóis, molinetes, tarrafas, espingardas de mergulho etc. A maior parte dos itens apreendidos estava vinculada à Pesca Continental, conforme dados apresentados na Figura 3.54, coincidindo com o registro das autuações no território do estado. Observa-se aumento gradual no número de apreensões ao longo do período, principalmente de embarcações e motores, com total de 393 objetos em 2020.

FIGURA 3.54
NÚMERO DE APREENSÕES DE OBJETOS DE PESCA POR PRÁTICA PESQUEIRA DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Entre a fauna ictiológica e os recursos pesqueiros, foram registrados entre 2017 e 2020 mais de 258 toneladas e 4.686 unidades de espécies de crustáceos, moluscos e peixes apreendidos, conforme detalhamento exposto na Tabela 3.51. Constata-se neste período o aumento na quantidade de apreensões de camarão, com registro de mais de 40 toneladas em 2020, e de peixes diversos, com quase 98 toneladas de indivíduos apreendidos no estado no mesmo ano.

TABELA 3.51
QUANTIDADE DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020[40]

Recursos Pesqueiros	Unidade	Quantidade apreendida por ano				Total
		2017	2018	2019	2020	
Crustáceos						
Camarão	Quilo	4.624	4.967	21.899	40.318	71.809
Outros Crustáceos (caranguejo, siri, lagosta)	Quilo	8	208	68	386	670
	Unidade	850	948	434	144	2.376
Moluscos						
Moluscos Bivalves (mexilhão e ostra)	Quilo	64	58	462	300	883
Moluscos Cefalópodes (lula e polvo)	Quilo	9	-	1.020	2.302	3.331
Peixes (pesca comercial e esportiva)						
Peixes	Quilo	21.066	37.831	22.018	97.622	178.536
	Unidade	307	307	239	500	1.353
Peixes Ornamentais	Quilo	-	1.500	1.550	527	3.577
	Unidade	-	13	3	26	42

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Entre as espécies apreendidas em 2020, 27 são classificadas como ameaçadas de extinção, quase ameaçadas ou com dados deficientes, conforme Decreto Estadual nº 63.853/2018 e Portaria MMA nº 445/2014. Na Tabela 3.52 destacam-se as espécies que compõem as listas e a quantidade apreendida no estado, por unidade ou quilograma, organizadas pela respectiva categoria de ameaça.

TABELA 3.52
ESPÉCIES APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020 QUE INTEGRAM AS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

(continua)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Quantidade apreendida	
			Unidade	Quilo
Criticamente em Perigo				
	cação-anjo-asa-longa	*Squatina argentina*	-	60,0
	cascudo	*Baryancistrus longipinnis*	-	5,1
	peixe-anual	*Anablepsoides cearensis*	8	-
	peixe-anual	*Austrolebias carvalhoi*	3	-
	peixe-anual	*Austrolebias cyaneus*	-	2,0
Em Perigo				
	bagre	*Aguarunichthys tocantinsensis*	-	21,6
	cascudo	*Ancistrus minutus*	-	32,6
	curimatã	*Prochilodus britskii*	-	11,2
	garoupa	*Epinephelus marginatus*	-	45,7
	matrinxã	*Brycon gouldingi*	-	7,9
	pacu caranha	*Piaractus mesopotamicus*	3	203,4

[40] Observa-se que os dados apresentados podem ter pequena variação em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão de ajustes e correções efetuadas no sistema utilizado para extração de informações.

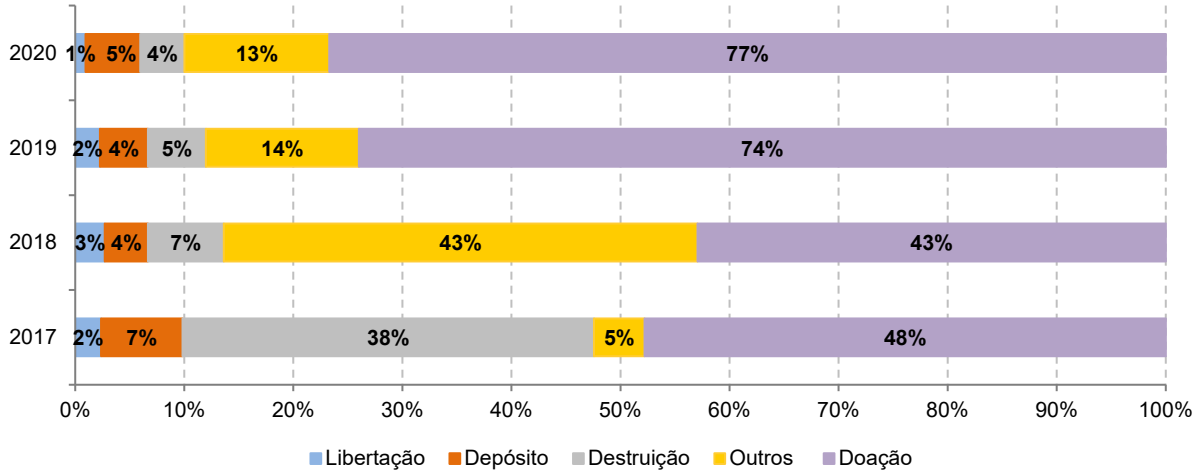
(conclusão)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Quantidade apreendida	
			Unidade	Quilo
	jaú	*Zungaro jahu*	-	88,5
	surubim-pintado	*Pseudoplatystoma corruscans*	1	957,3
	trairão	*Hoplias brasiliensis*	-	26,0
Vulnerável				
	anchova	*Pomatomus saltatrix*	-	90,0
	canivete	*Apareiodon vladii*	-	2,0
	curimbatã	*Prochilodus vimboides*	-	3,0
	lagostim-de-água-doce	*Macrobrachium acanthurus*	-	0,3
	mandi	*Rhamdia jequitinhonha*	-	1,3
Quase Ameaçado				
	pescada-amarela	*Cynoscion acoupa*	-	243,1
	pescada-branca	*Cynoscion leiarchus*	-	10,0
	sororoca	*Scomberomorus brasiliensis*	-	20,0
	trilha	*Mullus argentinae*	-	1.000,0
	sardinha-verdadeira	*Sardinella brasiliensis*	-	195,7
	manjuba	*Anchoviella lepidentostole*	-	3.861,5
Dados Deficientes				
	pampo-viúva	*Parona signata*	-	0,5
	raia-da-areia	*Psammobatis bergi*	-	1,0

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Em relação à destinação dos espécimes apreendidos nos últimos quatro anos (Figura 3.55), verifica-se que o destino mais frequente foi a doação. Somente no ano de 2020, 108 toneladas (76,7% do total) de recursos pesqueiros perecíveis foram doados a entidades sociais e civis.

FIGURA 3.55
DESTINAÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Infrações Relacionadas ao Fogo

No contexto da apuração da responsabilidade pelo uso irregular do fogo em áreas agropastoris, a Lei Federal nº 12.651/2012, em seu artigo 38, determinou que a autoridade competente para fiscalização e autuação deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e o dano efetivamente causado em terras públicas ou particulares. No estado de São Paulo, o assunto é regulamentado pela Resolução SMA nº 81/2017, e, de maneira complementar, pela Portaria CFA nº 16/2017, que fixa critérios objetivos para o estabelecimento do nexo causal pela omissão, exclusivamente para as ocorrências de incêndios em áreas canavieiras de autorias desconhecidas. Deste modo, os autos de fogo são decorrentes de episódios provocados de maneira intencional ou por negligência e resultantes de queima descontrolada, sem autorização ou em desacordo com a autorização emitida pelo órgão ambiental[41].

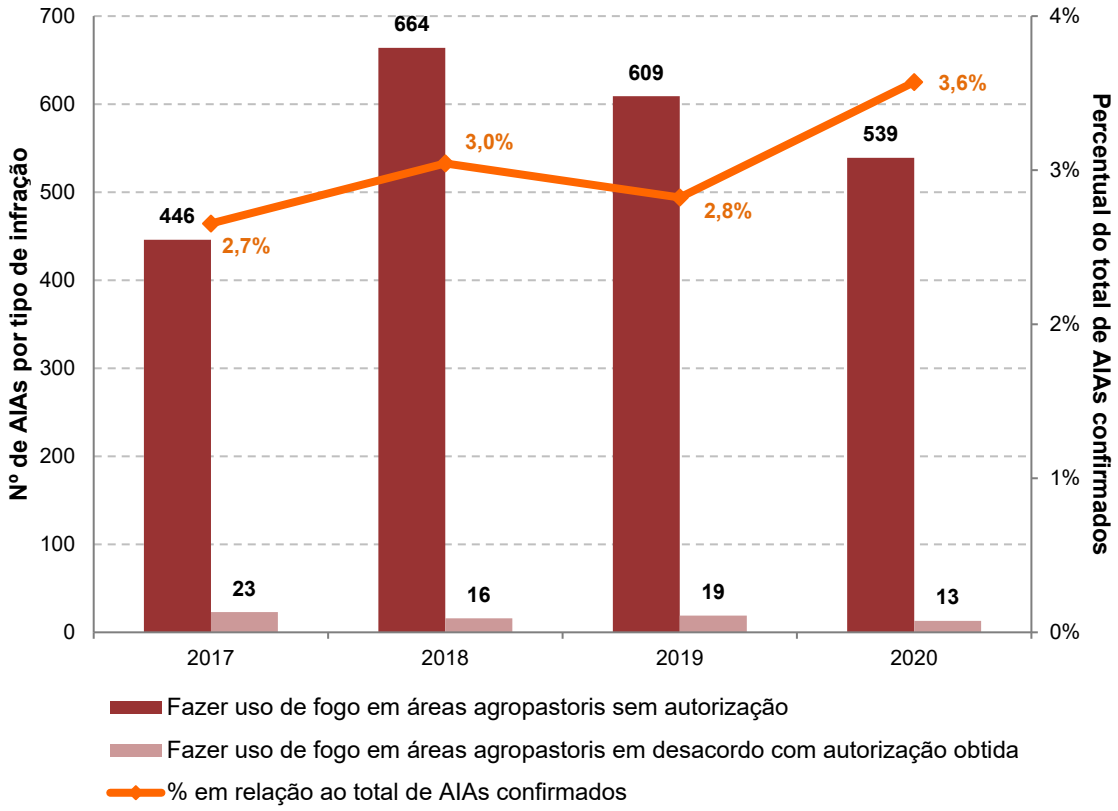
Considerando o período de 2017 a 2020, houve um total de 2.329 autuações da classe fogo, o que equivale a 3% do total de AIAs confirmados no estado, conforme Figura 3.56. Nota-se uma variação significativa (que corresponde ao aumento em 45%) no número de autuações no comparativo entre os anos 2017 e 2018. Quanto aos demais anos (2019 e 2020), os dados indicam certa estabilidade quanto aos AIAs confirmados, bem como seu percentual em relação ao total de autuações de todas as classes infracionais. Em geral, as infrações de fogo estão associadas às atividades agrícolas, silviculturais ou pastoris, como cultura de cana-de-açúcar, florestas de pinus ou eucalipto e pastagens. Embora o percentual de autuações de fogo seja pequeno, as áreas afetadas são de grande extensão, se concentrando no interior do estado e, muitas vezes, causando danos também às áreas de vegetação nativa, inclusive Áreas de Preservação Permanente.

Comumente, a lavratura de AIAs de fogo é mais recorrente no período entre maio e outubro (85% do total de AIAs da classe), que são meses em que a frequência de episódios de baixa umidade do ar e a menor quantidade de chuvas deixam a vegetação mais seca, o que favorece o risco de incêndio nestas áreas, além de facilitar o emprego ilegal do fogo sem autorização do órgão ambiental.

Em relação aos AIAs da classe fogo confirmados no ano de 2020, observa-se o mesmo padrão identificado nos anos anteriores, sendo o tipo de infração relacionado ao uso do fogo sem autorização do órgão ambiental majoritário, representando 97,6% do total de AIAs da classe; já as infrações decorrentes do uso do fogo em desacordo com a autorização obtida representaram somente 2,4% do total de autuações confirmadas.

[41] A legislação estadual permite o emprego do fogo, mediante a modalidade de queima controlada, para fins fitossanitários, como fator de produção e manejo em atividades agrícolas, pastoris e florestais, e em pesquisas científicas e tecnológicas. O órgão ambiental competente para emissão das autorizações para queima controlada em território paulista é a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

FIGURA 3.56
NÚMERO DE AUTOS DE FOGO POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

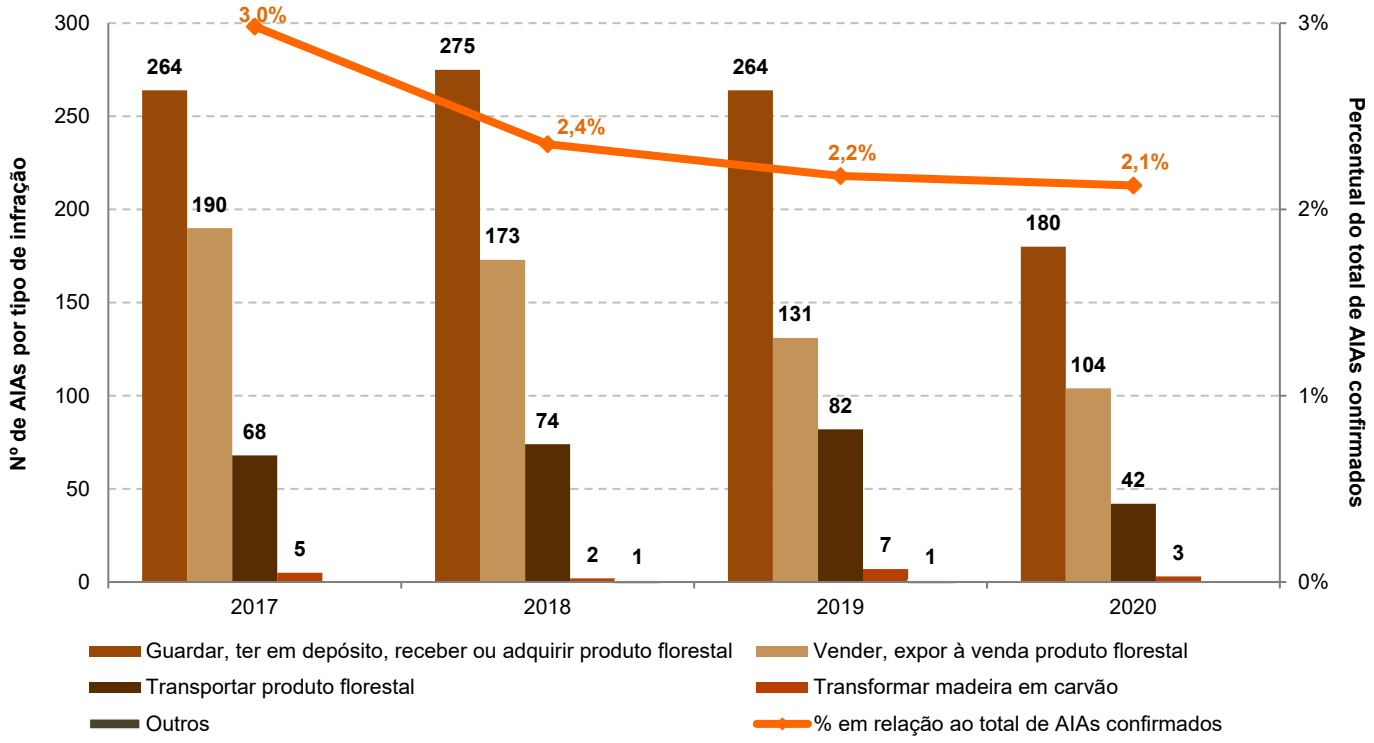
Acerca da distribuição dos autos segundo sua localização no território, registrou-se maior incidência de infrações nas UGRHIs localizadas no interior do estado de São Paulo. Em 2020, a UGRHI 19 (Baixo Tietê) apresentou o maior número de autuações (88), representando 15,9% do total de AIAs confirmados no estado, seguida pela UGRHI 14 (Alto Paranapanema), com 58 AIAs (10,5% do total) e pela UGRHI 15 (Turvo Grande), com 48 AIAs (8,7% do total). As UGRHIs com mais autuações em 2020 apresentam atributos similares no que se refere à forte presença de atividades agropastoris, com destaque para as grandes extensões de plantios de cana-de-açúcar, pastagens e outras culturas agrícolas suscetíveis ao fogo, o que amplia o cenário potencial de risco para incêndios, que podem até mesmo se estenderem para áreas com remanescentes de vegetação nativa, inclusive em localidades protegidas, como as APPs, Reservas Legais e Unidades de Conservação, potencializando, assim, os impactos negativos decorrentes do uso inadequado do fogo ou ocasionados pela ausência ou insuficiência de medidas preventivas em áreas de alta vulnerabilidade para queimadas.

Infrações Relacionadas aos Produtos Florestais

Os autos da classe Produtos Florestais correspondem a 2,4% do total de infrações confirmadas no período de 2017 a 2020, somando 1.866 autuações no estado. Estas infrações estão associadas a atividades irregulares com produtos provenientes da floresta, apontando para riscos e ameaças a

espécies da flora brasileira. Na Figura 3.57 apresenta-se o percentual relativo a cada ano e o número de autos por tipo de infração.

FIGURA 3.57
NÚMERO DE AUTOS DE PRODUTOS FLORESTAIS POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Ao longo dos últimos quatro anos, o depósito de produtos madeireiros e não madeireiros foi a atividade que mais ensejou autuações, seguida de irregularidades na comercialização de produtos florestais. Em 2020, os autos relacionados a estes dois tipos infracionais perfizeram, respectivamente, 54,7% e 31,6% das infrações. Demais ilícitos relacionados a esta classe infracional, no ano, também abrangeram o transporte (12,8%) e a transformação de madeira em carvão (0,9%).

A UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) foi o território com maior incidência de autuações de produtos florestais no ano, com 20% do total de autos e preponderância de infrações relacionadas à guarda e depósito ou ao transporte. Destaca-se ainda número significativo de infrações nas regiões das UGRHIs 07 (Baixada Santista) (9%), 15 (Turvo/Grande) (10%) e 22 (Pontal do Paranapanema) (10%).

Provenientes da supressão irregular de vegetação ou por inconsistências na documentação de origem florestal, as autuações registraram também apreensões de: matéria-prima madeireira em forma bruta (tora, mourão, pontalete, estacas etc.); madeira beneficiada (bloco, pranchão, prancha, tábua etc.); produtos voltados para a produção de energia, sem comprovação de origem, como o carvão vegetal e a lenha de espécies nativas; além de outros produtos, dos quais se destacam o palmito da palmeira juçara (*Euterpe edulis*) que, juntamente, com o xaxim procedente de samambaiaçu (*Dicksonia sellowiana*), perfazem espécies apreendidas classificadas, respectivamente, como vulnerável e em perigo no Livro Vermelho da Flora do Brasil Ameaçada de Extinção (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Do montante global de produtos florestais apreendidos no estado de São Paulo, entre os anos de 2017 a 2020, identifica-se grande quantidade de apreensões no ano de 2018. O detalhamento e a quantidade de produtos apreendidos são apresentados na Tabela 3.53.

TABELA 3.53
QUANTIDADE DE PRODUTOS FLORESTAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020[42]

Produto Florestal	Unidade	Quantidade por ano				Total
		2017	2018	2019	2020	
Madeira						
Madeira serrada (bloco filé, pranchão, prancha, tábua, viga, vigota, caibro, ripa, sarrafo etc.)	Metro cúbico	5.976	3.961	1.869	2.343	**14.149**
Matéria-prima (tora, lasca, acha, pontalete, mourão, estaca)	Metro cúbico	343	259	330	1.010	**1.941**
	Unidade	7.644	9.698	3.381	5.586	**26.309**
	Estéreo	102	143	79	263	**587**
Produto madeireiro para energia						
Carvão vegetal nativo ou empacotado	Quilo	11.644	14.847	8.930	4.470	**39.891**
	Metro de carvão	159	8.692	984	37	**9.872**
Lenha	Estéreo	688	1.318	3.943	1.696	**7.644**
Produto não madeireiro						
Xaxim	Quilo	30	9.017	-	-	**9.047**
	Unidade	-	5.937	4.132	980	**11.049**
Outros (plantas, folhas, palhas e fibras)	Quilo	875	701	1	120	**1.697**
	Unidade	2.236	127	576	709	**3.648**
Palmito						
Palmito in natura	Quilo	307	1.439	26	1.158	**2.930**
	Unidade	15.948	14.072	20.908	5.889	**56.817**
Palmito beneficiado	Quilo	11.168	61.596	3.836	2.316	**78.916**
Palmito em vidro	Quilo	1.150	579	60	301	**2.090**
	Unidade	176	1.428	58	-	**1.662**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Dos itens apreendidos, os produtos madeireiros serrados, em sua maioria, são oriundos de outros estados, como Rondônia e Mato Grosso, onde há intensa transformação da cobertura do solo e exploração florestal. A regularidade do manejo é controlada pelo saldo em sistema virtual e, respectivamente, pelo Documento de Origem Florestal (DOF), impresso que acompanha o produto. Desta forma, o depósito sem comprovação de origem e a comercialização sem a atualização deste sistema geram um volume expressivo de madeira serrada apreendida. No estado de São Paulo, dois instrumentos visam minimizar os impactos relacionados a estas atividades, bem como aperfeiçoar o

[42] Observa-se que os dados apresentados podem ter pequena variação em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão de ajustes e correções efetuadas no sistema utilizado para extração de informações.

controle e o uso legal: o Cadmadeira[43], cadastro voluntário de empreendimentos que comercializam produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira; e a Câmara Técnica de Assuntos Florestais (CTAF[44]), que, além de monitorar o cadastro citado, tem como atribuição avaliar, orientar e propor ações de melhoria contínua nos processos e procedimentos relacionados à gestão dos recursos florestais. De 2017 a 2020, as apreensões de madeira serrada corresponderam a 14.149 m³. No ano de 2020, o volume registrado foi de 2.343 m³, que equivale a 17% do total, e os municípios com maior volumetria de apreensões de madeira serrada estiveram concentrados na UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí).

Considerando os usos múltiplos dos produtos florestais e a aplicação ornamental e alimentícia de algumas espécies, destacam-se dentre as apreensões: o xaxim da samambaiaçu (*Dicksonia sellowiana*), tendo 9.047 kg e 11.049 unidades de placas ou vasos apreendidos no estado entre os anos de 2017 e 2020; e o palmito da palmeira juçara, associado a práticas de extração, guarda e transporte ilegais no território paulista, resultando, no período de 2017 e 2020, na perda de aproximadamente 56.817 unidades e 2.930 kg de palmito juçara in natura e na apreensão de 78.916 kg de palmito beneficiado e de 2.090 kg de palmito em vidro.

Embora os registros ao longo destes quatros anos apontem que o número de apreensões de palmito venha diminuindo, a importância e a relevância desta espécie para a conservação da biodiversidade paulista causa preocupação e, principalmente, forte motivação para o empenho de esforços para conter os riscos de sua extinção. Entre as iniciativas congregadas pelo Poder Público e com participação da sociedade civil está o Comitê de Integração Palmito Legal, instituído pela Resolução SMA nº 42/2018, que tem como objetivo desenvolver ações para conservação e fomento do manejo sustentável do palmito juçara, bem como para execução de ações coordenadas de fiscalização e de licenciamento relacionadas à cadeia produtiva; além da Resolução SMA nº 189/2018, que estabelece critérios e procedimentos para exploração sustentável de espécies nativas do Brasil no estado de São Paulo.

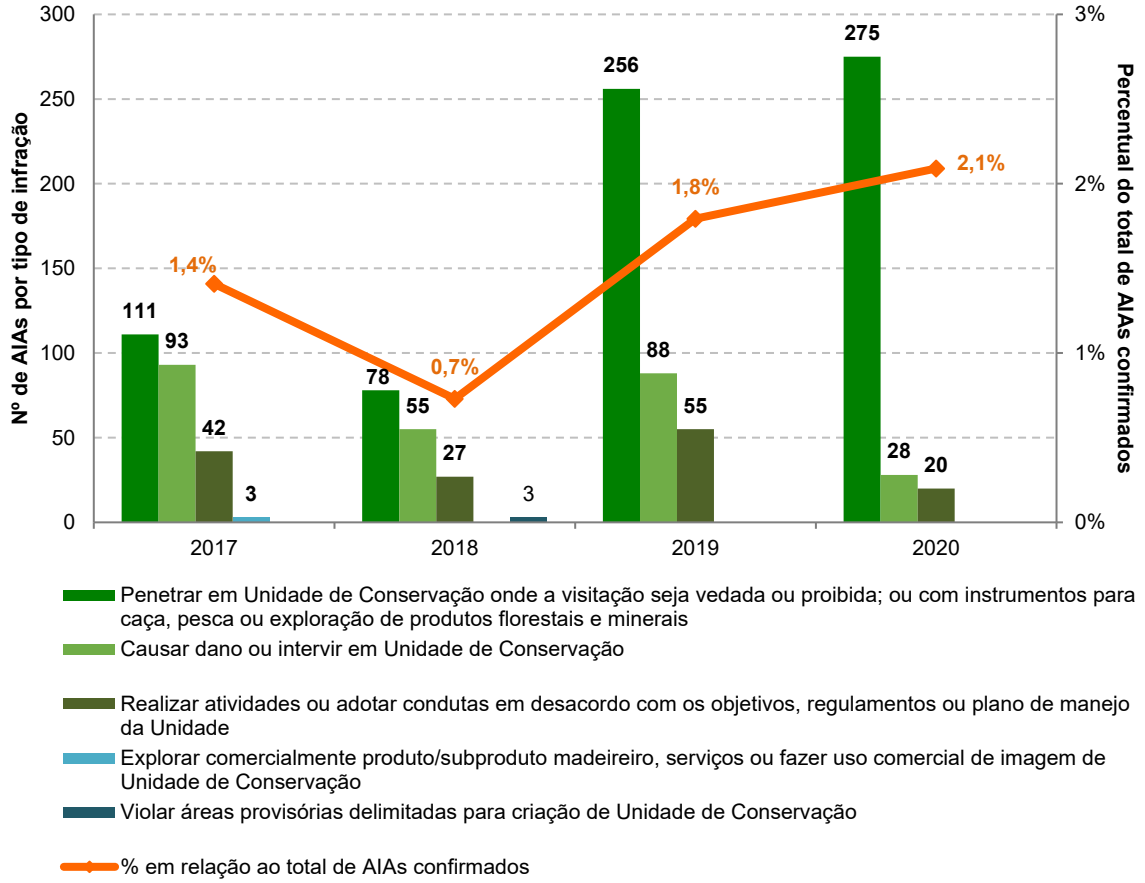
Infrações Relacionadas à Unidade de Conservação

A classe Unidade de Conservação abrange danos inerentes às atividades irregulares específicas ou às restrições ambientais dadas pelos instrumentos legais de criação ou manejo das unidades. No período de 2017 a 2020, foram registradas nesta classe um total de 1.134 autuações, que representam 1,5% do total dos AIAs confirmados no estado, sendo a evolução percentual e a quantidade de autuações por ano e tipo infracional infringido apresentadas na Figura 3.58. Observa-se, em 2019 e 2020, aumento acentuado tanto na quantidade quanto no percentual de autuações, evidenciando o empenho dos órgãos de fiscalização e de gestão para ampliar as ações de proteção destes territórios, responsáveis por importante e relevante biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

[43] O Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira (Cadmadeira) está regulamentado pelo Decreto Estadual nº 53.047/2008.

[44] A organização e o funcionamento da Câmara Técnica de Assuntos Florestais (CTAF) está regulamenta pela Resolução SIMA nº 16/2020.

FIGURA 3.58
NÚMERO DE AUTOS EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



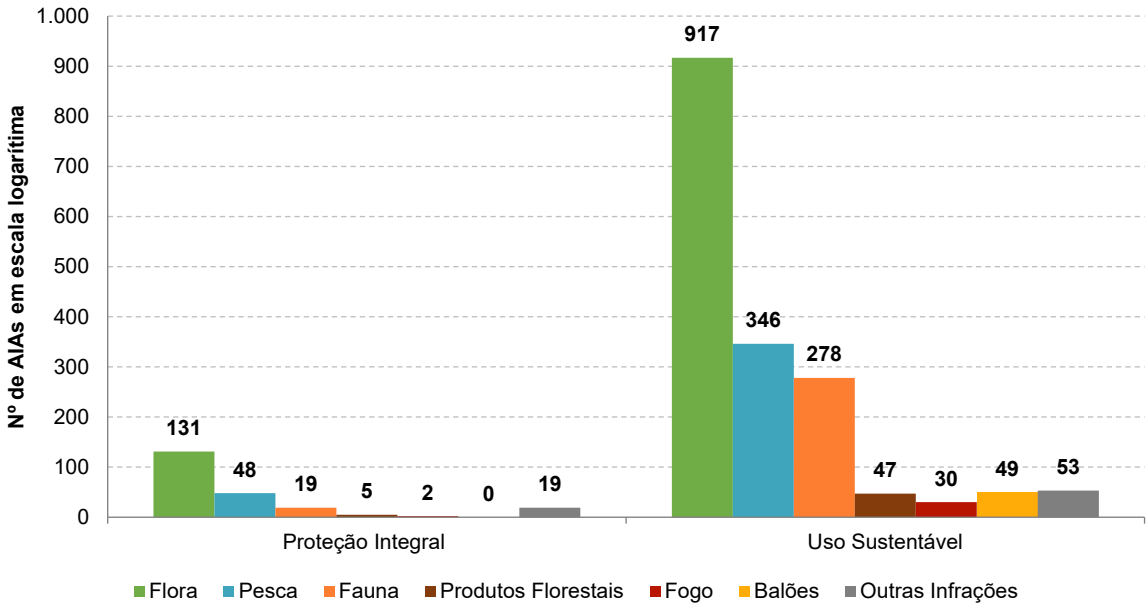
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

As condutas associadas à entrada irregular de pessoas nas Unidades de Conservação representam o maior número e percentual de autuações, seja em locais onde a visitação seja vedada ou proibida, seja portando instrumentos impróprios para caça, pesca ou exploração de produtos florestais e minerais. No ano de 2020, este tipo infracional configurou 85% das infrações, sendo o Parque Estadual da Serra do Mar, unidade da categoria de Proteção Integral com território mais extenso em São Paulo, a área com maior pressão, tendo 41% do total das infrações desta tipologia.

Outros danos localizados no interior das Unidades de Conservação, porém com enquadramentos legais específicos, foram computados nesse relatório na respectiva classe de infração. A partir da espacialização dos autos confirmados no estado, no período de 2017 a 2020, identifica-se que, do total das infrações, 12% ou 9.691 autuações estão no interior de Unidades de Conservação, sendo que desses 11,5% (1.112 autos) incidem sobre Unidades do grupo de Proteção Integral, o que representa cerca de 1,4% do total de autos.

Em 2020, a incidência de infrações de demais classes no interior de Unidades de Conservação totalizaram 1.944 autuações, das quais, 11,5% estão no grupo de Proteção Integral e 88,5% no de Uso Sustentável. A distribuição do total destas infrações por classe corresponde a 54% à flora, 20% à pesca e 15% à fauna, e a quantidade de infrações em cada um dos grupos de Unidades de Conservação é mostrada na Figura 3.59.

FIGURA 3.59
NÚMERO DE AUTOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR GRUPO DE UNIDADE EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Frente aos dados apresentados, observa-se ameaças à vegetação nativa, com incidência de ocorrências de flora em unidades do grupo de Proteção Integral, das quais destaca-se: o Parque Estadual da Serra do Mar, com 49% (64 AIAs) dos registros deste grupo; e no grupo de Uso Sustentável, nota-se concentração de danos à flora em importantes mananciais, como nas Áreas de Proteção Ambiental: Bacia do Paraíba do Sul, com 18% dos registros (162 AIAs); Sistema Cantareira, com 15% (141 AIAs); Itupararanga (95 AIAs) e Serra do Mar (92 AIAs), ambas com 10% das infrações do grupo.

Em relação à fauna ictiológica, identifica-se pressão de atividades pesqueiras principalmente na área litorânea, com número expressivo de autuações nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Litoral Centro (61 AIAs), Litoral Norte (65) e Litoral Sul (18) e na APA Cananeia-Iguape-Peruíbe (52 AIAs), respectivamente com 18%, 19%, 5% e 15% dos registros do grupo de Uso Sustentável. No litoral Centro, destaca-se ainda elevado número de autuações no Parque Estadual Xixová-Japuí (16 AIAs) e no Parque Estadual Marinho Laje de Santos (6 AIAs), que englobam, respectivamente, 33% e 13% das ocorrências do grupo de Proteção Integral. No território continental, a maior concentração de infrações relacionadas às atividades de pesca está localizada nas Áreas de Proteção Ambiental Barreiro Rico (29 AIAs) e Tanquã-Rio Piracicaba (22 AIAs), que somam 14% do total de registros do grupo de Uso Sustentável; além de marcante percentual de autuações no Parque Estadual Rio do Peixe, com 8 AIAs ou 17% das infrações que atingem o grupo de Proteção Integral.

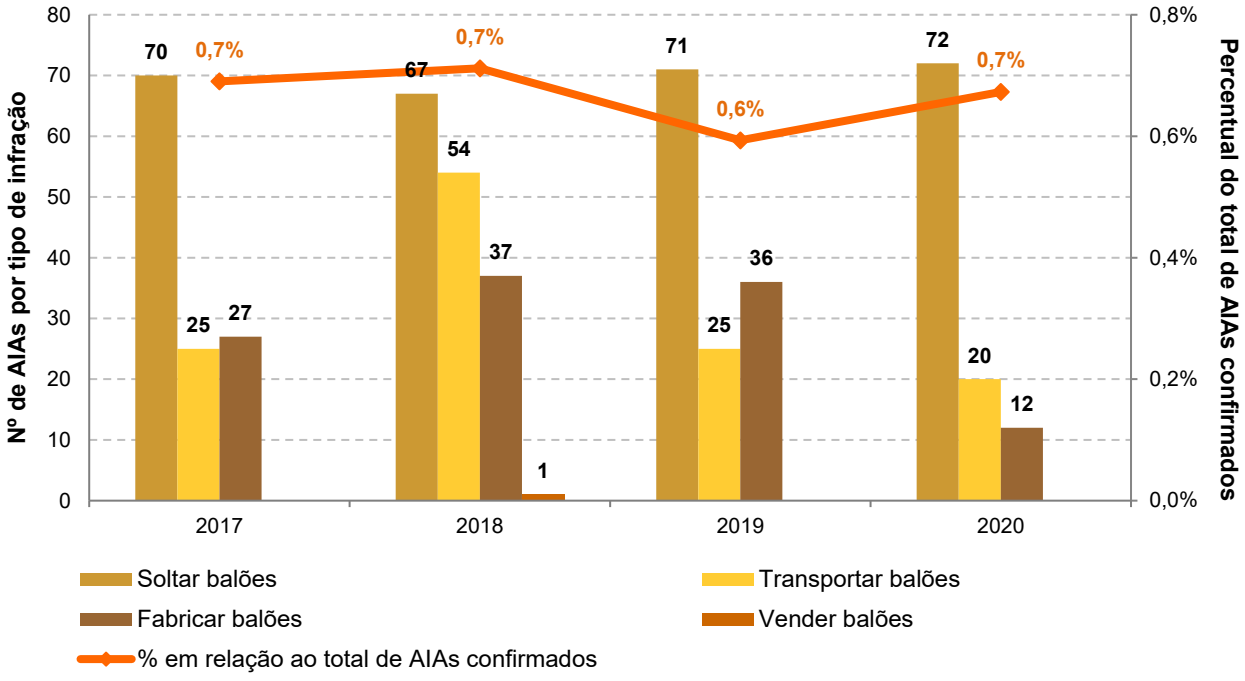
Das demais infrações apresentadas, destacam-se as condutas por caçar, matar ou perseguir animais silvestres em algumas unidades de Proteção Integral, ameaçando espécies principalmente de aves e mamíferos, com registros nos Parques Estaduais da Serra do Mar (6 AIAs), Restinga de Bertioga (3 AIAs), Rio do Peixe (2 AIAs) e Nascentes do Paranapanema (1 AIA), além de 2 AIAs na Estação Ecológica Jureia-Itatins; e as ameaças a espécies da flora, com especial atenção à palmeira juçara (*Euterpe edulis*), com número significativo de infrações da classe produtos florestais na Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar (23 AIAs), com incidência de 44% das autuações.

Infrações Relacionadas a Balões

As infrações desta classe estão associadas às atividades de soltura, fabricação, transporte e venda de balões[45]. Além de serem consideradas infração na esfera administrativa, as condutas ligadas aos balões são reputadas como crime ambiental pela Lei Federal nº 9.605/1998, em razão do risco de provocarem incêndios nas florestas e demais formas de vegetação e, ainda, podem configurar crime contra a segurança dos meios de transporte, nos termos do Código Penal brasileiro (Decreto-Lei nº 2.848/1940), sobretudo pelo fato de colocarem em risco a segurança de aeronaves e dificultarem ou até inviabilizarem a navegação aérea (SAC, 2016).

No período de 2017 a 2020, a classe de balões foi responsável por 517 autuações, o que representou 0,7% do total dos AIAs confirmados no estado. Ainda que o total de infrações da classe de balões compreenda apenas uma pequena parcela dos AIAs confirmados, o risco ofertado pelos balões ao meio ambiente é bastante significativo, tal seu potencial de causar danos severos à vegetação, ocasionando incêndios florestais de grande escala, inclusive em Unidades de Conservação e demais áreas protegidas. A Figura 3.60 demonstra o número de AIAs por ano e tipo infracional e o percentual em relação ao total de autuações confirmadas no período. De acordo com os dados, verifica-se maior representatividade do tipo infracional relacionado com a soltura de balões (280 AIAs e 54% do total), que ficou à frente das demais infrações em todo o período analisado. Transportar e fabricar balões alternaram a posição de segundo tipo infracional mais recorrente, entre 2017 e 2020.

FIGURA 3.60
NÚMERO DE AUTOS DE BALÕES POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

[45] A Resolução SIMA nº 05/2021, em seu artigo 57, define balões como "qualquer artefato inflado com ar quente ou gás, não tripulado, sem regulamentação ou autorização do órgão competente da aviação civil ou militar, que utilize ou não fogo, com potencial de combustão em caso de contato com qualquer superfície ou estrutura, expondo a risco o meio ambiente".

No decorrer de 2020, foram confirmados um total de 104 (69,2%) AIAs da classe balões, sendo o tipo infracional soltar balões identificado como o mais frequente. Ressalta-se, que a soltura de balões pode ser compreendida como a participação em quaisquer condutas entre os atos preparatórios ao seu lançamento e sua captura, em qualquer local. Em relação aos demais tipos de infração, transportar balões respondeu por 19,3% das autuações e fabricar balões por 11,5% do total de AIAs confirmados no ano. Considerando que as condutas infracionais da classe balões, sobretudo os tipos infracionais relacionados com a soltura e o transporte, são atividades realizadas de forma coletiva, cabe frisar que uma mesma ocorrência ou ação de fiscalização pode resultar na aplicação de diversos AIAs, visto que o sujeito ativo da infração pode ser qualquer pessoa que tenha concorrido, por ação ou por omissão, para sua prática.

De maneira geral, identifica-se a ocorrência de autuações de balões somente em quatro das vinte e duas UGRHIs estaduais, com destaque para as UGRHIs 02 (Paraíba do Sul) e 06 (Alto Tietê). A UGRHI 02 foi a que apresentou o maior número de autuações (57), equivalente a 55% do total de AIAs confirmados em 2020 e o município de Cunha a localidade com maior número de AIAs (12).

As apreensões de objetos relacionados a este tipo de atividade no período de 2017 a 2020 envolveram tanto materiais usados na confecção dos balões quanto artefatos já prontos para serem soltos. Materiais adicionais, como fogos de artifício e bandeiras decorativas, também figuraram no rol de itens retidos, pois comumente os balões são acompanhados destes itens, o que pode, inclusive, potencializar o risco de incêndios. No decorrer dos anos analisados foram apreendidos 364 balões completos, sendo 2017 o ano com maior volume de apreensão deste tipo de material. As diferentes partes que compõem a estrutura de um balão também aparecem de forma recorrente nas apreensões, conforme verificado na Tabela 3.54.

TABELA 3.54
QUANTIDADE DE OBJETOS APREENDIDOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES DE SOLTURA, FABRICAÇÃO E TRANSPORTE DE BALÕES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020

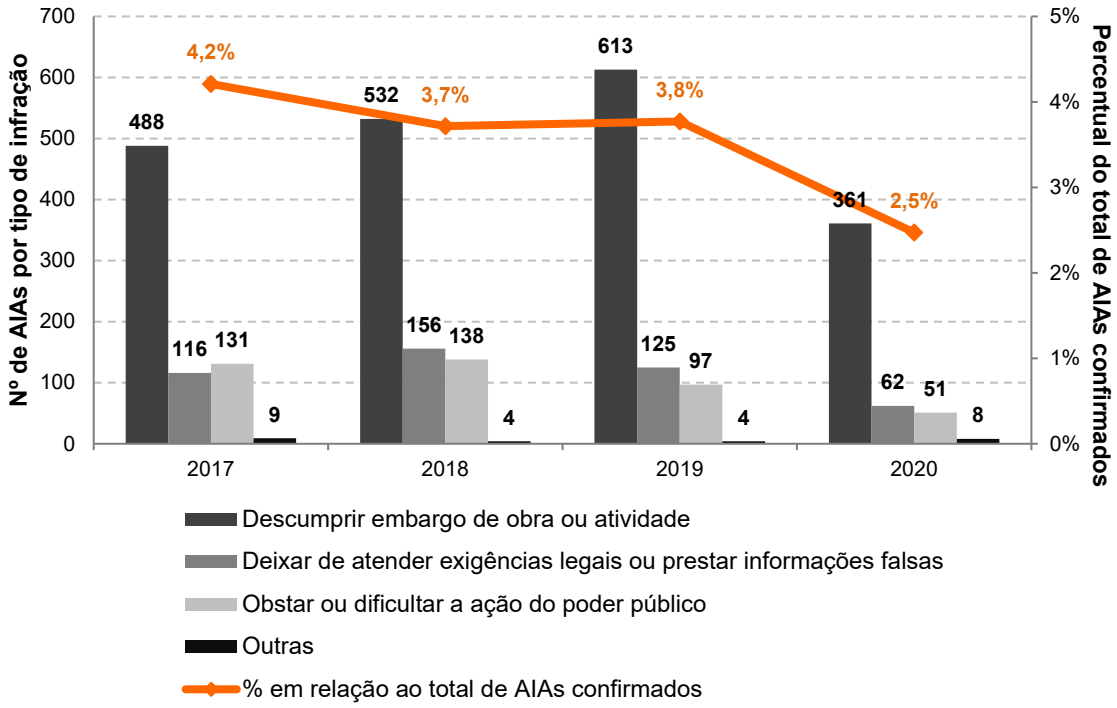
Objetos	Quantidade de materiais apreendidos (unidade) por ano				Total
	2017	2018	2019	2020	
Armação	42	6	3	5	56
Balão completo	162	114	52	36	364
Boca	52	24	12	12	100
Cangalha	64	8	7	2	81
Fogos de artifício	1.992	4.223	-	1	6.216
Metais para confecção de Balão	1.108	144	15	-	1.267
Outras partes do Balão	164	1.904	57	3	2.128
Papel de seda	5.176	8.191	1.008	6	14.381
Tocha	169	41	51	1	262

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021c).

Outras Infrações Ambientais

A classe outras infrações está, principalmente, relacionada às infrações administrativas e representa uma média de 3,7% do total de autos confirmados no estado, no período de 2017 a 2020, com 2.895 infrações. A Figura 3.61 apresenta o percentual das autuações desta classe em relação ao total de autos do estado e o número de registros por tipo infracional no período de 2017 a 2020.

FIGURA 3.61
NÚMERO DE AUTOS DE OUTRAS INFRAÇÕES E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021b).

Majoritariamente, as autuações desta classe estão associadas ao descumprimento de embargo de obra ou atividade. Em 2020, este tipo de ocorrência correspondeu a 74,9% das infrações, e houve também no ano registro de condutas por deixar de atender exigências legais ou prestar informações falsas, com 12,8%, e por obstar ou dificultar a ação do Poder Público, com 10,6%.

As autuações por descumprir embargo de obras ou atividades estavam concentradas, com quase 70% do total de registros de 2020, no território de três UGRHIs: 03 (Litoral Norte) (116), 06 (Alto Tietê) (79) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) (46). As condutas relativas a este tipo infracional caracterizam, principalmente, o esforço para conter a continuidade da degradação de áreas já autuadas por destruir ou danificar vegetação nativa, as quais muitas vezes estão associadas a ocupações irregulares de importantes territórios, como entorno de Unidades de Conservação ou áreas de mananciais.

3.3.6 Incêndios Florestais

A variabilidade climática e os eventos extremos vêm afetando severamente o Brasil e o estado de São Paulo nos últimos anos. Essa variabilidade pode causar a diminuição da precipitação aumentando o período de estiagem e o risco de fogo nas diversas formas de vegetação presentes no território paulista. O fogo pode alastrar-se rapidamente por extensas áreas vegetadas em poucas horas, especialmente nos períodos de seca, surgindo o que se denomina de incêndio florestal, que pode ser entendido como todo fogo sem controle sobre qualquer forma de vegetação – nativa ou cultura agrícola –, podendo ser provocado pelo homem de forma intencional ou por negligência, ou ainda por causa natural, como raios.

Incêndios florestais figuram entre as mais sérias ameaças à biodiversidade, sobretudo quando afetam ecossistemas que não são adaptados ao fogo, provocando degradação da vegetação nativa, morte de animais silvestres, diminuição da fertilidade do solo, além de propiciarem redução da qualidade e quantidade de recursos hídricos. Estes eventos são considerados importantes fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE) acentuando o fenômeno das mudanças climáticas. O fogo também agrava a poluição do ar e pode afetar a saúde da população. Associa-se aos incêndios, ainda, os danos econômicos, como perda de patrimônio e dispêndio de recursos públicos na prevenção e combate, além de custos em serviços de saúde decorrentes de atendimentos médico-hospitalares (BATISTA, 2004; RIBEIRO, 2004; ICMBIO, 2010).

Devido a seus impactos negativos, os incêndios florestais são categorizados pela legislação federal como desastre, nos termos da Instrução Normativa nº 36/2020 do Ministério do Desenvolvimento Regional. A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) classifica incêndio florestal como desastre natural, do grupo climatológico e do subgrupo de seca. Sob esta ótica, a ação frente à problemática requer uma atuação preventiva voltada à redução dos riscos, além do desenvolvimento contínuo de estratégias de preparação, resposta e recuperação do cenário afetado pelo fogo, inclusive com a possibilidade de decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos diferentes níveis de governo, de forma a contribuir com as ações do Poder Público frente aos eventos adversos desta tipologia.

No estado de São Paulo, os incêndios florestais são frequentes nas áreas naturais protegidas sob tutela estadual, além de incidirem também em áreas cultivadas e terras particulares, provocando impactos ambientais negativos aos biomas e ecossistemas presentes no território paulista. A edição do Decreto Estadual nº 56.571/2010, que instituiu o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, mais conhecido como Operação Corta-Fogo (apresentado no Capítulo 4, na seção 4.16 – Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade), 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 queimadas e incêndios florestais detectados por satélite e o acompanhamento das ocorrências de incêndio florestal nas Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas estaduais. As análises temporais e espaciais desses dados objetivam contribuir, de maneira proativa, com subsídios que permitam a implementação de planos, projetos e ações eficazes de redução de riscos e resposta emergencial ao fogo descontrolado (SIMA, 2021).

Focos de Queimadas e Incêndios Florestais Detectados por Satélite

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) realiza o monitoramento operacional de focos de calor, a partir de dados de satélites e disponibiliza um conjunto de dados no seu website, denominado Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais[46]. Atualmente, o INPE utiliza treze satélites em sua rotina de monitoramento, que apresentam variação de resolução espacial e diferentes períodos de passagem e revisita, sendo estabelecido pela instituição o satélite AQUA_M-T[47] como referência para composição de séries históricas.

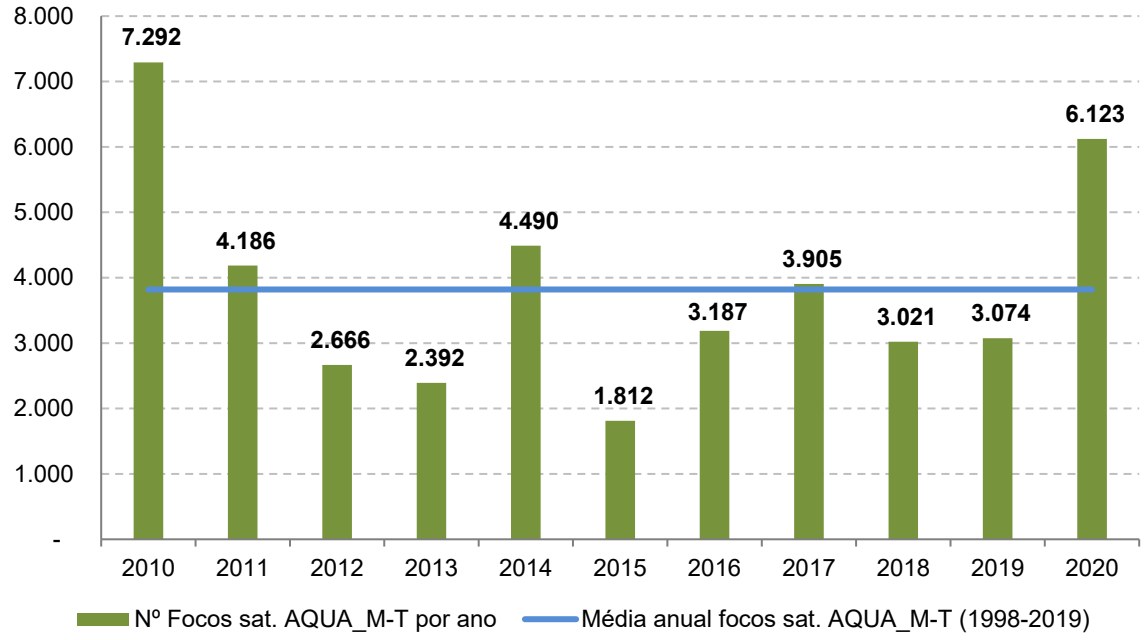
No âmbito da Operação Corta-Fogo, o monitoramento dos focos de queimadas e incêndios florestais detectados por satélite é realizado de maneira contínua e sistemática utilizando o satélite AQUA_M-T como referência. As informações auxiliam a composição de diagnósticos de situação, permitem estabelecer comparativos entre diferentes períodos, além de servir como subsídio para atividades de planejamento, desenvolvimento, execução e avaliação das ações empreendidas pelas instituições estaduais que atuam com a temática dos incêndios florestais.

A Figura 3.62 apresenta o histórico temporal dos focos de calor detectados pelo satélite AQUA_M-T no estado de São Paulo no período de 2010 a 2020 e um comparativo com a série histórica estabelecida pelo INPE[48]. O ano de 2010, utilizado como base para início da análise dos dados, foi estipulado como referência em consonância com a edição do Decreto Estadual nº 56.571/2010, que regulamentou o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no estado de São Paulo. No período estudado, o ano de 2010 foi o de maior incidência de focos, apresentando 7.292 registros, seguido por 2020, com 6.123 focos. O ano de 2015 apresentou o menor número de detecções, com 1.812 focos. Os anos de 2010, 2011, 2014, 2017 e 2020 superaram o valor da média histórica anual estabelecida pelo INPE, que foi de 3.820 focos.

Observa-se que a variação de focos em relação ao ano anterior ocorre de forma frequente no período analisado. A variação, em comparação com os anos imediatamente anteriores, pode estar associada, principalmente, aos índices pluviométricos e às demais condições meteorológicas e climáticas registradas em cada ano, a exemplo de 2014, ano em que houve um intenso período de estiagem no estado, considerada na ocasião a pior dos últimos 80 anos (MARENGO; ALVES, 2015) e, mais recentemente, o ano de 2020, cuja distribuição mensal das chuvas no inverno não foi regular em todo o estado, associado a períodos de dias muito quentes e com baixos percentuais de umidade relativa do ar (CETESB, 2021g).

[46] Disponível em http://www.inpe.br/queimadas.
[47] O satélite AQUA_M-T apresenta resolução espacial de 1 km e seu horário médio de passagem é 14:00h (Horário de Brasília), com revisita diária (INPE, 2021).
[48] A média histórica de focos estabelecida pelo INPE considera os valores médios das detecções do satélite AQUA_M-T desde 1998.

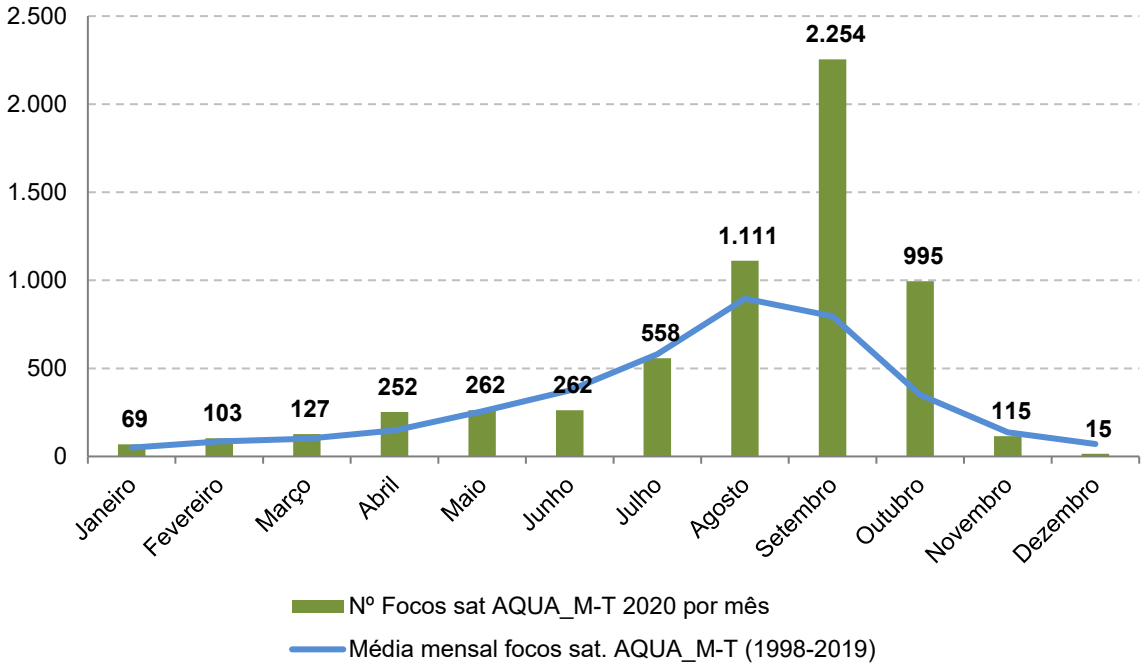
FIGURA 3.62
NÚMERO DE FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2020



Fonte: INPE (2021), elaborado por SIMA/CFB (2021).

No ano 2020, foi observado um total de 6.123 focos de queimadas e incêndios florestais no território paulista, o que representa um aumento de 99% em relação a 2019; além disso, o total de registros detectados em 2020 ficou 60% acima da média histórica de focos estabelecida pelo INPE. Com relação à distribuição mensal, 85% dos focos detectados no ano de 2020 aconteceram no período entre junho e outubro. O mês de setembro de 2020 registrou o maior número de eventos (2.254 focos), sendo o maior valor exposto no mês de setembro desde o começo da série histórica e do monitoramento por satélite em 1998. A mesma situação ocorreu com o mês de outubro de 2020, que registou 995 focos. Segundo CETESB (2021g), durante o mês de setembro e na primeira semana de outubro de 2020, a ação de um bloqueio atmosférico sobre a área central do Brasil manteve a atuação de uma massa de ar quente e seco sobre o estado de São Paulo, provocando recordes de temperatura em várias regiões do estado, baixo percentual de umidade relativa do ar e baixa pluviosidade. Essa situação propiciou condições para ocorrência generalizada de focos de queimada, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais. A Figura 3.63 mostra a distribuição dos focos através dos meses do ano e o comparativo com as médias mensais registradas. Evidencia-se, assim como constatado por Soares e Santos (2002), Santos, Soares e Batista (2006) e Torres *et al.* (2010), que a maior incidência de incêndios acontece no inverno e no início da primavera, onde os índices pluviométricos são diminutos e a baixa umidade relativa do ar é mais frequente.

FIGURA 3.63
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DE FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: INPE (2021), elaborado por SIMA/CFB (2021).

A Tabela 3.55 expõe a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelas UGRHIs estaduais em 2020. A UGRHI 19 (Baixo Tietê) apresentou o maior número de focos (740), equivalente a 12,1% do total de registros identificados no estado, seguida pela UGRHI 08 (Sapucaí/Grande), com 644 focos (10,5% do total) e pela UGRHI 15 (Turvo/Grande), com 602 focos (9,8% do total). As UGRHIs com maior incidência de focos no ano de 2020 apresentam características comuns quanto à predominância da atividade agropecuária e à presença de extensas áreas de cultivo de cana-de-açúcar e pastagens, que são áreas suscetíveis ao fogo nos períodos mais prolongados de estiagem. Destaca-se, segundo dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020 (SIMA/IF, 2020), o baixo índice de cobertura vegetal nativa nestas UGRHIs, fazendo com que o fogo sem controle exerça grande pressão sobre os fragmentos de remanescentes de vegetação natural e à fauna presente nestas regiões.

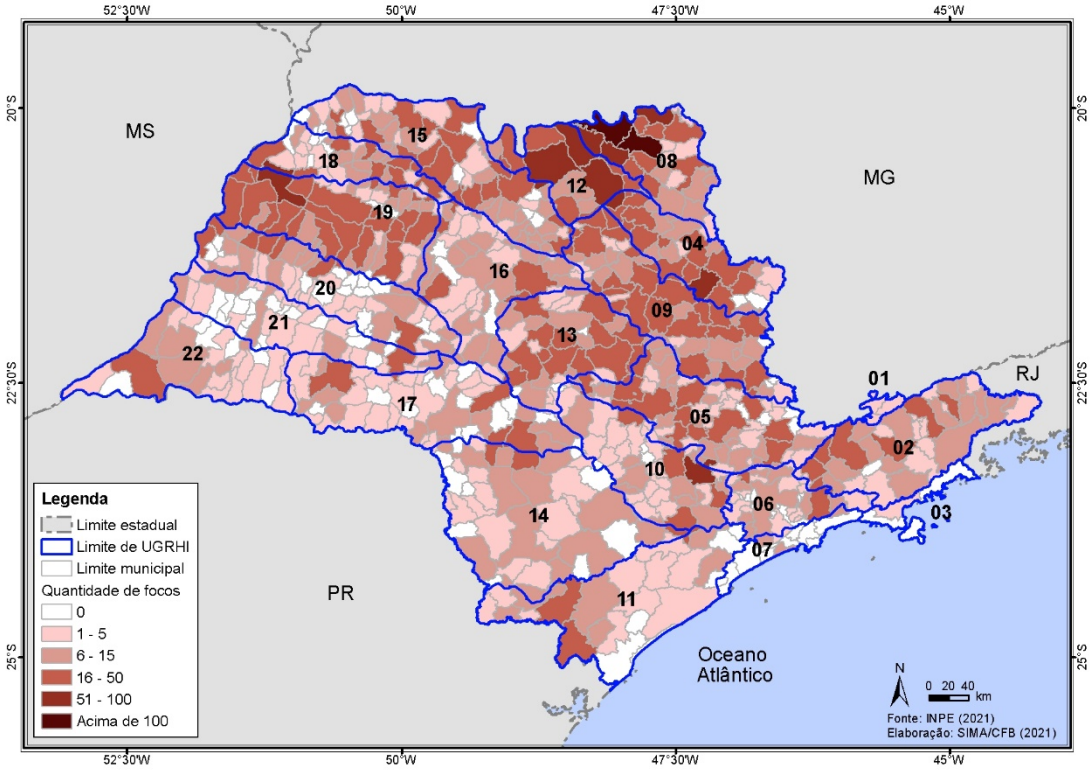
A Figura 3.64 apresenta a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelos municípios do estado em 2020, considerando agrupamento dos registros por classes, conforme o total de focos acumulados no ano. De acordo com os dados, em 82% dos municípios foi detectado pelo menos um foco de queimada e incêndio pelo satélite AQUA_M-T. A classificação prevalente em 2020 foi a faixa entre 1 e 5 focos acumulados, com 33,6% do total de municípios do estado. Registra-se, ainda, que em 116 municípios (equivalente a 18% do total do estado) não foram registrados focos no ano de 2020. Em números absolutos, o município de Miguelópolis (115 focos) registrou o maior número de eventos, seguido por Ituverava (104 focos), Barretos (81), Ipuã (78 focos) e Morro Agudo (62 focos).

TABELA 3.55
NÚMERO DE FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2020

UGRHI	Nº Focos sat AQUA_M-T 2020	% em relação ao total de focos
01 – Mantiqueira	9	0,1
02 – Paraíba do Sul	307	5,0
03 – Litoral Norte	1	0,0
04 – Pardo	502	8,2
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	507	8,3
06 – Alto Tietê	146	2,4
07 – Baixada Santista	6	0,1
08 – Sapucaí/Grande	644	10,5
09 – Mogi Guaçu	544	8,9
10 – Tietê/Sorocaba	255	4,2
11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul	105	1,7
12 – Baixo Pardo/Grande	319	5,2
13 – Tietê/Jacaré	453	7,4
14 – Alto Paranapanema	159	2,6
15 – Turvo/Grande	602	9,8
16 – Tietê/Batalha	205	3,3
17 – Médio Paranapanema	189	3,1
18 – São José dos Dourados	174	2,8
19 – Baixo Tietê	740	12,1
20 – Aguapeí	91	1,5
21 – Peixe	70	1,1
22 – Pontal do Paranapanema	95	1,6
Estado de São Paulo	**6.123**	**100,0**

Fonte: INPE (2021), elaborado por SIMA/CFB (2021).

FIGURA 3.64
NÚMERO DE FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte: INPE (2021), elaborado por SIMA/CFB (2021).

Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas Estaduais

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).

No estado de São Paulo, até o ano de 2013, as estatísticas de incêndios florestais ocorridos dentro ou no entorno das Unidades de Conservação não eram administradas de maneira centralizada.

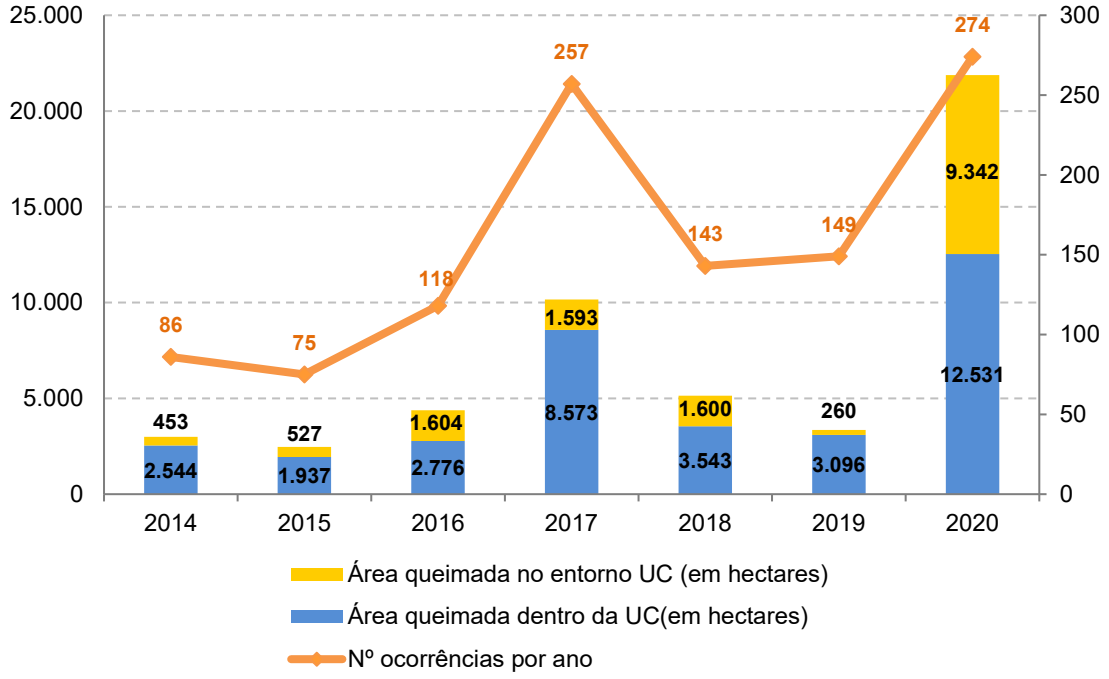
No estado de São Paulo, em 2014, as estatísticas de incêndios florestais ocorridos dentro ou no entorno das Unidades de Conservação passaram a ser administradas de maneira centralizada com a criação de uma plataforma digital para cadastro dos eventos de fogo identificados pelas áreas protegidas estaduais, denominada de Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal (BOI). Inicialmente a ferramenta foi construída em formato de formulário eletrônico e, a partir de 2018, com o estabelecimento do Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI)[49], o BOI passou a figurar como um módulo do SIPAI, compondo, assim, a base de dados integrada da SIMA. No ano de 2020, a Resolução SIMA nº 12/2020 instituiu o BOI como documento de registro oficial das ocorrências de fogo

[49] SIPAI é uma interface vinculada ao Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), que visa organizar os registros e as informações relativas à proteção e à fiscalização ambiental, agregando dados de ocorrências e ações de fiscalização realizadas no âmbito das áreas protegidas e em todo território do estado.

que atingem o interior ou o entorno das Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas do estado de São Paulo.

De forma a compor uma análise temporal, a Figura 3.65 apresenta o total de notificações de ocorrências de incêndios florestais e a respectiva área queimada (em hectares) no interior e no entorno das Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas estaduais no período de 2014 a 2020[50]. Durante o período analisado, foram registrados 1.102 incêndios florestais, sendo 2020 o ano com maior número de eventos, com 274 ocorrências, seguido por 2017, com 257. Em relação à área queimada, o acumulado no período foi de 50.380,08 hectares, sendo que 35.001,16 hectares (69% do total) atingiram o interior das áreas protegidas e 15.378,92 hectares (31% do total), o entorno destas localidades. Assim como no número de ocorrências, 2020 também foi o ano com maior incidência de área queimada no período analisado.

FIGURA 3.65
DISTRIBUIÇÃO ANUAL DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2020

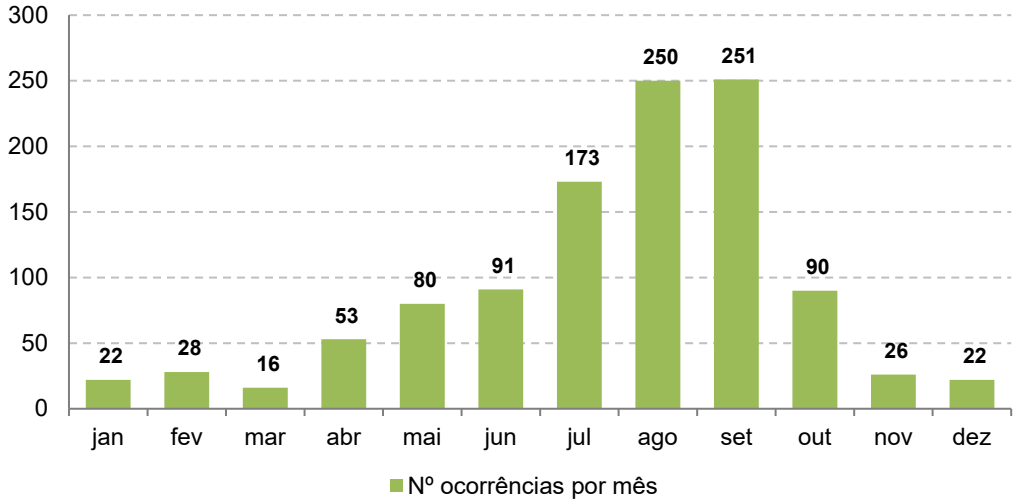


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021d).

Com relação à distribuição mensal, 78% das ocorrências de incêndio aconteceram no período entre junho e outubro, sendo setembro o mês com maior número de eventos de fogo, com 251 registros acumulados no período. A Figura 3.66 mostra a distribuição mensal dos incêndios no período de 2014 a 2020. Quanto ao número de ocorrências ao longo dos meses, nota-se uma similaridade com a situação evidenciada na análise dos focos de queimadas e incêndios detectados por satélite que integra este relatório (Figura 3.63), o que corrobora a relação entre os aspectos climáticos e os incêndios florestais.

[50] Os resultados obtidos refletem os dados notificados via Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal (BOI) e não necessariamente demonstram todos os eventos de incêndios florestais ocorridos em Unidades de Conservação e demais áreas protegidas. Nos anos de 2017 e 2018, a Fundação Florestal realizou um trabalho pontual de mapeamento geoespacial das áreas queimadas no interior da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá (Perímetros Corumbataí e Botucatu) e da APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área 1), que foi descontinuado nos anos posteriores. Os dados de 2019 estão sujeitos à retificação.

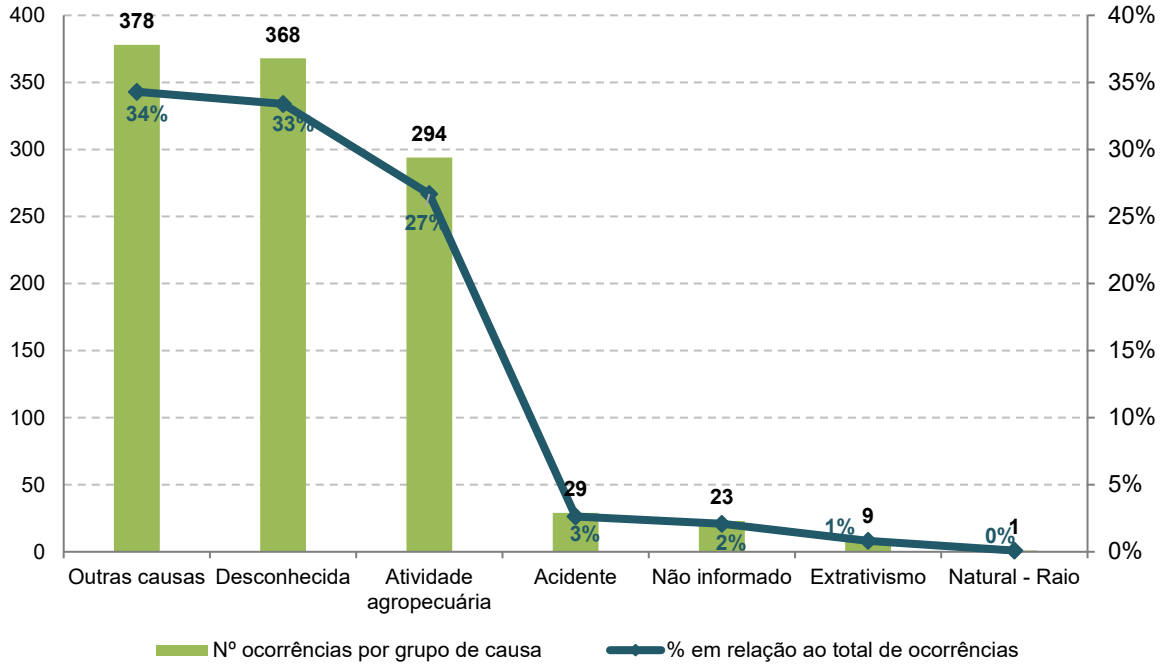
FIGURA 3.66
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021d).

Quanto à origem dos incêndios florestais registrados no período de 2014 a 2020, a Figura 3.67, apresenta os totais de ocorrências por grupo de causa. O grupo "outras causas", que congrega, por exemplo, incêndios decorrentes de ação criminosa, queda de balão e queima de lixo, obteve o maior percentual de notificações, com 34% do total. A causa "desconhecida" figura em segundo lugar, com 33% das ocorrências, seguida por "atividades agropecuárias" com 27% do montante. A causa "natural" figurou apenas com um registro, o que evidencia que a grande maioria dos incêndios florestais decorre de ação antrópica.

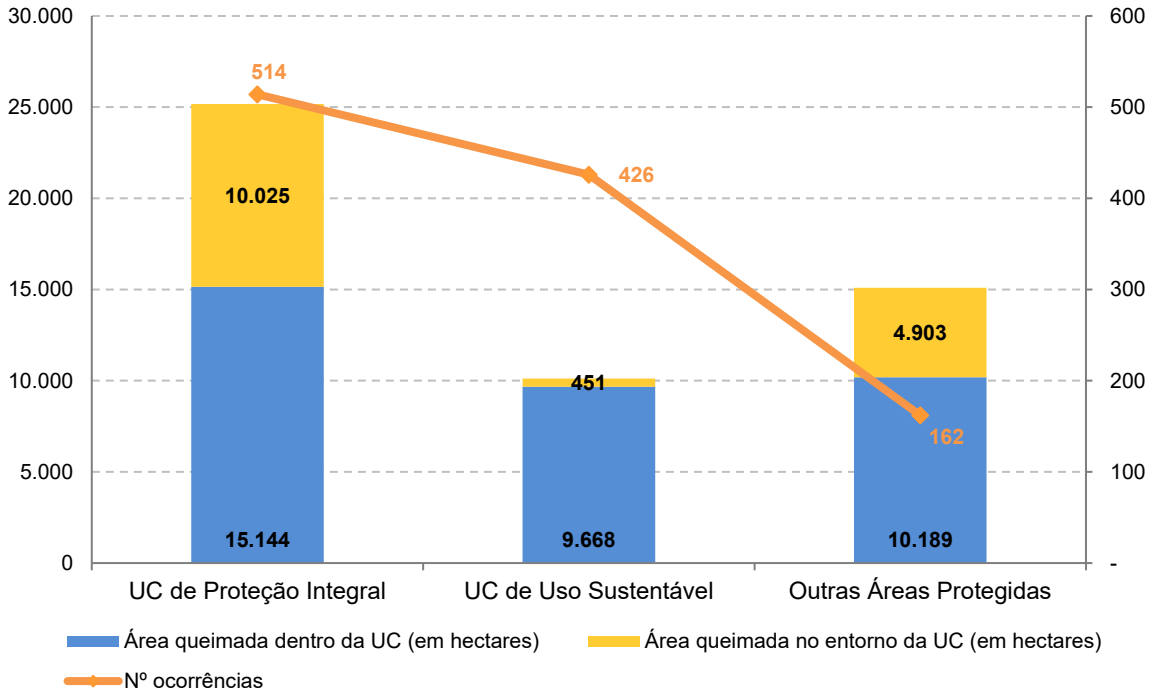
FIGURA 3.67
NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2020 POR GRUPO DE CAUSA



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021d).

Considerando o tipo de área protegida, as Unidades de Conservação de Proteção Integral concentraram o maior número de ocorrências (514), o que equivale a 47% do total de incêndios florestais reportados, além de registrarem a maior porção (25.169 hectares) de área queimada (15.144 hectares no interior destas áreas e 10.025 hectares em seu entorno). As Unidades de Uso Sustentável contabilizaram 426 ocorrências, ou o equivalente a 39% do total de episódios de fogo, com área atingida total de 10.119 hectares (9.668 hectares no interior e 451 hectares em seu entorno). As outras áreas protegidas, embora tenham registrado o menor número de ocorrências (162 ou 15% do total), somaram extensas quantidades de hectares queimados, seja no interior destas localidades (10.189 hectares) ou nas imediações (4.903 hectares). O total de área atingida considerando o grupo "outras áreas protegidas" foi de 15.092 hectares, representando 30% do total de hectares incendiados no período de 2014 a 2020. A depender do tipo de área protegida afetada, os danos provocados pelos incêndios florestais podem ser mais significativos à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos, afetando, por exemplo, fitofisionomias mais sensíveis ao fogo, espécies ameaçadas de extinção, além de reduzir o estoque de carbono presente nestes locais. A Figura 3.68 apresenta os totais de ocorrências e a respectiva área queimada por tipo de área protegida no período de 2014 a 2020.

FIGURA 3.68
NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E TOTAL DE ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021d).

O ano de 2020 figurou como o ano com maior número de ocorrências (274) de incêndios florestais, assim como o montante de hectares queimados, no interior (12.531 hectares) ou no entorno (9.342 hectares) das Unidades de Conservação e demais áreas protegidas estaduais, desde o início do registro destes eventos via BOI, em 2014. As condições climáticas observadas no ano, com destaque para as anomalias negativas de precipitação, altas temperaturas e sequências de baixa umidade relativa do ar, apontadas por CETESB (2021g) e INPE (2021), favoreceram as condições para maior inflamabilidade da vegetação e contribuíram para a elevação dos números no comparativo com anos anteriores. Ademais, a publicação da Resolução SIMA nº 12/2020, que instituiu o BOI como registro

oficial dos incêndios florestais nas áreas protegidas estaduais e o esforço dos órgãos responsáveis pela gestão destas áreas no sentido de cadastrarem os eventos de fogo no SIPAI, são fatores que reduzem a probabilidade de subnotificação.

A Tabela 3.56 apresenta a quantidade de hectares atingidos e o número de ocorrências em 2020 por tipo de área protegida e identificação das unidades. As UCs de Proteção Integral responderam por 192 ocorrências (70% do total) e contabilizaram um total de 13.388 hectares queimados (7.206 hectares dentro das unidades e 6.182 hectares no entorno), correspondendo a 61% da área total afetada por incêndios em 2020. Neste grupo, o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande registrou o maior número de ocorrências (46 incêndios) e a Estação Ecológica Jataí foi a unidade que teve a maior área interna afetada, com 3.007 hectares queimados. A categoria de Uso Sustentável registrou 61 ocorrências (22% do total) e 1.541 hectares queimados (1.540 hectares dentro; 1 hectare no entorno), valor equivalente a 7% da área incendiada no ano, sendo a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade a unidade com mais ocorrências (29 registros), e a Área de Proteção Ambiental Ibitinga com maior área afetada (898,25 hectares). Quanto ao grupo de outras áreas protegidas, foram notificadas 21 ocorrências (8% do total) abrangendo uma área de 6.944 hectares (32% do total), sendo 3.786 hectares no interior destas áreas e outros 3.158 hectares no entorno. A Floresta de Batatais, com 7 registros, foi a unidade que mais acumulou ocorrências em 2020 e a Estação Experimental de Luiz Antônio apresentou a maior área danificada, com 1.675 hectares queimados em seu interior.

TABELA 3.56
NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E TOTAL DE ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

(continua)

Tipo de Área Protegida Nome da Unidade	Nº de ocorrências de incêndio	Área atingida dentro da UC (ha)	Área atingida no entorno da UC (ha)	Área total atingida (ha)
Unidades de Conservação de Uso Sustentável	**61**	**1.539,87**	**1,07**	**1.540,94**
Área de Proteção Ambiental Ibitinga	5	898,25	0,00	898,25
Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida	20	126,32	0,00	126,32
Área de Proteção Ambiental São Francisco Xavier	2	141,04	0,00	141,04
Floresta Estadual de Pederneiras	3	153,00	0,00	153,00
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	29	141,03	0,00	141,03
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Quilombos de Barra do Turvo	2	80,23	1,07	81,30
Unidades de Conservação de Proteção Integral	**192**	**7.205,94**	**6.182,39**	**13.388,33**
Estação Ecológica Bananal	4	0,00	6,29	6,29
Estação Ecológica Jataí	1	3.007,00	2.022,00	5.029,00
Estação Ecológica Santa Maria	3	25,01	0,40	25,41
Estação Ecológica Sebastião Aleixo da Silva (EEc de Bauru)	1	214,10	33,00	247,10
Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú	9	53,06	13,03	66,09
Monumento Natural Estadual da Pedra Grande	46	11,26	130,20	141,46
Parque Estadual Aguapeí	2	2.650,00	1.530,00	4.180,00
Parque Estadual Águas da Prata	2	48,00	247,00	295,00

(conclusão)

Tipo de Área Protegida / Nome da Unidade	Nº de ocorrências de incêndio	Área atingida dentro da UC (ha)	Área atingida no entorno da UC (ha)	Área total atingida (ha)
Parque Estadual Assessoria de Reforma Agrária	1	1,40	0,00	1,40
Parque Estadual Campos do Jordão	13	0,01	37,40	37,41
Parque Estadual Cantareira	2	1,14	8,10	9,24
Parque Estadual Carlos Botelho	5	0,00	2,38	2,38
Parque Estadual Furnas do Bom Jesus	1	0,00	2,90	2,90
Parque Estadual Ilhabela	3	0,99	2,39	3,39
Parque Estadual Intervales	7	0,00	42,80	42,80
Parque Estadual Itaberaba	4	3,70	178,21	181,91
Parque Estadual Itapetinga	24	147,32	81,46	228,79
Parque Estadual Jaraguá	2	7,47	4,13	11,60
Parque Estadual Juquery	24	40,46	26,54	67,00
Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão	1	1,00	3,44	4,44
Parque Estadual Rio do Peixe	3	694,89	341,00	1.035,89
Parque Estadual Rio Turvo	7	75,19	129,07	204,26
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Cunha	2	45,00	0,00	45,00
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia	9	175,80	139,50	315,30
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo São Sebastião	3	3,14	5,73	8,87
Parque Estadual Vassununga	13	0,00	1.195,41	1.195,41
Demais Áreas Protegidas	**21**	**3.785,62**	**3.158,06**	**6.943,68**
Estação Experimental de Bento Quirino	3	151,38	0,01	151,39
Estação Experimental de Itirapina	1	1.633,00	0,00	1.633,00
Estação Experimental de Luiz Antônio	1	1.675,00	3.000,00	4.675,00
Estação Experimental de São Simão	2	112,00	3,00	115,00
Estação Experimental de Tupi	1	55,00	150,00	205,00
Floresta de Batatais	7	117,73	0,00	117,73
Floresta de Bebedouro	2	40,80	0,00	40,80
Floresta Estadual de Manduri	4	0,71	5,05	5,76
Total	**274**	**12.531,44**	**9.341,52**	**21.872,96**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021d).

3.3.7 Restauração Ecológica

As diretrizes e orientações para o monitoramento de projetos de restauração de vegetação nativa são definidas pela Resolução SMA nº 32/2014, que instituiu o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) com a finalidade de registro, monitoramento e apoio às iniciativas e projetos de restauração ecológica no estado de São Paulo. Nele são registradas e acompanhadas as áreas em restauração decorrentes do cumprimento de obrigações estabelecidas por meio de Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental e Termos de Ajustamento de Conduta, tais como: emissão de autorizações e licenças ambientais pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); reparação de danos ambientais; e recomposição de Reserva Legal e de Áreas de Preservação Permanente, inclusive por meio de Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) dos Programas de Regularização Ambiental (PRA).

Também são validados e acompanhados os projetos de ativo ambiental no âmbito do Programa Nascentes – modalidade Ativo Verde, instituída pela Resolução SIMA nº 48/2020 (apresentado no Capítulo 4, na seção "4.1 Programa Nascentes"), e de projetos de restauração ecológica financiados com recursos públicos para fins de recomposição, sujeitos à aprovação de órgãos e entidades integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA). Outras iniciativas de restauração ecológica não previstas na Resolução SMA nº 32/2014 podem ter seu registro no sistema, para ser utilizado como ferramenta de apoio à gestão.

As áreas em restauração ecológica cadastradas no SARE e que entraram em execução até 31/12/2020, agrupadas conforme a motivação do projeto, são apresentadas na Tabela 3.57. Os projetos considerados "Em Execução" são aqueles que já tiveram suas etapas de implantação iniciadas.

TABELA 3.57
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE), POR MOTIVAÇÃO, ATÉ O DIA 31/12/2020

Motivação do Projeto do SARE	Área de projetos em execução (ha)
Acordo com o Ministério Público	5.568,86
Adequação Ambiental	716,57
Ativo Verde	6,87
Decisão Judicial	2.842,79
Exigência CFB - Conversão de multas	445,01
Exigência CFB - Reparação de dano[1]	229,89
Exigência da CETESB	6.884,62
Projeto com financiamento público	342,32
Projeto voluntário[2]	5.182,45
Total	**22.219,38**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021e).

Notas:
[1] Contempla os Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRAs) que visam à reparação dos danos ambientais por meio de implantação de Projeto de Restauração Ecológica via SARE. Os dados de TCRA-AIA estão detalhados no Capítulo 4 – Reparação dos Danos Ambientais.

[2] As iniciativas de restauração ecológica não previstas na Resolução SMA nº 32/2014 são consideradas ações de cadastramento voluntário, utilizando-se do SARE como ferramenta de apoio à gestão aos projetos.

Até o final de 2020, entraram em processo de restauração aproximadamente 22.219 ha (projetos que entraram em execução até 31 de dezembro) distribuídos nas 22 UGRHIs do estado, conforme Tabela 3.58.

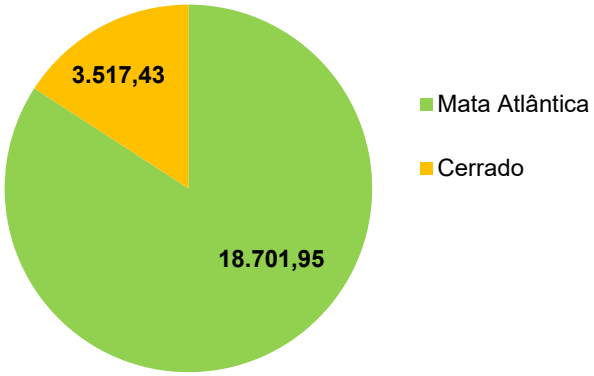
TABELA 3.58
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE), POR UGRHI, ATÉ O DIA 31/12/2020

UGRHI	Área de projetos em execução (ha)
01 – Mantiqueira	0,68
02 – Paraíba do Sul	868,56
03 – Litoral Norte	184,78
04 – Pardo	123,94
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1.658,47
06 – Alto Tietê	330,77
07 – Baixada Santista	79,17
08 – Sapucaí/Grande	241,12
09 – Mogi Guaçu	496,18
10 – Tietê/Sorocaba	790,81
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	884,24
12 – Baixo Pardo/Grande	333,78
13 – Tietê/Jacaré	350,66
14 – Alto Paranapanema	743,53
15 – Turvo/Grande	2.931,10
16 – Tietê/Batalha	555,30
17 – Médio Paranapanema	2.485,93
18 – São José dos Dourados	295,23
19 – Baixo Tietê	173,89
20 – Aguapeí	1.647,89
21 – Peixe	94,00
22 – Pontal do Paranapanema	6.949,35
Total	**22.219,38**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021e).

Desse total, 18.701,95 ha (84%) são projetos inseridos em área do bioma Mata Atlântica e 3.517,43 ha (16%) em área de Cerrado (Figura 3.69).

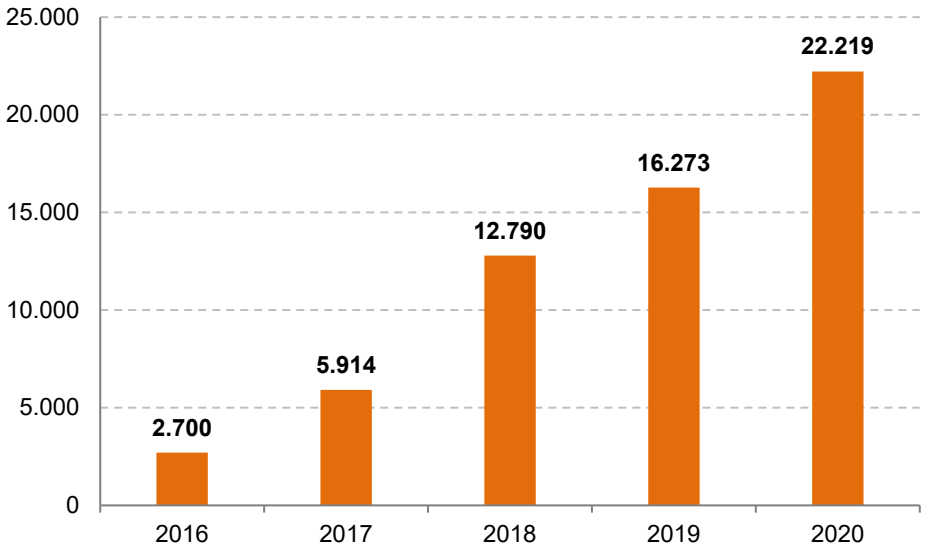
FIGURA 3.69
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE) EM HECTARE, POR BIOMA, ATÉ O DIA 31/12/2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021e).

O SARE foi disponibilizado ao público em julho de 2015, por meio da Resolução SMA nº 49/2015. Em 2016, 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. A Figura 3.70 apresenta a evolução da área total (em hectares) dos projetos cadastrados no SARE que entraram em execução no período de 2016-2020.

FIGURA 3.70
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE) NO PERÍODO DE 2016 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021e).

3.4 Qualidade do Ar

Há diversas substâncias poluentes encontradas na atmosfera que podem prejudicar a saúde humana e de outros seres vivos, os recursos naturais e a economia.

Entre os fatores antrópicos que podem influenciar negativamente a qualidade do ar, destacam-se a distribuição e intensidade das emissões de poluentes atmosféricos de origem veicular e industrial. Também são determinantes a topografia e as condições meteorológicas, que se alteram de modo significativo nas diversas regiões do estado.

O alto grau de desenvolvimento econômico (agrícola, industrial e serviços) característico do estado de São Paulo, que possui a maior frota automotiva do território nacional, resulta em alterações importantes na qualidade do ar. As Regiões Metropolitanas são as que sofrem mais intensamente o efeito da emissão de poluentes, em função da maior concentração de veículos e indústrias.

As informações apresentadas nesta seção foram extraídas do relatório intitulado “Qualidade do ar no estado de São Paulo 2020”, publicado pela CETESB em 2021.

Com relação aos dados apresentados, vale destacar que 2020 foi um ano atípico devido à pandemia de COVID-19. As medidas restritivas adotadas para combater a pandemia tiveram como consequência, principalmente nos primeiros meses da quarentena, a redução de algumas atividades e a diminuição da circulação de veículos automotores, principal tipo de fonte responsável pela deterioração da qualidade do ar nas regiões mais urbanizadas do estado.

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 ponderar riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas, entre outros fatores políticos e sociais, e são influenciados pelo 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.

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 estabelece os 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 efetuada por meio de Padrões de Qualidade do Ar, observados os seguintes critérios:

- Metas Intermediárias (MI) – Estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar, 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 3.59 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

TABELA 3.59
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 (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Notas:

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 aos efeitos para a saúde. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde é apresentada na Tabela 3.60. Para a compreensão desta tabela, é importante salientar que, entre os índices calculados para cada poluente, utiliza-se o índice mais elevado (pior caso) para divulgar a qualidade do ar medida por cada estação.

TABELA 3.60
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 – 1.130	> 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	> 1.130	> 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.							

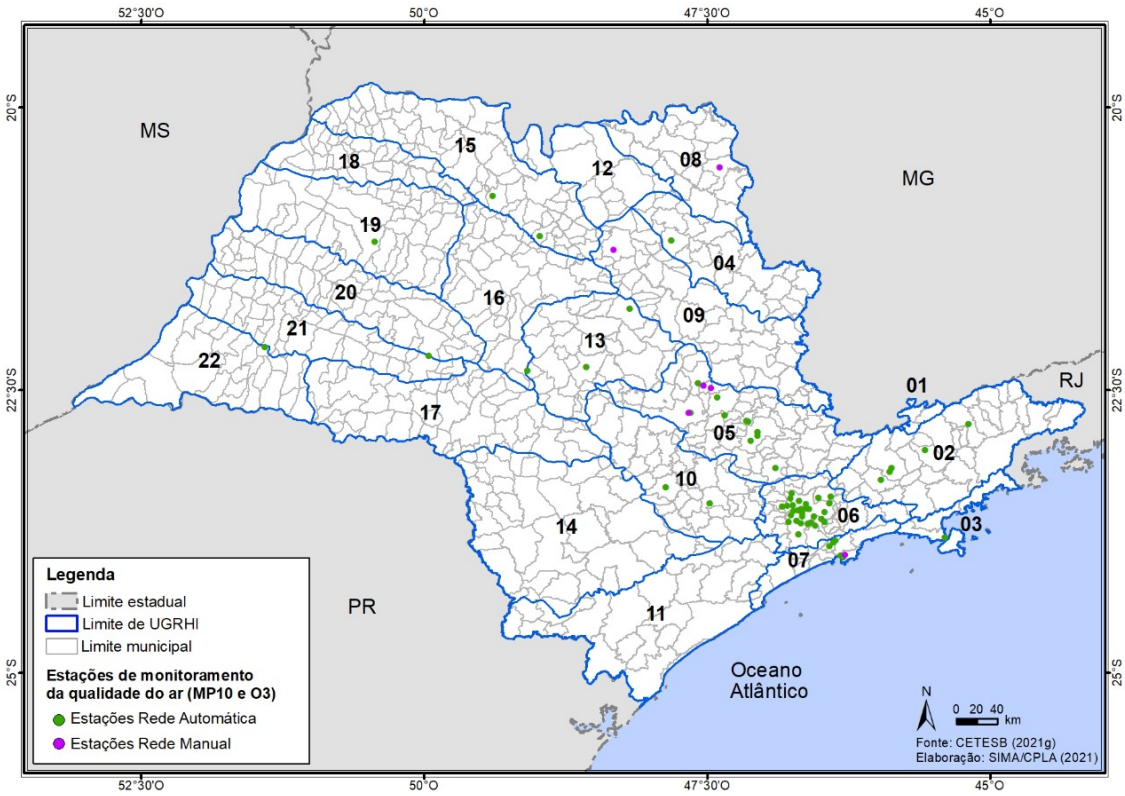
Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O estado de São Paulo possui áreas com diferentes características e dinâmicas 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 2020, a rede de monitoramento foi composta por 61 estações automáticas fixas, duas estações automáticas móveis, que monitoram 36 municípios em 12 UGRHIs, e 22 pontos de amostragem manual, distribuídos em 16 municípios, em 6 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 2020, 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 2020, estão localizadas conforme a Figura 3.71.

FIGURA 3.71
ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) E/OU OZÔNIO (O_3) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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, sendo maio a setembro o pior período no estado de São Paulo. Já o ozônio apresenta maiores concentrações na primavera e verão (setembro a março), por ser um poluente secundário que depende, entre outros fatores, da temperatura do ar e da intensidade da radiação solar para ser formado.

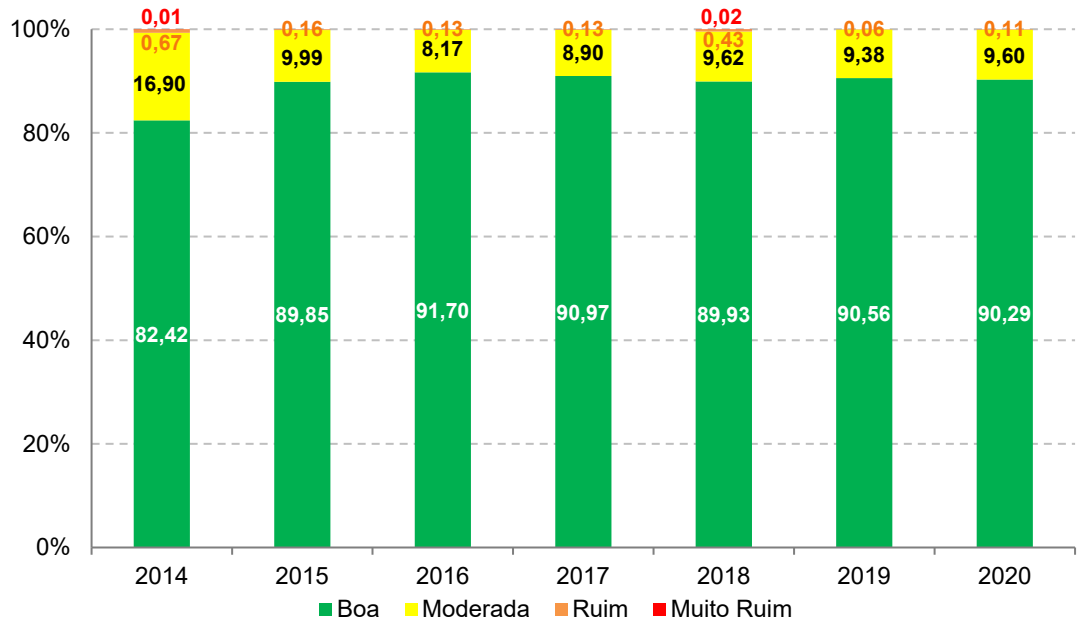
O ano de 2020 foi meteorologicamente mais favorável à dispersão dos poluentes do que 2019. No entanto, em 2020, a baixa pluviosidade observada na maioria dos meses de inverno influenciou nos níveis de concentração de material particulado, sobretudo no interior do estado; a baixa pluviosidade, associada aos eventos de altas temperaturas, e a baixa umidade relativa do ar, principalmente no mês de setembro, propiciaram condições para a ocorrência generalizada de focos de queimada, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, bem como de condições para a ressuspensão de poeira do solo.

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.

Verifica-se na Figura 3.72 que, em 2020, houve uma diminuição do percentual da qualidade Boa e um aumento no percentual das qualidades Moderada e Ruim, em relação ao ano anterior, na RMSP. A qualidade Muito Ruim não chegou a ocorrer em 2020. Os dias com qualidade Ruim foram registrados nas estações Grajaú - Parelheiros, Marginal Tietê - Ponte dos Remédios e Osasco, próximas a vias de tráfego intenso, e Itaim Paulista e São Caetano do Sul.

FIGURA 3.72
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

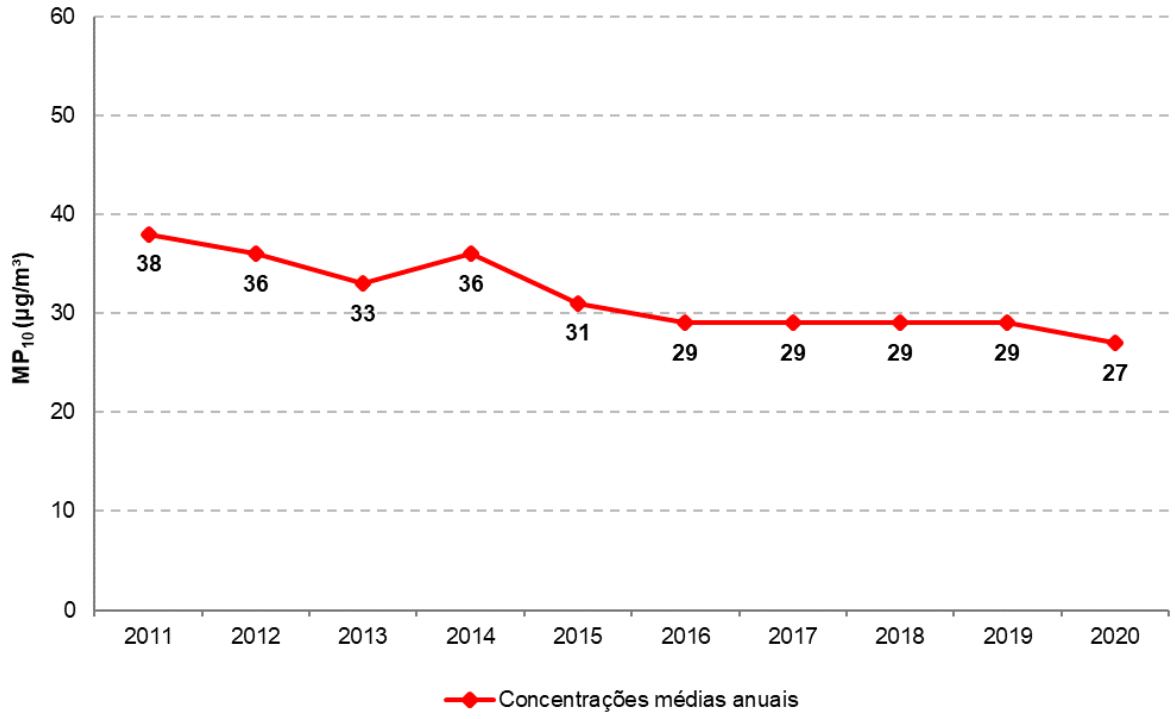
Base RMSP: Todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.

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 redução nas concentrações médias, que, por sua vez, 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 2020, houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m^3) nas estações Osasco e Itaim Paulista. Houve também uma única ultrapassagem do padrão de longo prazo (40 µg/m^3) na estação Osasco, na RMSP, que é classificada como de microescala por estar localizada próxima à via de tráfego intenso de veículos leves e pesados (ônibus e caminhões).

A Figura 3.73 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} na RMSP.

FIGURA 3.73
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



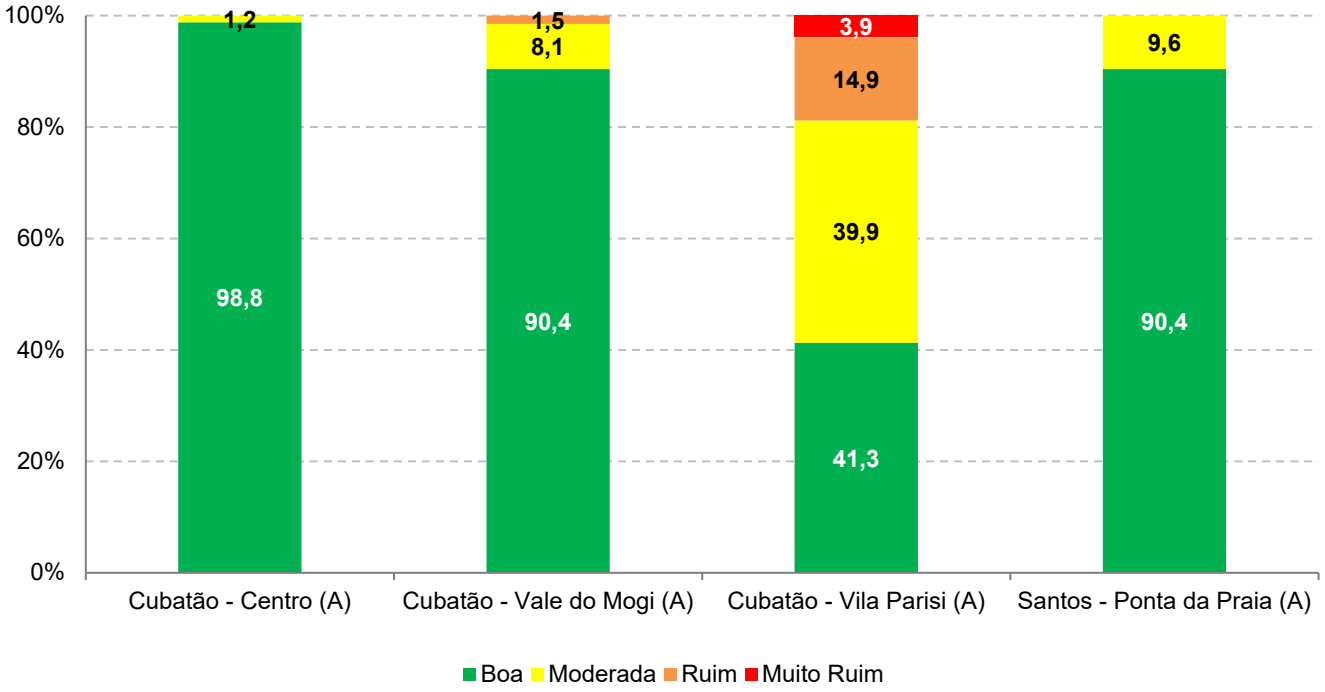
Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Base RMSP: Todas as estações fixas com monitoramento anual representativo, exceto: Mogi das Cruzes - EM e Pinheiros.

Nas estações localizadas na Baixada Santista, as maiores concentrações de MP_{10} foram observadas na área industrial 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 da estação Cubatão - Vale do Mogi. Houve ultrapassagens do PQAr diário (120 µg/m³) em Cubatão - Vila Parisi 44 vezes, sendo que o Nível de Atenção (250 µg/m³) não foi atingido em nenhuma ocasião. Nas demais estações, não houve ultrapassagem do padrão diário de MP_{10}.

A Figura 3.74 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações localizadas na Baixada Santista em 2020. Neste ano, na Baixada Santista e no Litoral Norte, o padrão de qualidade do ar de longo prazo foi superado apenas em Cubatão - Vila Parisi. Não houve ultrapassagem do padrão anual nas demais estações.

FIGURA 3.74
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA EM 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Base: Todas as estações fixas com representatividade anual. Santos (A), São Sebastião (A) e Guarujá - Vicente de Carvalho (M) não tiveram representatividade anual.

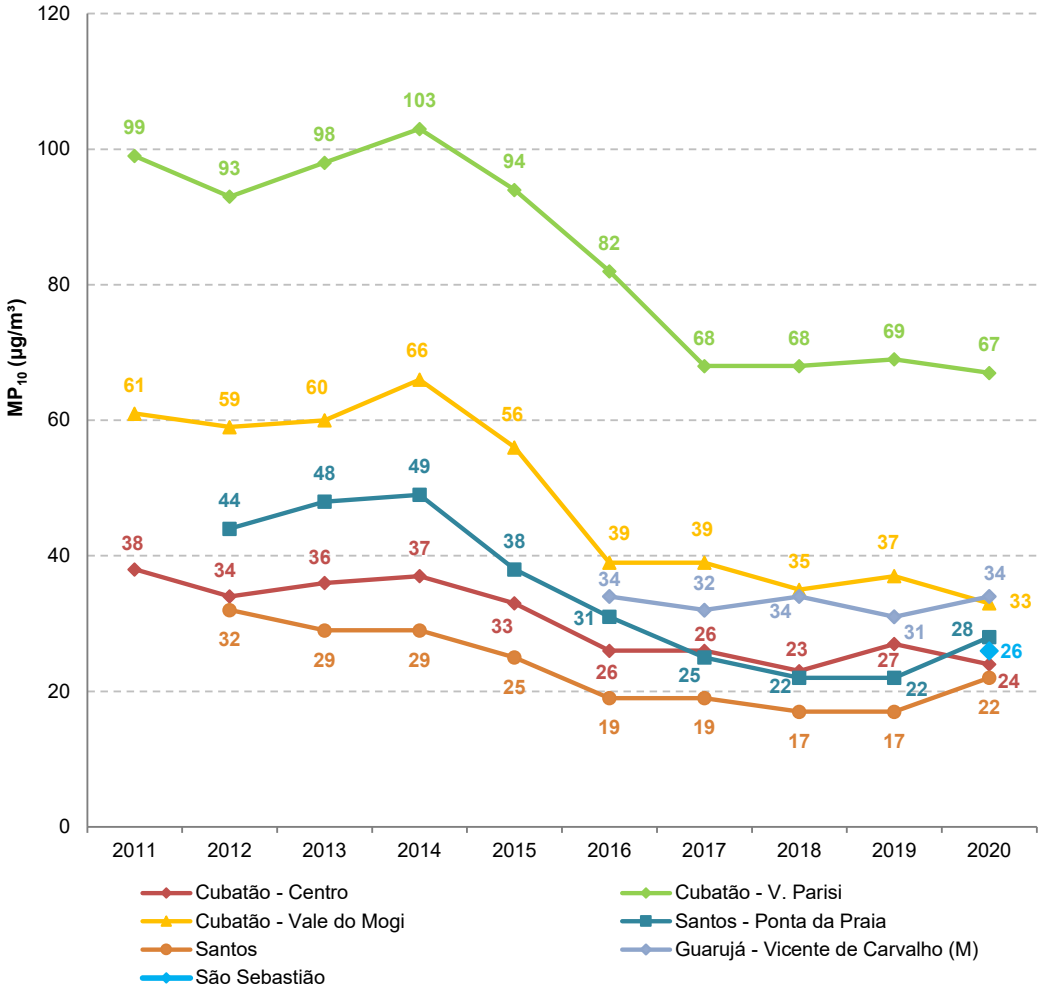
Nota: Na seção 3.4, (A) faz referência às estações de monitoramento automáticas e (M) faz referência à rede manual de monitoramento.

Nos últimos quatro anos, as concentrações médias das estações Cubatão - Vila Parisi e Cubatão - Vale do Mogi mantiveram-se praticamente estáveis. A queda ocorrida nos anos anteriores, bem como a manutenção nos últimos anos, pode estar relacionada às condições meteorológicas mais favoráveis observadas na região, bem como à manutenção da paralisação parcial de alguns processos industriais de empresas locais, nesses anos.

Em 2020, devido à pandemia, houve também redução de atividades de produção industrial, especialmente nas unidades de fertilizantes. Em Santos, na estação localizada na Ponta da Praia, a concentração média teve aumento em 2020 em relação a 2019, inflexionando a curva descendente que vinha sendo observada nos anos anteriores. Esse aumento das concentrações pode estar associado à atividade portuária, principalmente da intensa movimentação de grãos ocorrida em 2020, pois, de acordo com dados dos relatórios de movimentação portuária, houve recordes mensais de exportação de grãos (CODESP, 2020). A redução das concentrações na estação Santos - Ponta da Praia, observada nos anos anteriores, esteve associada à melhoria dos procedimentos de operação na manipulação de grãos e cereais no Porto de Santos, bem como às condições meteorológicas mais favoráveis à dispersão dos poluentes observadas nesses anos.

O PQAr anual (40 µg/m³) foi superado somente na estação de Vila Parisi, localizada na área industrial de Cubatão, conforme Figura 3.75. Nas demais estações não houve ultrapassagem do padrão anual.

FIGURA 3.75
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA BAIXADA SANTISTA DE 2011 A 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Santos e Guarujá - Vicente de Carvalho não tiveram representatividade anual dos dados em 2020.

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do interior do estado, em 2020, foram observadas dez ultrapassagens do padrão diário de partículas inaláveis (120 µg/m³) na estação manual Santa Gertrudes - Jd. Luciana. Nas estações automáticas, houve ultrapassagens do padrão diário nas seguintes estações: 7 ultrapassagens em Ribeirão Preto, 16 em Santa Gertrudes, 2 em Marília, 1 em Tatuí, 2 em Catanduva, 1 em Limeira, 3 em Rio Claro - Jd. Guanabara, 1 em Paulínia - Sta. Terezinha e 1 em Araçatuba. Nas demais estações do interior não houve ultrapassagem do padrão diário.

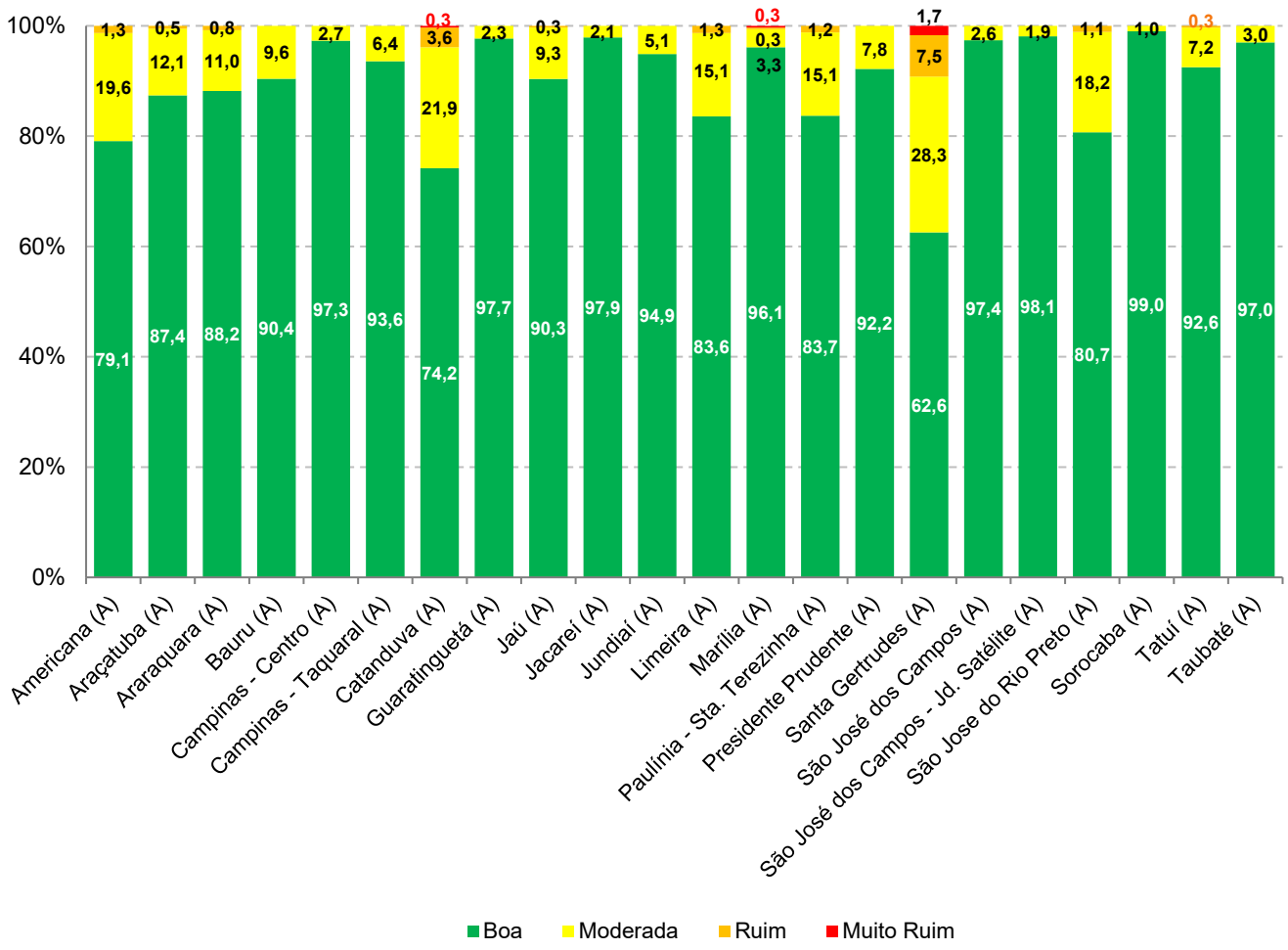
A maioria dessas ultrapassagens ocorreu durante o mês de setembro e início do mês de outubro, em razão do tempo quente e seco, quando ocorreram focos generalizados de queimadas locais que influenciaram nas altas concentrações medidas nas estações do interior do estado. Na região de Santa Gertrudes, as atividades do polo industrial de material cerâmico são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera. Em Ribeirão Preto, além da influência dos focos de queimadas

locais, houve também eventos de ressuspensão de poeira do solo, que influenciaram nas altas concentrações medidas na estação. Destaca-se o evento de ventos fortes ocorrido no dia 8 de outubro, que, além de Ribeirão Preto, foi também observado nos municípios de Pradópolis e Sertãozinho.

Na Figura 3.76 são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar de MP_{10} das estações que atenderam aos critérios de representatividade anual em 2020.

Comparando-se com 2019, observa-se uma redução da porcentagem de qualidade Boa em 2020 e aumento da qualidade Moderada na maioria das estações do interior. Em alguns dias, foram observadas qualidade Ruim nas estações Americana, Limeira, Paulínia - Sta. Terezinha, Rio Claro - Jd. Guanabara, Araraquara, Jaú, São José do Rio Preto e Araçatuba; qualidade Muito Ruim na estação Tatuí; e qualidades Ruim e Muito Ruim nas estações Santa Gertrudes, Ribeirão Preto, Catanduva e Marília. Essas ocorrências de qualidade Ruim e Muito Ruim foram associadas, principalmente, ao período de dias quentes e secos durante o mês de setembro e início de outubro, além de eventos locais, tais como: focos de queimadas, no município de Marília; ressuspensão de poeira, na região de Ribeirão Preto; e atividades ligadas ao polo ceramista, em Santa Gertrudes.

FIGURA 3.76
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES DO INTERIOR EM 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Na seção 3.4, (A) faz referência às estações de monitoramento automáticas e (M) faz referência à rede manual de monitoramento.

Ozônio (O_3)

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.

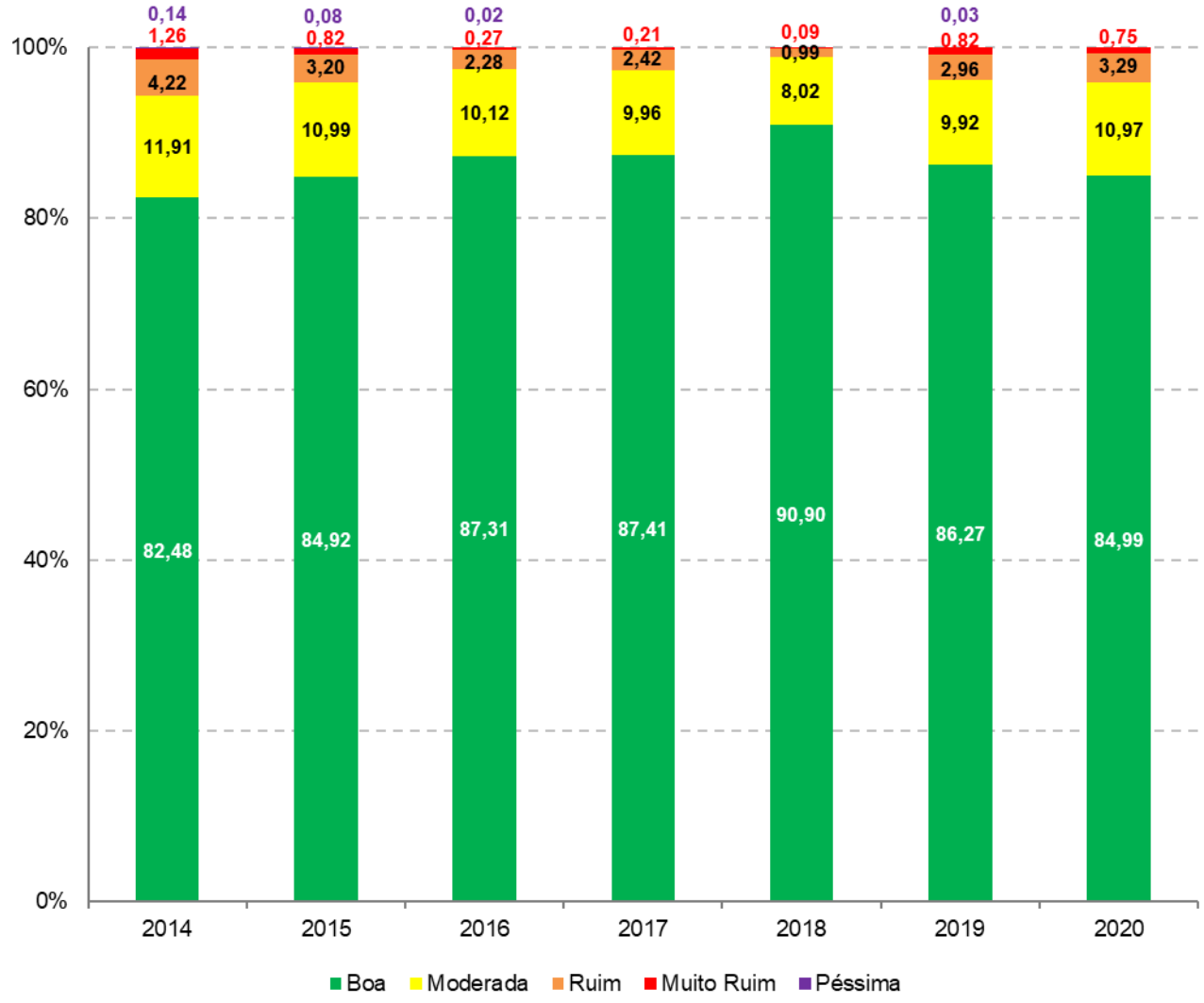
O ozônio é um poluente que não é emitido diretamente na atmosfera por nenhuma fonte, mas formado por meio da reação entre seus precursores – os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis – na presença da luz solar. Os óxidos de nitrogênio são lançados na atmosfera por meio de processos de combustão (veicular e industrial). Já os compostos orgânicos voláteis são emitidos por meio de processos evaporativos de combustíveis e solventes orgânicos, da queima incompleta de combustíveis automotivos e em processos industriais.

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 2020, o monitoramento de ozônio foi realizado em 53 estações automáticas distribuídas em 12 UGRHIs. Na Figura 3.77 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar para o ozônio na RMSP, nos últimos sete anos. Observa-se que em 2020 foi dada continuidade à tendência de piora dos níveis de ozônio ocorrida em 2019.

FIGURA 3.77
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE OZÔNIO NAS CLASSES DE QUALIDADE DE AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2020



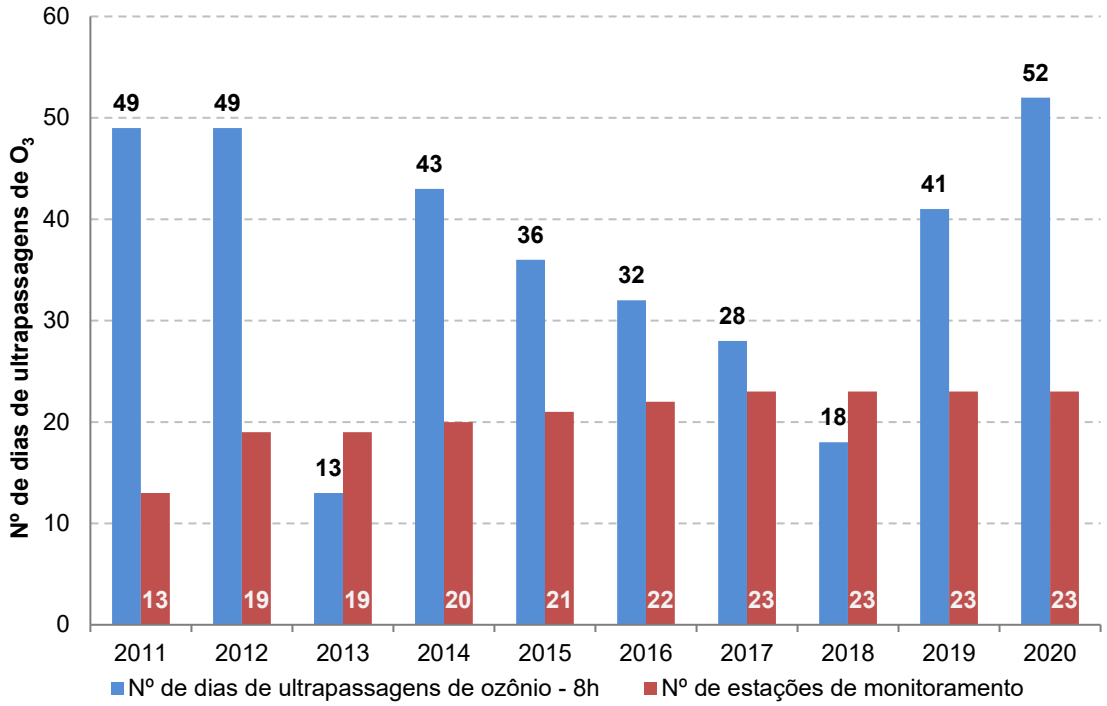
Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Base: Todas as estações fixas com representatividade anual.

Na RMSP, o padrão de 8 horas (140 µg/m³) foi ultrapassado em 52 dias (11 dias a mais que em 2019), não tendo atingindo o Nível de Atenção (200 µg/m³) nenhuma vez. Em 2020, foram observados vários dias com altas concentrações de ozônio, principalmente nos meses de março, setembro, outubro e novembro, devido à alta incidência de radiação solar e às altas temperaturas, que propiciaram condições meteorológicas para a formação desse poluente, mesmo em dias em que tenham ocorrido chuvas isoladas, devido à convecção por aquecimento.

A Figura 3.78 apresenta a evolução do número de dias de ultrapassagem do padrão estadual de 8 horas do ozônio e do número de estações de monitoramento onde a alta foi registrada.

FIGURA 3.78
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO E DO NÚMERO DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO EM QUE OCORRERAM AS ULTRAPASSAGENS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020

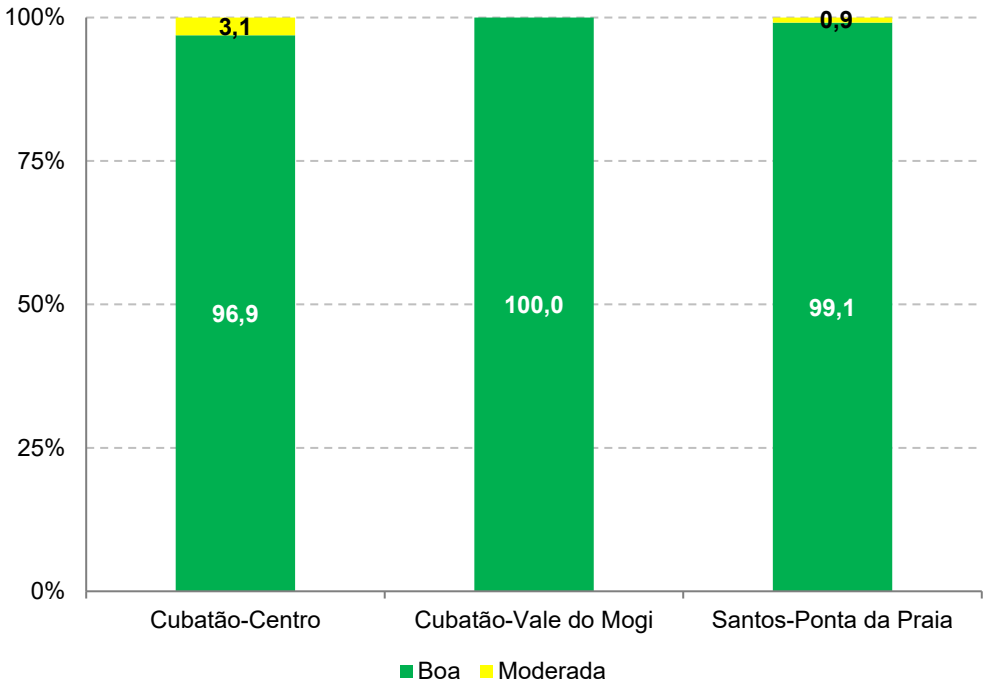


Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Base: Todas as estações fixas e móveis.

Na Figura 3.79, é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações localizadas na Baixada Santista. Observa-se que, em 2020, todas as estações tiveram um leve aumento do percentual da qualidade do ar Boa em relação a 2019. A estação São Sebastião não teve representatividade anual dos dados, no entanto, no curto período de monitoramento, apresentou qualidade do ar Boa para esse poluente.

FIGURA 3.79
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA EM 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: A estação Santos (A) não teve representatividade anual.

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 2020, não houve ultrapassagem do padrão de 8 horas em nenhuma das estações da Baixada Santista, conforme a Tabela 3.61, que apresentava tendência de melhora desde 2015, com piora registrada apenas em 2019.

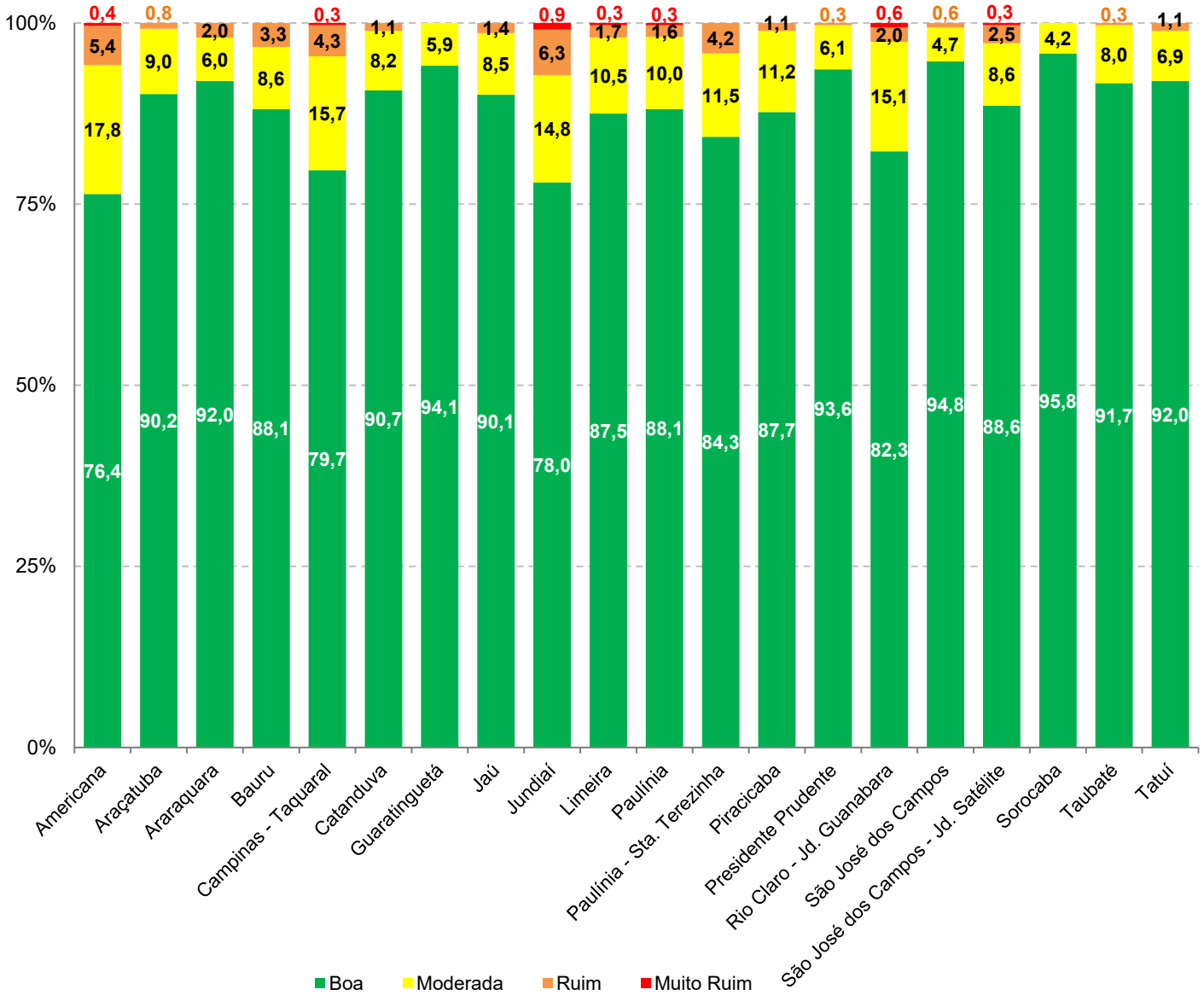
TABELA 3.61
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE ENTRE 2014 E 2020

Estação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cubatão - Centro	4	6	4	0	1	3	0
Cubatão - Vale do Mogi	1	1	1	1	0	0	0
Santos	0	1	0	0	0	0	0
Santos - Ponta da Praia	0	1	0	0	0	0	0
São Sebastião	-	-	-	-	-	0	0

Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.80 apresenta as distribuições percentuais da qualidade do ar nas estações localizadas no interior do estado. De maneira geral, em relação a 2019, houve aumento do percentual da qualidade Boa e redução da qualidade Moderada em grande parte das estações do interior do estado que tiveram representatividade nos dados em 2020, com exceção das estações Guaratinguetá, São José dos Campos, São José dos Campos - Jardim Satélite, Jundiaí, Tatuí, Bauru e Araçatuba. Além disso, foi observada a qualidade Ruim em alguns dias em quase todas as estações do interior, com exceção de Guaratinguetá e Sorocaba. A qualidade do ar Muito Ruim foi atingida em alguns dias nas estações São José dos Campos - Jardim Satélite, Americana, Campinas - Taquaral, Jundiaí, Limeira, Paulínia, Rio Claro - Jardim Guanabara e Ribeirão Preto.

FIGURA 3.80
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NO INTERIOR EM 2020



Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Base: Estações com representatividade anual dos dados.

Em 2020, observou-se no interior do estado um aumento do percentual de qualidade Boa na maioria das estações, entretanto, o número de dias de ultrapassagens do PQAr na maior parte das estações foi superior ao verificado em 2019. O aumento de dias de ultrapassagens do PQAr em 2020 foi devido, principalmente, aos meses de setembro e outubro, quando ocorreram dias seguidos com condições propícias à formação de altas concentrações de ozônio.

Na Tabela 3.62 é apresentada a evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão de 8 horas do ozônio (140 µg/m^3) em cada estação do interior do estado, nos últimos sete anos. Em 2020 foram observadas ultrapassagens do PQAr em grande parte das estações, principalmente nas da UGRHI 05. O nível de atenção não foi atingido em nenhuma das estações.

TABELA 3.62
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO NO INTERIOR ENTRE 2014 E 2020

Estação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Americana	-	-	-	-	4	7	6
Americana - Vila Santa Maria	7	1	0	4	0	-	-
Araçatuba	2	0	0	0	0	0	0
Araraquara	1	0	1	4	0	6	2
Bauru	2	1	0	0	0	0	4
Campinas - Taquaral	-	7	4	8	2	8	11
Campinas - V. União	-	2	2	0	0	0	0
Catanduva	4	1	0	1	0	2	1
Guaratinguetá	-	-	-	0	0	0	0
Jacareí	4	4	0	2	0	2	2
Jaú	2	1	0	0	0	0	1
Jundiaí	13	7	2	10	2	9	14
Limeira	-	-	0	4	5	6	2
Marília	1	0	0	3	0	2	0
Paulínia	11	10	2	11	6	3	3
Paulínia - Santa Terezinha	-	-	-	-	1	3	5
Paulínia - Sul	6	4	0	3	0	-	-
Piracicaba	11	16	3	3	1	9	2
Presidente Prudente	4	0	0	2	0	0	0
Rio Claro - Jd. Guanabara	-	-	-	-	-	4	4
Ribeirão Preto	-	-	-	5	0	0	6
São José dos Campos	2	5	1	0	0	0	0
São José dos Campos - Jd. Satélite	-	0	0	1	0	2	3
São José do Rio Preto	1	1	1	1	0	1	0
Sorocaba	9	5	0	4	0	0	0
Tatuí	8	4	0	3	0	0	0
Taubaté	-	0	0	1	0	2	0
Total	**88**	**69**	**16**	**70**	**21**	**66**	**66**

Fonte: CETESB (2021g), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Os níveis encontrados em Campinas - Taquaral estão associados principalmente às emissões de precursores de ozônio oriundas tanto de emissões de fontes móveis, quanto de fontes fixas locais, bem como provenientes da região de Paulínia.

Em Americana, Limeira, Piracicaba e Rio Claro, os níveis encontrados podem estar associados às emissões veiculares e a processos industriais, sendo possível ainda que o transporte de outras regiões contribua para os níveis observados.

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

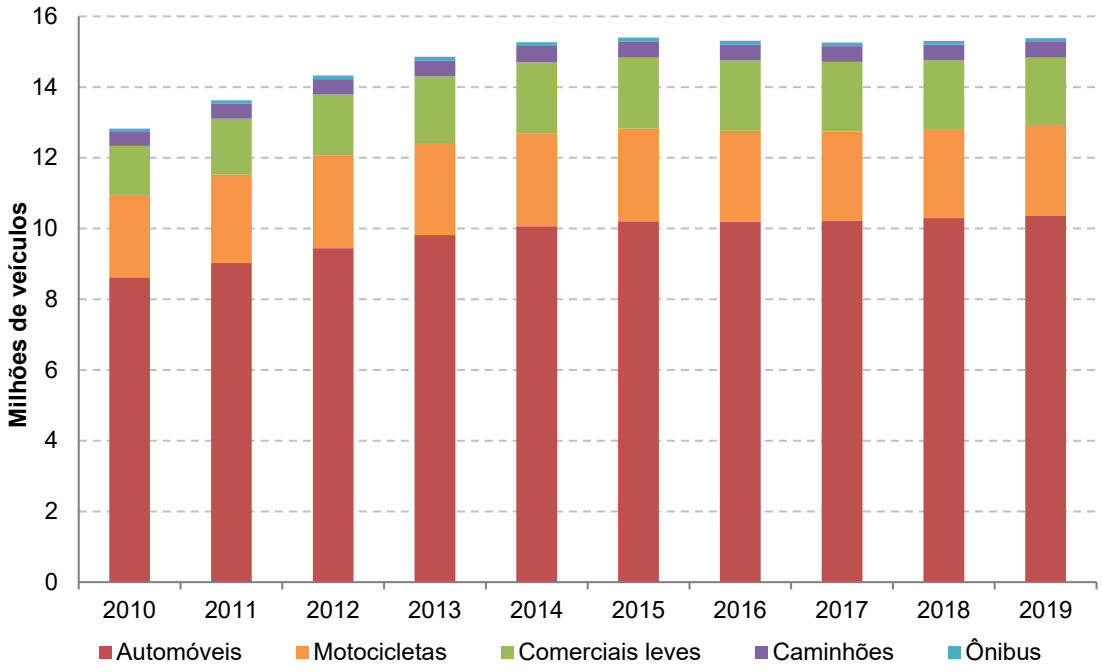
De maneira geral, os níveis de ozônio encontrados em Jundiaí podem ser, em parte, decorrentes do transporte dos poluentes provenientes da RMSP, por esse município localizar-se a cerca de 50 km e na direção predominante dos ventos em relação a essa região metropolitana, e do transporte de poluentes oriundos da RMC, carreados por ventos provenientes do quadrante Norte-Oeste. Além do transporte de poluentes, deve-se considerar também a contribuição das fontes locais de emissão de precursores de ozônio.

3.4.2 Emissões Veiculares

A CETESB elabora anualmente o relatório “Emissões Veiculares no Estado de São Paulo” a partir de dados originados dos programas de controle das emissões de poluentes dos veículos (Proconve) e das motocicletas (Promot), dados de consumo de combustível e vendas de veículos novos. A frota circulante[51] no estado manteve-se no patamar de 15,4 milhões de veículos em 2019, pouco acima ao estimado para o ano anterior. A venda de automóveis e comerciais leves novos se manteve estável, mas alguns segmentos de caminhões e motocicletas aumentaram. A Figura 3.81 apresenta a evolução da frota circulante por categoria de veículos nos anos de 2010 a 2019. Do total da frota de 2019, estima-se que 10,4 milhões são automóveis, 1,9 milhões são comerciais leves, 440 mil caminhões, 107 mil ônibus e 2,5 milhões de motocicletas.

[51] 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.

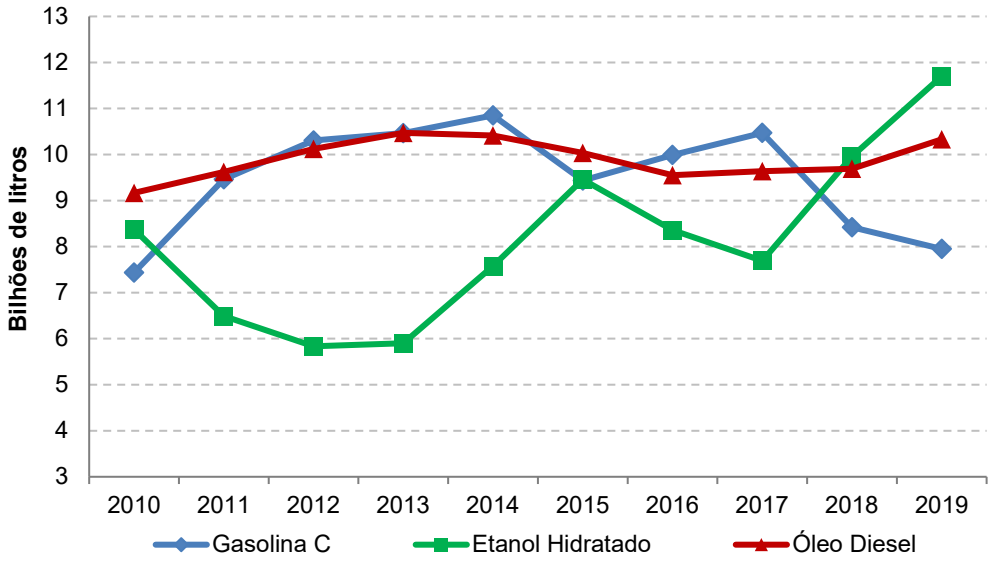
FIGURA 3.81
EVOLUÇÃO DA FROTA CIRCULANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE 2010 A 2019



Fonte e elaboração: CETESB (2020).

O consumo de combustível e o uso dos veículos em 2019 aumentaram em relação ao ano anterior. Houve aumento no uso de etanol em substituição à gasolina, opção possível nos automóveis e comerciais leves com tecnologia *flex-fuel*. Houve ainda aumento significativo do consumo de diesel, combustível típico de aplicação comercial, especialmente caminhões e ônibus. Na Figura 3.82 é apresentado o consumo de combustíveis veiculares entre 2010 e 2019.

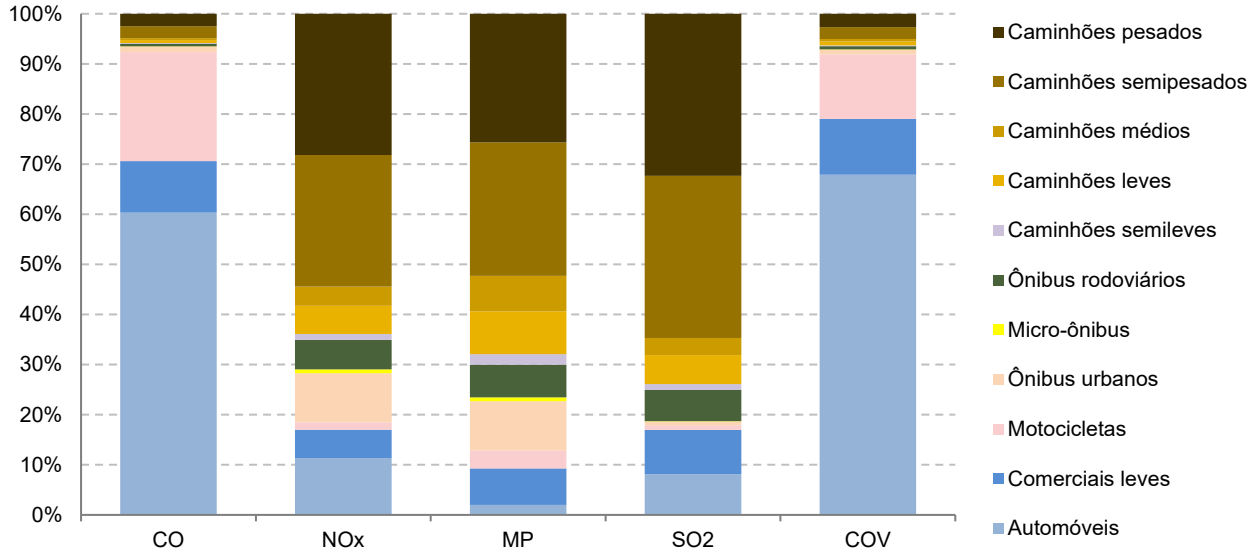
FIGURA 3.82
CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES ENTRE 2010 E 2019



Fonte e elaboração: CETESB (2020).

Na Figura 3.83 é apresentada a contribuição relativa de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes no estado de São Paulo em 2019. Os automóveis foram os maiores emissores de CO e de compostos orgânicos voláteis (COVs). 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, 2020).

FIGURA 3.83
CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE CADA CATEGORIA NA EMISSÃO DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019



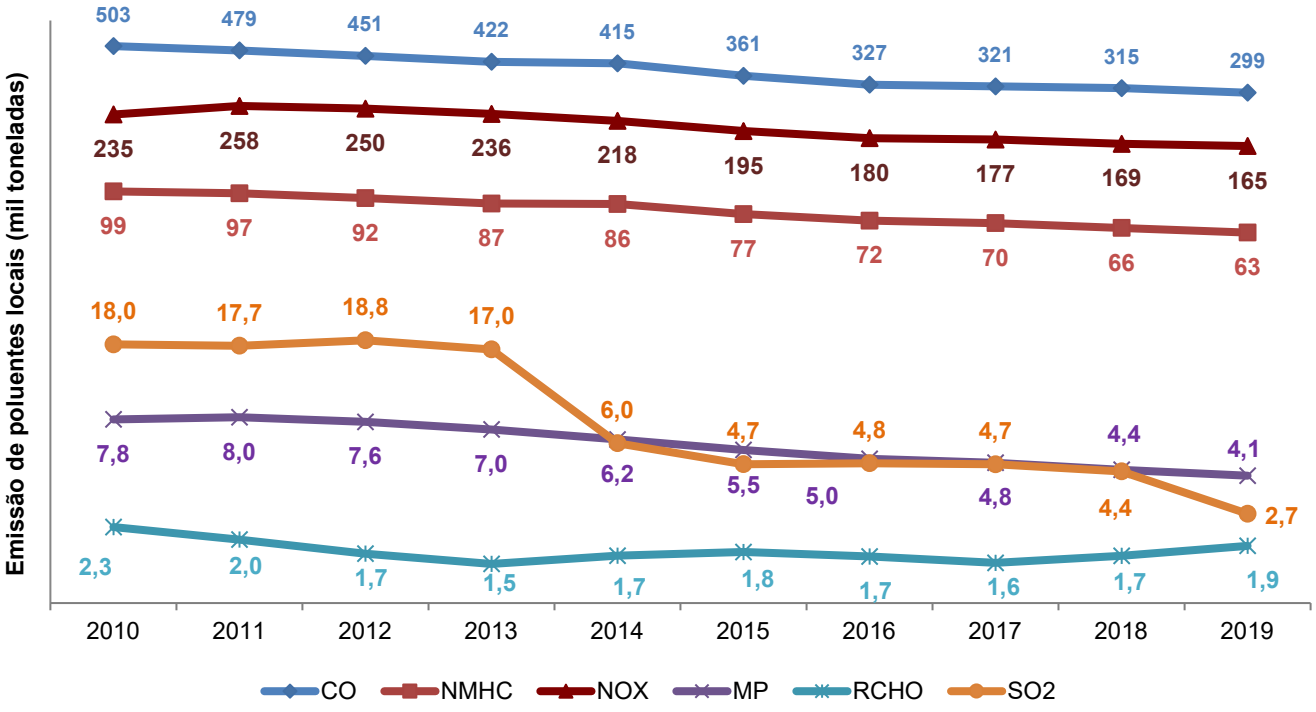
Fonte e elaboração: CETESB (2020).

Nota: CO (monóxido de carbono), NO_X (óxido de nitrogênio), MP (material particulado), SO_2 (dióxido de enxofre), COV (NMHC e aldeídos).

Cabe observar que os caminhões pesados e semipesados circulam predominantemente em estradas e sua contribuição no comprometimento das regiões urbanas deve ser relativizada. O mesmo raciocínio deve ser utilizado para os ônibus rodoviários. Os caminhões menores são veículos de aplicação típica de distribuição de carga, de uso predominantemente urbano e que contribuem de maneira mais significativa no comprometimento nessas áreas, juntamente com os ônibus urbanos (CETESB, 2020).

Comparadas a 2018, as emissões em 2019 foram inferiores para a maior parte dos poluentes. O aumento significativo do consumo de etanol em substituição à gasolina nos veículos *flex-fuel* provocou o aumento da emissão de aldeídos. O fator de emissão desse poluente é maior com o uso de etanol. Combinado com aumento no consumo de gasolina, provocaram o aumento na emissão de NMHC durante o abastecimento, já que não há controle sobre essa fonte específica. No caso do SO_2, a redução ocorre tanto pela substituição da gasolina quanto pelo uso maior do diesel de baixo teor de enxofre, o chamado diesel S10. A Figura 3.84 apresenta a evolução das emissões de poluentes locais de 2010 a 2019 no estado de São Paulo.

FIGURA 3.84
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2019



Fonte e elaboração: CETESB (2020).

Mesmo com um longo período de crescimento da frota que perdurou até 2014, a emissão dos poluentes tem sido decrescente, motivada pela incorporação de veículos com novas tecnologias em substituição aos veículos antigos e mais poluidores. A emissão de SO_2 sofreu redução drástica em 2014 em função da alteração do teor de enxofre do diesel a partir de 2013 e, em especial, da gasolina a partir de 2014. Ainda que as emissões estejam decrescendo, o tamanho da frota e o intenso uso dos automóveis em algumas regiões, em muitos casos com baixa fluidez, 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.

3.4.3 Doenças do Aparelho Respiratório

Mais de 75% da população do estado de São Paulo vive em cidades e aglomerados urbanos e vem sendo exposta a níveis progressivamente maiores de poluentes do ar. Uma quantidade significante de poluentes inalados atinge a circulação sistêmica e pode causar efeitos prejudiciais em diversos órgãos e sistemas. Os poluentes particulados e gasosos aumentam os sintomas de determinadas doenças e a procura por atendimentos em serviços de emergência, o número de internações e de óbitos (ARBEX *et al.*, 2012).

A poluição atmosférica é a principal causa das doenças do aparelho respiratório, além de fatores biológicos, ambientais, econômicos e sociais. Sabe-se que a qualidade do ar é afetada por fatores

meteorológicos, aspectos demográficos, índices de desenvolvimento humano, urbanização, padrões de industrialização, entre outros. Também é sabido que a qualidade do ar piora nos meses de inverno, pois a dispersão dos poluentes é prejudicada. Já em dias quentes, tem-se o aumento do volume inalado, por se passar mais tempo em atividades ao ar livre, intensificando 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 de os seres humanos realizarem atividades diárias diversificadas, 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 3.63 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 3.63
PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS, SUAS FONTES, ÁREAS DE AÇÃO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO E EFEITOS SOBRE A SAÚDE HUMANA

Poluentes	Fontes	Área de ação 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	Provoca irritação das vias respiratórias. Inflamação pulmonar sistêmica. Exposição crônica produz remodelamento brônquico e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). 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). Fontes de emissão: veículos, indústrias químicas, lavanderias e atividades que utilizam solventes.	Traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	Provoca inflamação das mucosas 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 mediante 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 SIMA/CPLA (2021).

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 comparadas aos adultos, expondo-se mais aos poluentes. Os idosos também demonstram aumento da suscetibilidade ao ar poluído por apresentarem um sistema imunológico menos eficiente e progressivo declínio da função pulmonar que pode levar à obstrução das vias aéreas e limitação aos exercícios. São apresentados a seguir dados específicos de internações e mortalidade por doenças respiratórias de crianças de até 9 anos e idosos de 60 anos ou mais por serem os grupos etários mais acometidos por doenças respiratórias.

Segundo dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), cerca de 39% da população do estado de São Paulo foi beneficiária de planos de saúde privados em 2020. Entretanto, serão considerados apenas os dados de 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 do aparelho respiratório apresentados são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da 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 mais expressivo.

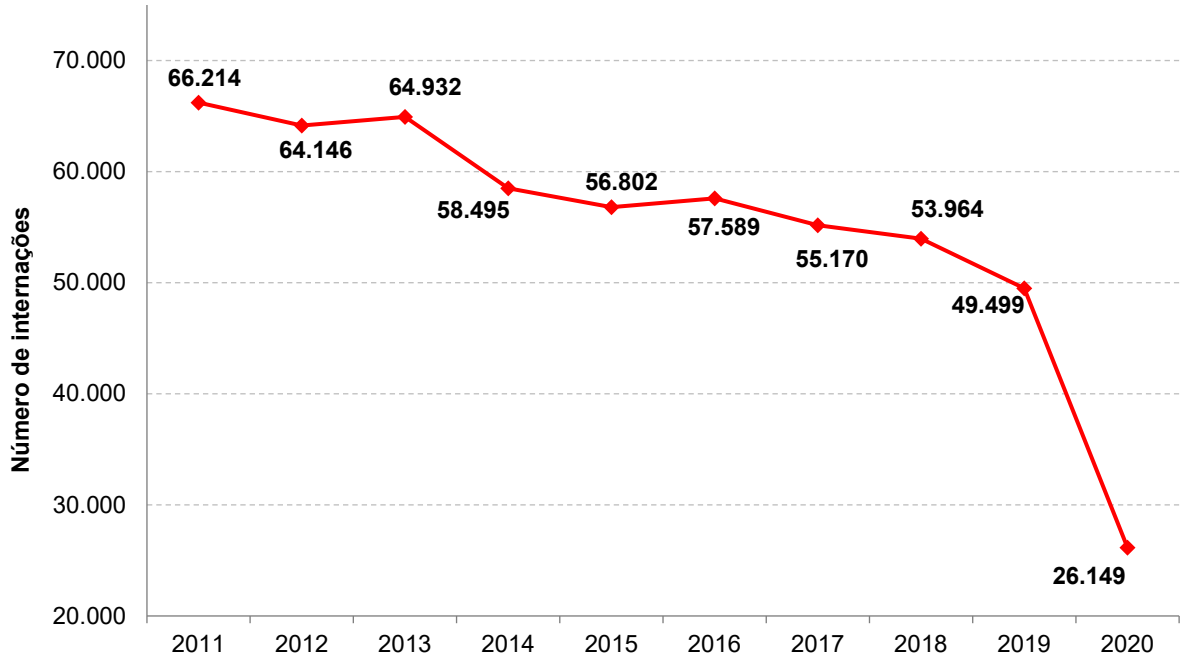
As doenças do aparelho respiratório são a principal causa de internações de crianças na faixa etária de até 9 anos, segundo os dados de morbidade hospitalar do SUS. A série histórica referente ao número dessas internações é mostrada na Tabela 3.64 e na Figura 3.85. Com relação à Tabela 3.64, na presente edição do Relatório de Qualidade Ambiental, decidiu-se pela inclusão de uma coluna com dados de duas doenças do aparelho respiratório consideradas relevantes em número de casos em crianças de até 9 anos: bronquite e bronquiolite agudas. Destaca-se que nas colunas em que são apresentados os números somados de casos de duas ou mais doenças, tal fato deve-se à forma de disponibilização das informações no DATASUS.

TABELA 3.64
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE ATÉ 9 ANOS)

Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite e bronquiolite agudas	Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de Internações	Total da população na faixa etária
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
2018	40.145	2.437	–	2.252	9.130	53.964	5.699.578
2019	37.481	2.415	–	2.151	7.452	49.499	5.733.044
2020	12.205	1.046	6.159	1.164	5.575	26.149	5.765.974

Fonte: Ministério da Saúde (2021) e Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.85
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE ATÉ 9 ANOS)

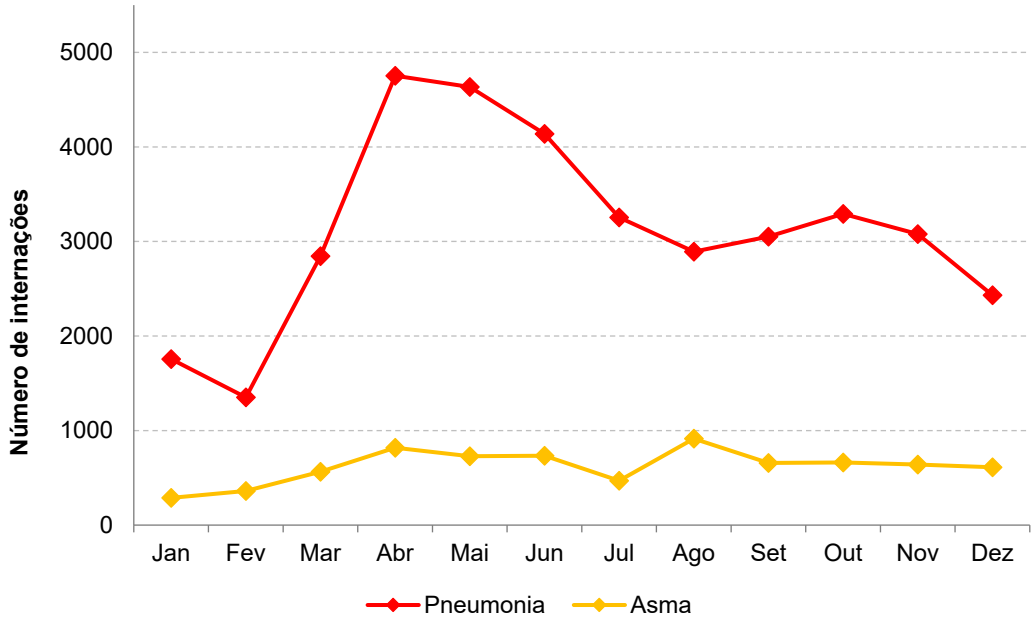


Fonte: Ministério da Saúde (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota-se que, no ano de 2020, houve queda considerável no número de internações de todas as doenças apresentadas na série histórica, com exceção de bronquite e bronquiolites agudas – cujos dados estão sendo publicados pela primeira vez no presente relatório. Provavelmente, tal fato esteja relacionado à emergência da pandemia de COVID-19 em março de 2020, que levou à determinação de ações com vistas à restrição de circulação de pessoas e de funcionamento de estabelecimentos, assim como de áreas de lazer no estado, além de medidas de distanciamento social.

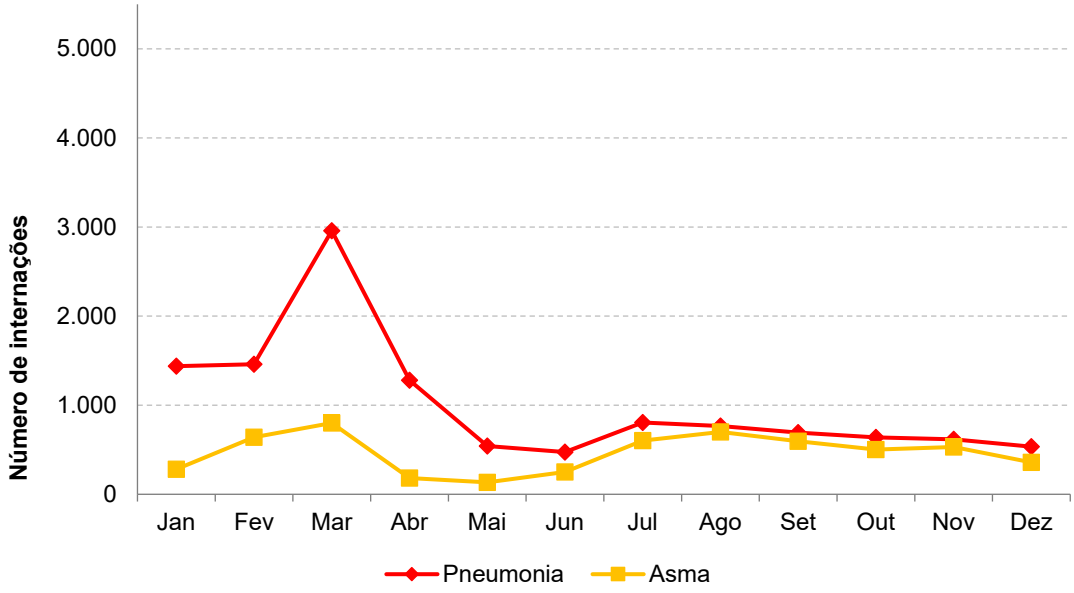
Devido à excepcionalidade do ano de 2020, são apresentados a seguir os gráficos de evolução mensal do número de internações hospitalares por pneumonia e asma no estado de São Paulo em crianças de até 9 anos em 2019 (Figura 3.86) – para entendimento da dinâmica de internações ao longo do ano, cujo padrão das curvas de ocorrência vinha se mantendo relativamente constante nos anos anteriores – e em 2020 (Figura 3.87) – que apresenta uma dinâmica considerada atípica, quando comparada com outros anos, principalmente a partir do mês de março, quando a Organização Mundial de Saúde elevou a classificação da COVID-19 para um estado de pandemia.

FIGURA 3.86
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019 (FAIXA ETÁRIA DE ATÉ 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.87
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020 (FAIXA ETÁRIA DE ATÉ 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Pneumonia e asma são as duas doenças do aparelho respiratório mais constatadas em crianças e cuja análise da dinâmica de número de casos por anos costuma indicar maior número de internações coincidindo com os períodos em que a dispersão dos poluentes é mais prejudicada – outono e inverno. Entretanto, no ano de 2020, a partir de março, houve sensível queda no número mensal de internações

hospitalares por pneumonia e asma no estado de São Paulo em crianças de até 9 anos. Acredita-se que tal queda esteja relacionada, conforme já mencionado, às medidas implementadas com vistas a conter a disseminação do vírus Sars-CoV-2 relacionadas à restrição tanto do funcionamento de estabelecimentos comerciais e públicos quanto da circulação da população, e também à determinação de fechamento das creches e escolas, que fez com que as crianças tivessem suas redes de contatos consideravelmente restritas – especialmente o contato com outras crianças –, levando a uma diminuição drástica à exposição aos patógenos causadores de diversas infecções das vias respiratórias.

A Tabela 3.65 apresenta os óbitos infantis por doenças do aparelho respiratório obtidos por meio do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), coordenado pela Secretaria de Estado da Saúde, o qual compila os registros municipais de declarações de óbitos processados pela Fundação Seade.

TABELA 3.65
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE ATÉ 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
2018	262	11	273	5.699.578
2019	227	15	242	5.733.044
2020	101	7	108	5.765.974

Fonte: SES (2021) e Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Constata-se que o número de óbitos de crianças de até 9 anos por pneumonia e asma, assim como o número de internações, diminuiu consideravelmente em 2020, provavelmente decorrente das medidas tomadas devido à pandemia de COVID-19.

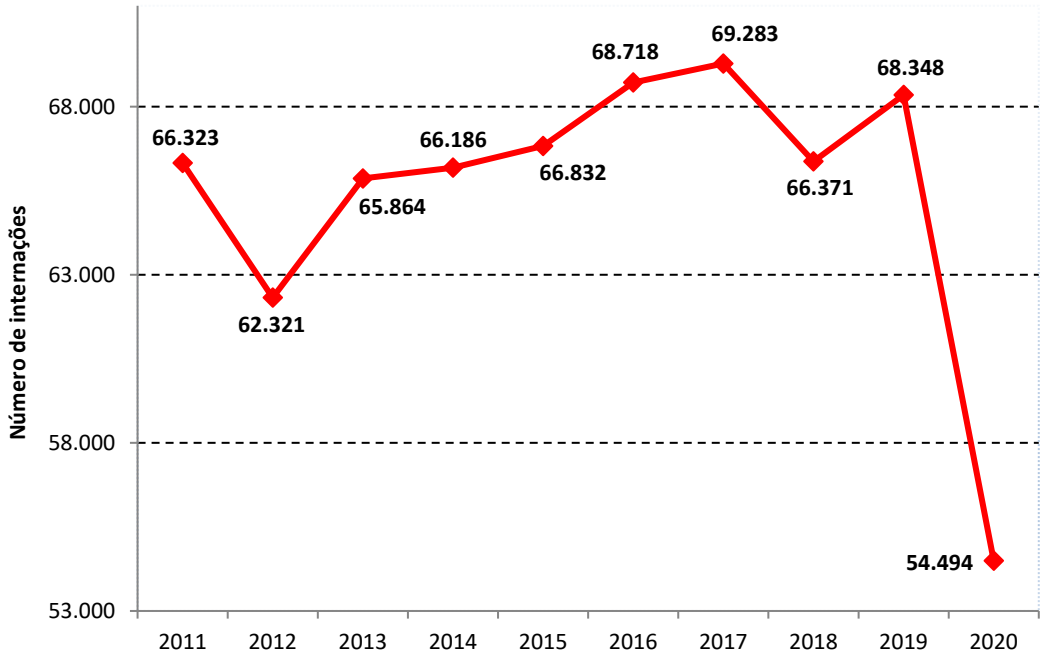
A Tabela 3.66 traz a evolução do número de internações por doenças do aparelho respiratório no estado de 2011 a 2020 na faixa etária de 60 anos ou mais e a Figura 3.88, o total de internações ao longo dos anos. A população com 60 anos ou mais também é afetada de forma severa pela poluição atmosférica, e as doenças do aparelho respiratório vêm sendo, historicamente, a segunda maior causa de internações nessa faixa etária, a primeira correspondendo às doenças do aparelho circulatório.

TABELA 3.66
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de Internações por doenças respiratórias	Total da população na faixa etária
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
2018	53.191	437	12.003	740	66.371	6.349.257
2019	54.401	305	12.926	716	68.348	6.586.598
2020	44.418	771	8.812	493	54.494	6.831.702

Fonte: Ministério da Saúde (2021) e Seade (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.88
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)



Fonte: Ministério da Saúde (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Ao analisar os dados da série histórica, verificam-se variações no total de internações ao longo dos anos, com o total de casos mantendo-se entre 62.000 e 70.000 no período de 2011 e 2019. Em 2020, ano no surgimento da pandemia de COVID-19, houve, de modo geral, queda no número total de internações, principalmente, pela diminuição nos números de casos de pneumonia e também de bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas. Acredita-se que tal diminuição também esteja

associada à restrição de circulação da população devido à emergência da pandemia de COVID-19 em março de 2020.

A Tabela 3.67 expõe o número de óbitos na faixa etária de 60 anos ou mais por doenças do aparelho respiratório de 2011 a 2020 no estado.

TABELA 3.67
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

Ano	Pneumonia	Bronquite	Enfisema Pulmonar	Outras doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de óbitos	Total da população na faixa etária
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
2018	20.361	109	918	8.384	206	29.978	6.349.257
2019	19.746	113	865	8.683	242	29.649	6.586.598
2020	13.688	83	719	6.457	280	21.227	6.831.702

Fonte: SES (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota-se que em 2020 houve diminuição no número de óbitos por doenças do aparelho respiratório no estado na faixa etária de 60 anos ou mais em relação aos anos anteriores, entretanto, observa-se que os valores mantiveram-se, de modo geral, dentro da variação apresentada ao longo dos anos.

3.5 Energia

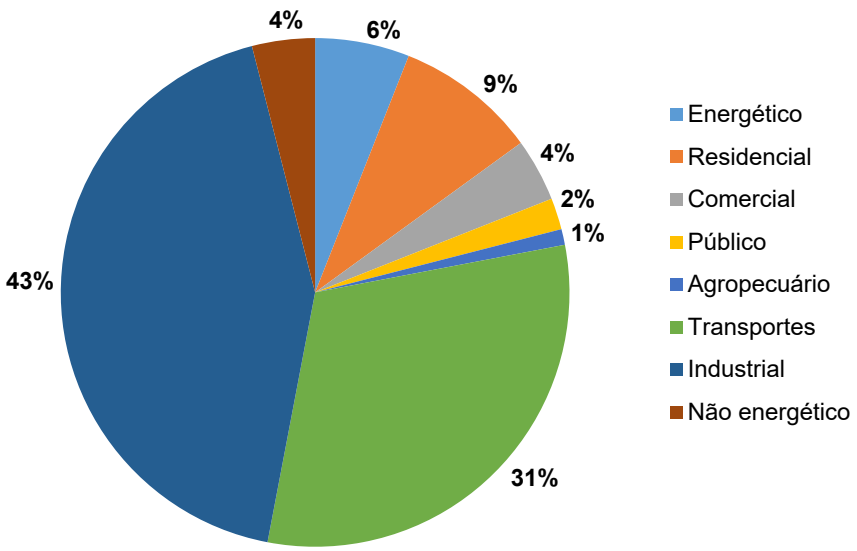
A energia é indispensável ao desenvolvimento econômico, nas atividades da sociedade e no setor produtivo, entretanto, dependendo da forma como é utilizada, pode trazer impactos ao meio ambiente, seja pela exploração de recursos naturais, seja pela geração de resíduos e efluentes. Sendo assim, os energéticos utilizados e a maneira como são usados também podem influenciar o tipo e a intensidade dos impactos sobre o ambiente.

O Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP), produzido e divulgado anualmente pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 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 e as estimativas das emissões de dióxido de carbono (CO_2) provenientes do consumo de combustíveis.

Em 2020, o consumo final (energético + não energético) no estado de São Paulo foi da ordem de 66.790 x 10^3 toe (*tonne of oil equivalent* ou tonelada de petróleo equivalente), representando um decréscimo de 4,7% em relação ao 2019, como resultado da pandemia da COVID-19, que provocou uma redução de 4,5% nos usos energéticos (atingindo 63.897 x 10^3 toe) e da queda de 10,0% nos usos não energéticos (alcançando 2.893 x 10^3 toe).

A Figura 3.89 apresenta a participação setorial no consumo final no ano de 2020.

FIGURA 3.89
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

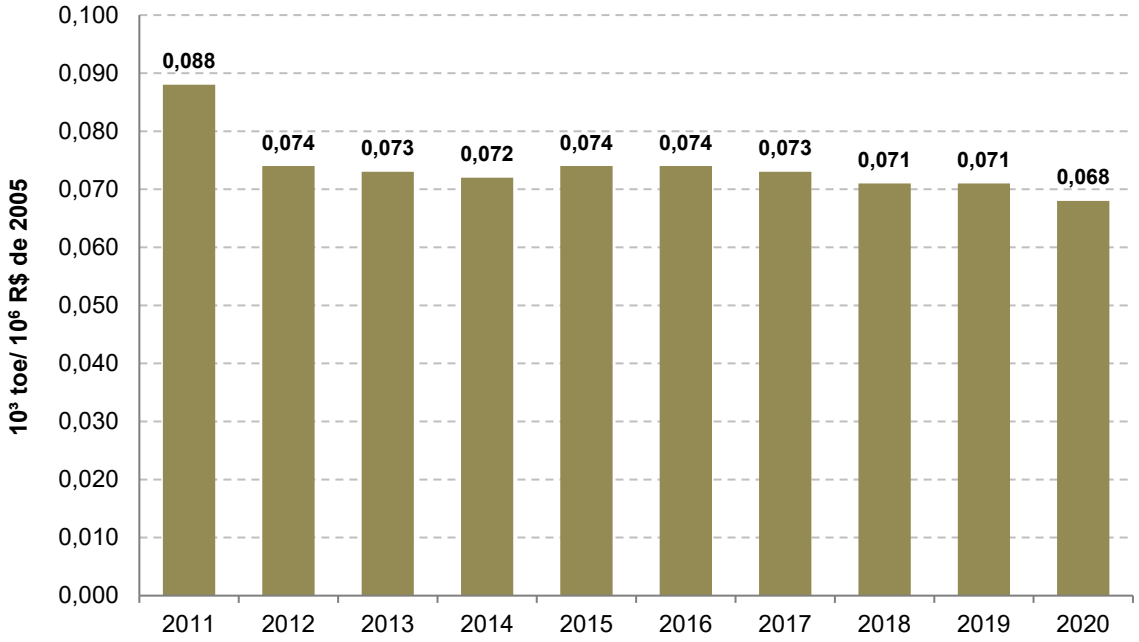
De todo o consumo final do estado de São Paulo, o setor industrial foi responsável por 43% (28.917 x 10^3 toe), com destaque para a indústria de alimentos e bebidas. O setor de transportes foi o segundo maior consumidor de energia, correspondendo a 31% (20.905 x 10^3 toe), sendo que apenas o modal rodoviário representou quase 28,5% do consumo total (considerando todos os setores consumidores)

e mais de 91,2% do consumo do setor de transportes. Juntos, os setores industrial e de transportes representaram 74,5% de todo o consumo final (BEESP, 2021).

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 a existência de oscilações expressivas. Tal estabilidade sugere que ainda há espaço para a adoção de medidas mais eficientes no uso da energia.

A Figura 3.90 apresenta a variação da intensidade energética no estado de São Paulo entre 2011 e 2020.

FIGURA 3.90
INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020

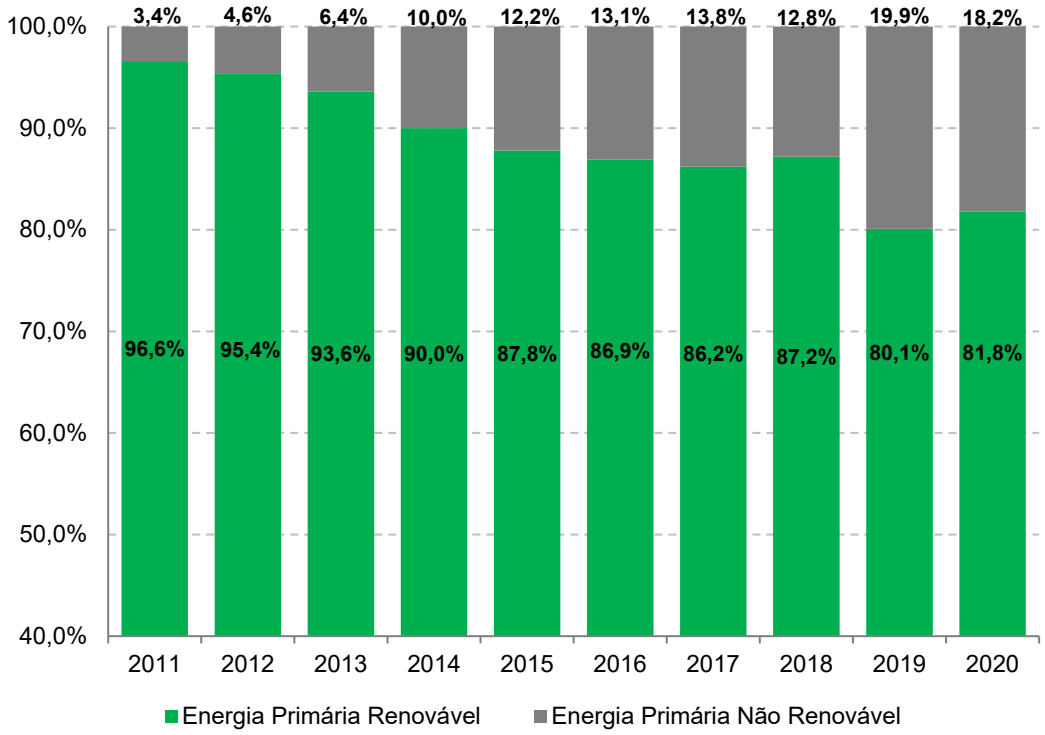


Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 2020 no estado de São Paulo, verifica-se que 81,8% teve origem nas fontes renováveis, como ilustra a Figura 3.91.

FIGURA 3.91
PERCENTUAL DE ENERGIA PRIMÁRIA PRODUZIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

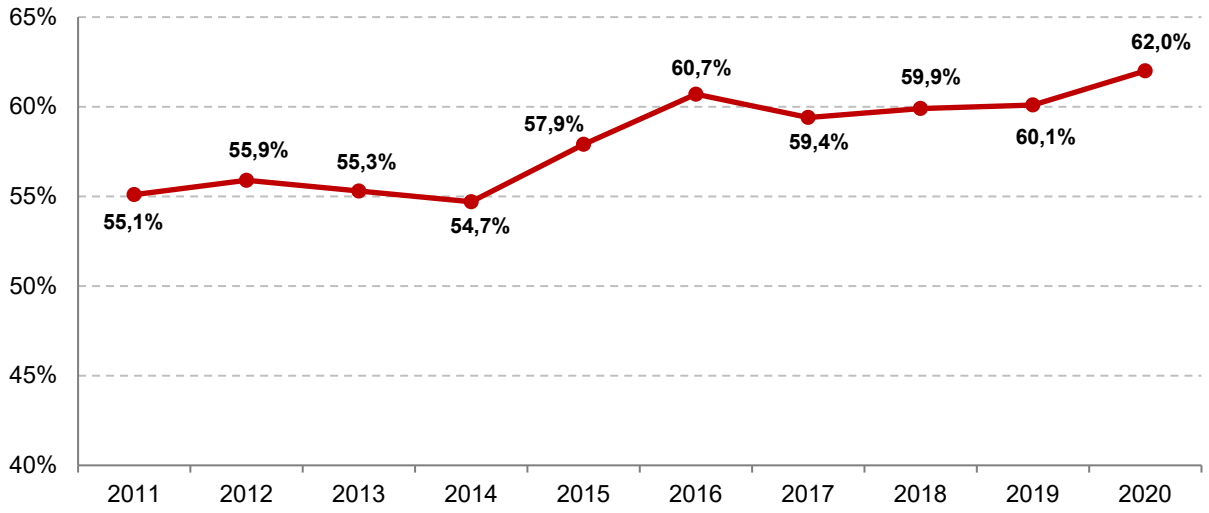
Observa-se na Figura 3.91 que a produção de energia primária não renovável vinha crescendo gradativamente ao longo dos últimos anos no estado em decorrência, principalmente, da introdução de usinas térmicas a gás natural. O aproveitamento do gás natural na base do sistema tem sido visto como uma solução estratégica de transição para uma economia de baixo carbono, ao mesmo tempo que garante a segurança energética necessária para o setor elétrico paulista.

O Governo do Estado vem fortalecendo políticas para aumentar a oferta de combustíveis de origem renovável em substituição aos derivados de petróleo fósseis, de modo a tornar a matriz energética cada vez mais limpa e renovável. Isso pode ser observado com o crescimento, entre 2018 e 2020, da produção de energia primária renovável, que vem apresentando crescimento.

Entretanto, a energia produzida no estado foi capaz de atender a apenas 59,3% de sua demanda, fazendo necessária a importação de energia, inclusive proveniente de fontes não renováveis.

Do total da Oferta Interna Bruta (OIE) no estado de São Paulo em 2020 (71.447 x 10^3 toe), expressa pela soma da Produção + Importação - Exportação + Variação de Estoques, cerca de 62,0% (44.329 x 10^3 toe) foram provenientes de fontes renováveis, com destaque para os derivados da cana (37,4%) e hidráulica e eletricidade (17,7%). A participação das energias não renováveis na OIE foi de 38,0%, com destaque para petróleo e derivados (30,3%) e gás natural (7,6%). A Figura 3.92 apresenta a variação da participação da energia renovável ofertada na matriz energética paulista, expressa pela OIE, entre 2011 e 2020.

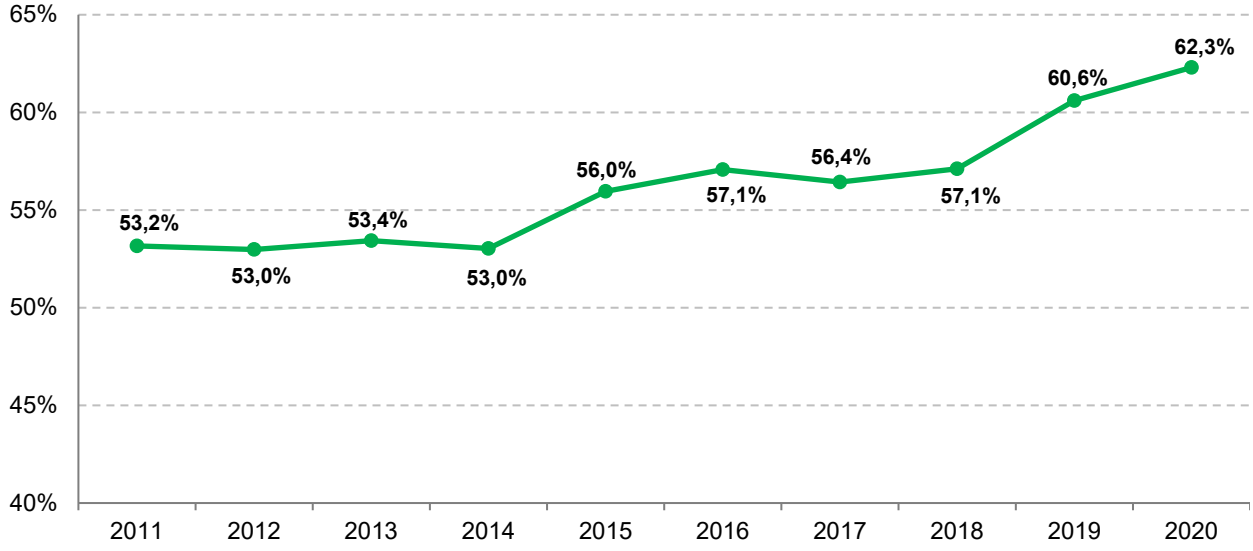
FIGURA 3.92
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NA OFERTA INTERNA BRUTA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Ao se observar a matriz energética do estado do ponto de vista do consumo final energético em 2020, verifica-se que, do total de energia consumida (63.897 x 10^3 toe), cerca de 37,7% (24.117 x 10^3 toe) foram de fontes não renováveis e o restante, 62,3% (39.780 x 10^3 toe), de fontes renováveis. A Figura 3.93 apresenta a variação da participação dessas energias no consumo final energético paulista entre 2011 e 2020.

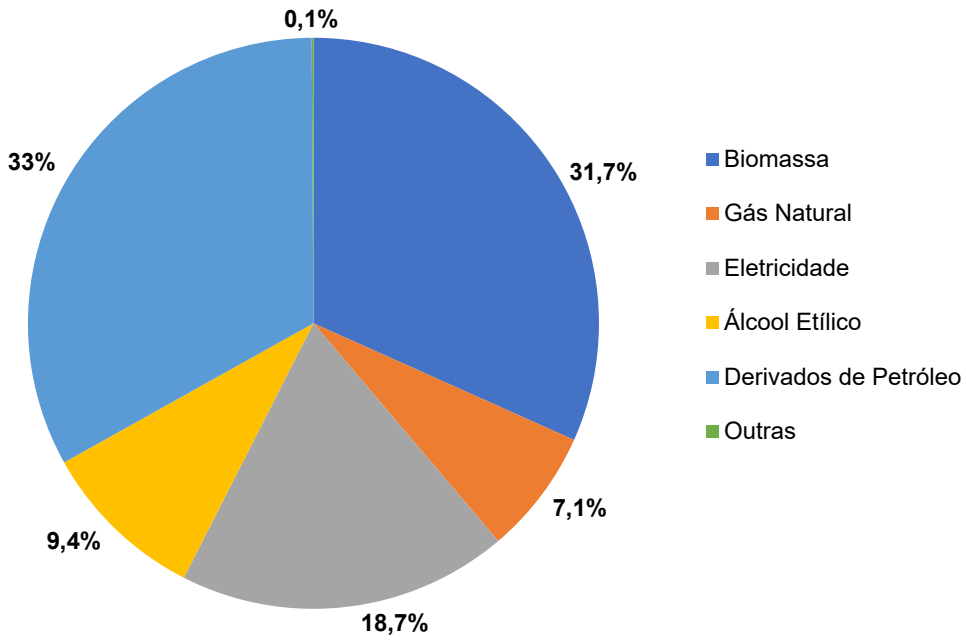
FIGURA 3.93
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A Figura 3.94 apresenta a participação dos energéticos no consumo final de energia do estado de São Paulo em 2020.

FIGURA 3.94
PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO FINAL DE ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

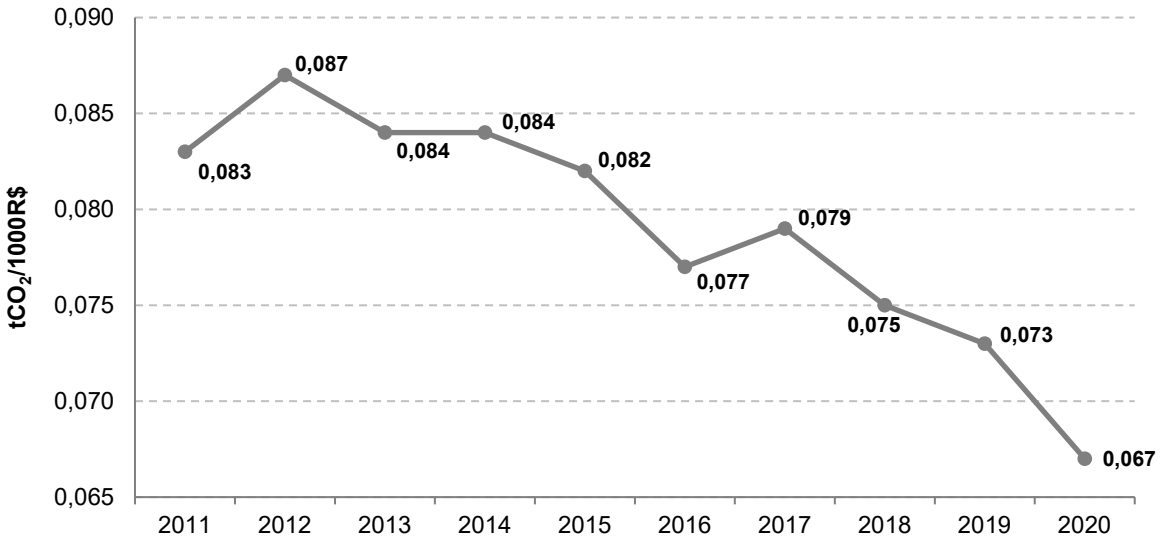
A maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fonte renovável, porém os derivados de petróleo ainda têm importante participação entre os energéticos mais consumidos, embora decrescente.

Em 2020, a maioria dos energéticos apresentou uma queda no consumo em relação ao ano 2020, com exceção do bagaço de cana, gás liquefeito de petróleo (GLP) e gás de refinaria. Os consumos de querosene e de óleo combustível foram os que mais caíram em relação ao ano anterior, com percentuais de queda de 46,2% e 17,0% respectivamente.

Com o intuito 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, que 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 ainda há 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 3.95 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2011 a 2020.

FIGURA 3.95
INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CO_2 NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



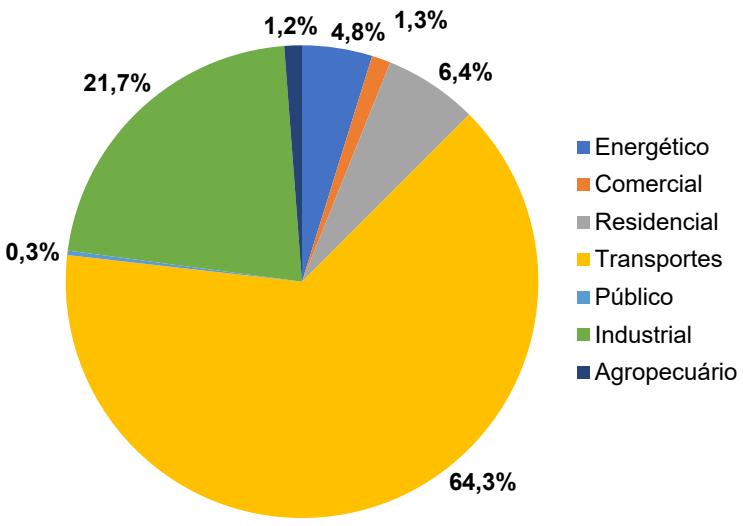
Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: Os dados da série histórica sofreram alterações em relação ao RQA 2019 em decorrência de atualizações realizadas na base de dados do BEESP.

Do total das emissões de CO_2 por queima de combustíveis em 2020, 64,3% foram provenientes do setor de transportes, em razão do maior consumo de combustíveis fósseis e cuja matriz é majoritariamente rodoviária – destacando-se o óleo diesel como o energético mais consumido por esse setor. O modal rodoviário respondeu pela expressiva maioria das emissões do setor, representando mais de 88% do total.

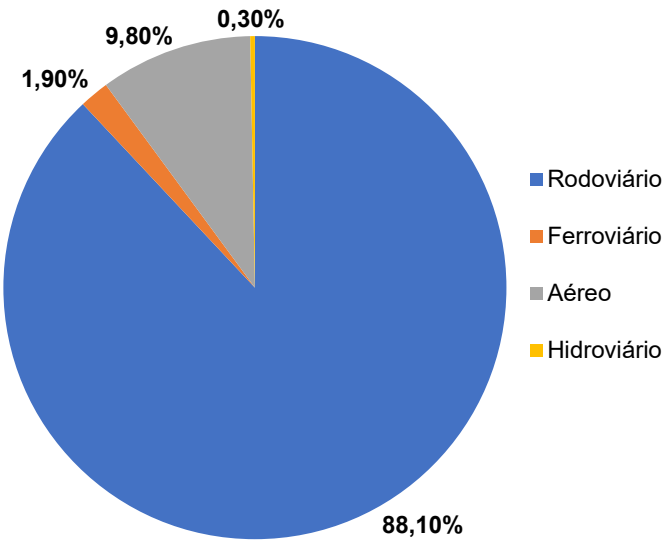
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.96 e 3.97.

FIGURA 3.96
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO2 POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.97
EMISSÃO DE CO2 NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: BEESP (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

3.6 Solo

Essa seção 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 Solo, 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 Proteção e Defesa Civil (CEPDEC) 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 ligados 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).

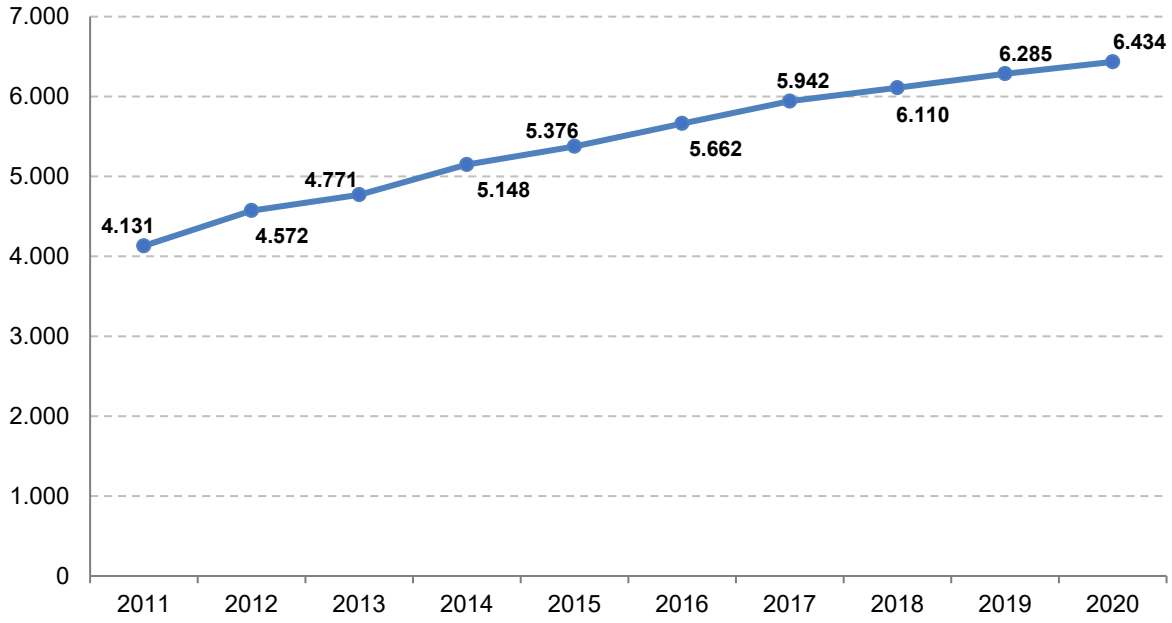
A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais, 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 6.434 em dezembro de 2020 (Figura 3.98). 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, 2021h). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.

FIGURA 3.98
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Observa-se que até dezembro de 2019 existiam 6.285 áreas cadastradas, enquanto que em 2020 esse valor aumentou para 6.434, um incremento de 149 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 3.68 apresenta a distribuição das áreas contaminadas nestas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

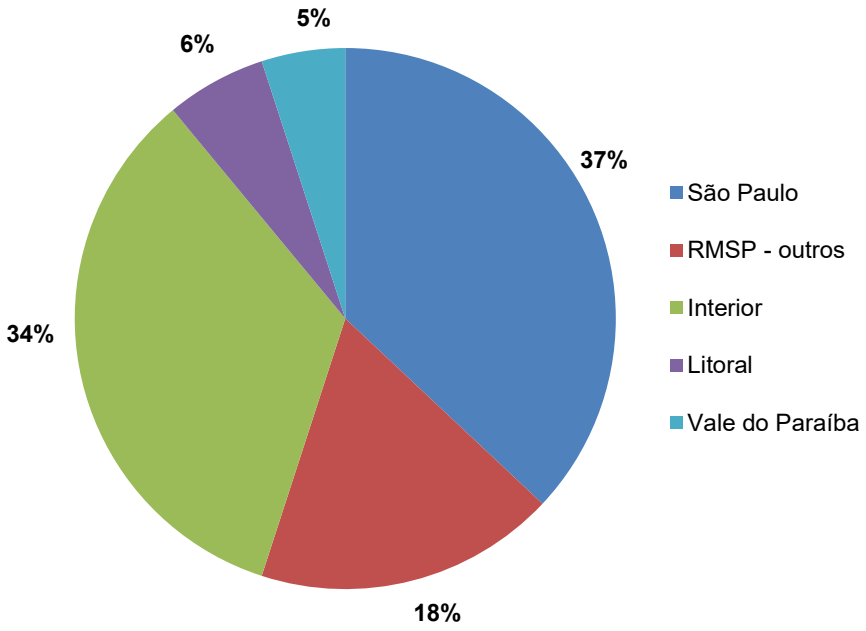
TABELA 3.68
ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ DEZEMBRO DE 2020 POR REGIÃO E ATIVIDADE GERADORA

Região	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes /Desconhecida/Agricultura	Total
São Paulo	153	497	59	1.674	15	2.398
RMSP – outros	61	340	39	689	14	1.143
Interior	99	341	73	1.650	22	2.185
Litoral	33	50	31	289	4	407
Vale do Paraíba	6	66	6	221	2	301
Estado de São Paulo	**352**	**1.294**	**208**	**4.523**	**57**	**6.434**

Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

O município de São Paulo concentra um número de áreas contaminadas (2.398) equivalente a aproximadamente 37% do valor total. A Figura 3.99 ilustra a distribuição percentual das áreas contaminadas por região.

FIGURA 3.99
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR REGIÃO ATÉ DEZEMBRO DE 2020



Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Seguindo a lógica de regionalização do Relatório de Qualidade Ambiental por bacia hidrográfica, a Tabela 3.69 apresenta a distribuição das áreas contaminadas por UGRHI de 2011 a 2020.

TABELA 3.69
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2011 A 2020

UGRHI	dez/11	dez/12	dez/13	dez/14	dez/15	dez/16	dez/17	dez/18	dez/19	dez/20
01 – Mantiqueira	8	13	13	13	13	13	13	14	14	14
02 – Paraíba do Sul	229	263	262	276	280	288	295	297	300	302
03 – Litoral Norte	60	63	63	64	64	64	64	65	66	65
04 – Pardo	68	79	81	82	85	100	105	107	110	110
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	629	664	681	722	761	792	844	864	879	887
06 – Alto Tietê	2.022	2.302	2.463	2.675	2.825	3.007	3.158	3.274	3.398	3.516
07 – Baixada Santista	212	227	234	235	237	249	260	264	275	282
08 – Sapucaí/Grande	42	44	44	44	57	58	66	67	67	69
09 – Mogi-Guaçu	111	121	122	130	129	133	138	143	149	151
10 – Tietê/Sorocaba	140	149	151	172	174	174	186	188	192	195
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	51	61	63	67	71	71	73	74	73	75
12 – Baixo Pardo/Grande	46	46	45	45	47	48	48	48	48	49
13 – Tietê/Jacaré	75	84	87	97	103	109	113	115	115	117
14 – Alto Paranapanema	114	116	116	127	126	135	138	138	135	134
15 – Turvo/Grande	136	145	147	158	159	164	166	167	168	168
16 – Tietê/Batalha	51	52	55	59	60	64	67	70	72	73
17 – Médio Paranapanema	23	24	23	23	25	28	30	32	36	36
18 – São José dos Dourados	22	18	20	23	23	23	28	28	28	29
19 – Baixo Tietê	25	29	29	61	62	65	72	76	77	77
20 – Aguapeí	19	23	23	26	26	27	27	27	27	28
21 – Peixe	25	26	26	26	26	27	28	28	29	3
22 – Pontal do Paranapanema	23	23	23	23	23	23	23	24	27	27
Estado de São Paulo	**4.131**	**4.572**	**4.771**	**5.148**	**5.376**	**5.662**	**5.942**	**6.110**	**6.285**	**6.434**

Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 3.516 áreas em 2020, seguida da UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 887 áreas, da UGRHI 02 (Paraíba do Sul), com 302 áreas e da UGRHI 07 (Baixada Santista), com 282 áreas, mantendo a tendência observada nos anos anteriores.

Do total de áreas contaminadas registradas em 2020, 4.523 (70%) são atividades relacionadas a postos de combustíveis, seguidas da atividade industrial com 1.294 áreas (20%), das atividades comerciais com 352 áreas (6%), das instalações para destinação de resíduos com 208 áreas (3%) e dos casos de acidentes, fontes agrícolas e fonte de contaminação de origem desconhecida, com 57 áreas (1%). Em todas as UGRHIs predominam áreas contaminadas por atividades relacionadas a postos de combustíveis, como mostra a Tabela 3.70.

TABELA 3.70
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE ATÉ DEZEMBRO DE 2020

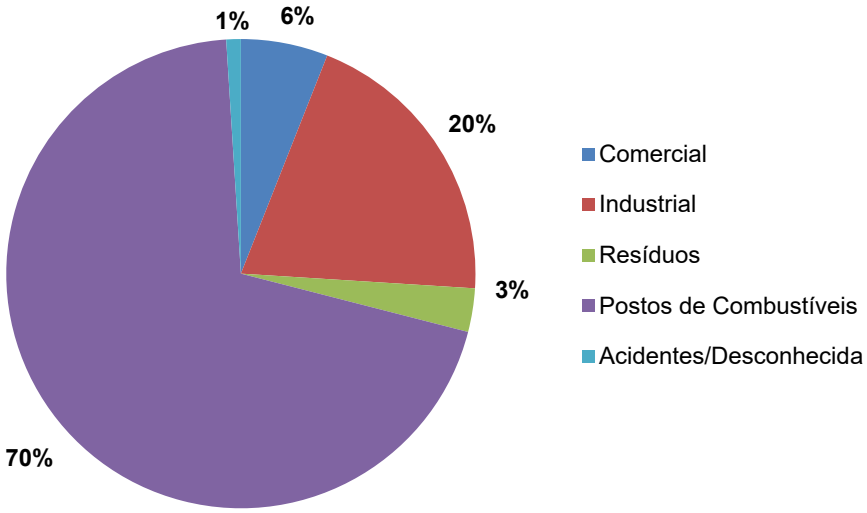
UGRHI	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/ Desconhecida	Total
01 – Mantiqueira	0	0	0	13	1	14
02 – Paraíba do Sul	8	70	8	214	2	302
03 – Litoral Norte	2	2	6	53	2	65
04 – Pardo	1	7	4	98	0	110
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	56	218	36	572	5	887
06 – Alto Tietê	212	831	96	2.349	28	3.516
07 – Baixada Santista	31	42	23	184	2	282
08 – Sapucaí/Grande	2	3	2	62	0	69
09 – Mogi-Guaçu	5	17	6	120	3	151
10 – Tietê/Sorocaba	3	50	6	129	7	195
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	0	8	2	65	0	75
12 – Baixo Pardo/Grande	1	0	1	47	0	49
13 – Tietê/Jacaré	7	10	5	92	3	117
14 – Alto Paranapanema	5	5	4	120	0	134
15 – Turvo/Grande	10	9	3	143	3	168
16 – Tietê/Batalha	2	5	2	64	0	73
17 – Médio Paranapanema	4	1	0	30	1	36
18 – São José dos Dourados	1	4	1	23	0	29
19 – Baixo Tietê	1	4	1	71	0	77
20 – Aguapeí	0	3	0	25	0	28
21 – Peixe	1	2	1	26	0	30
22 – Pontal do Paranapanema	0	3	1	23	0	27
Estado de São Paulo	**352**	**1.294**	**208**	**4.523**	**57**	**6.434**

Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 3.100 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica até dezembro de 2020.

FIGURA 3.100
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR ATIVIDADE, ATÉ DEZEMBRO DE 2020



Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Pelo que se observa na Figura 3.100, 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 a CETESB (2021h), os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas cadastradas refletem a influência da atividade de revenda de combustíveis, destacando-se: solventes aromáticos (basicamente representados pelo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), combustíveis automotivos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs) e hidrocarbonetos totais de petróleo (TPHs).

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).

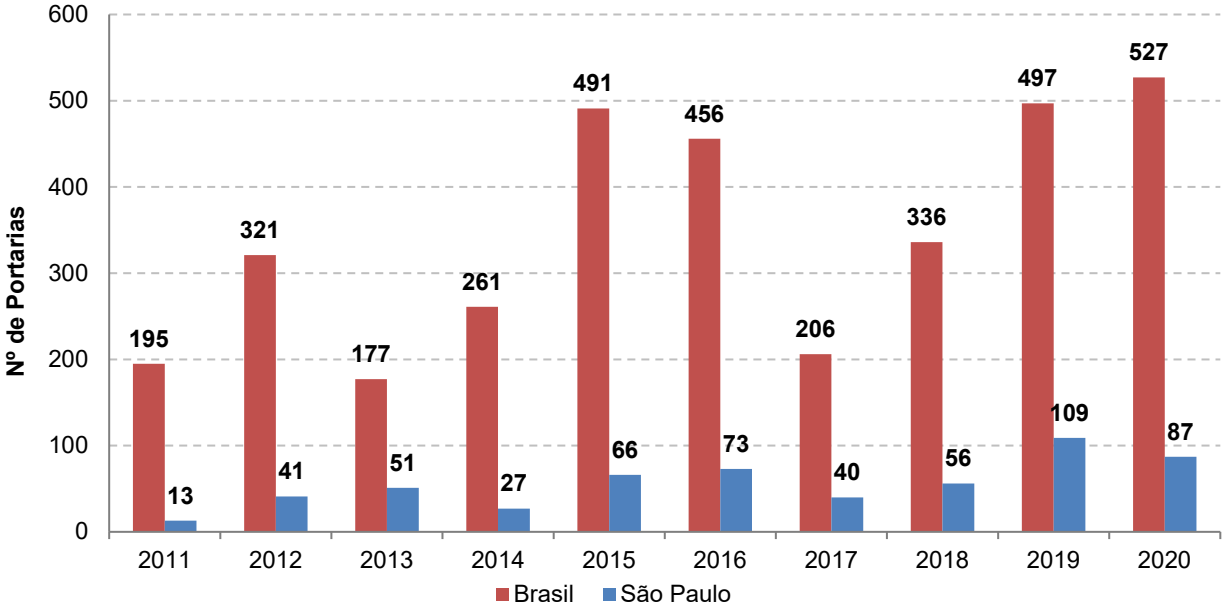
De acordo com Nogueira (2010), a distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais com os vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais. As principais 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, regulamentado pelo Decreto Federal nº 9.406/2018. Tais normativas determinaram que a entidade outorgante dos direitos minerários é a Agência Nacional de Mineração (ANM) e que cabe à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) a outorga do licenciamento ambiental da atividade de mineração no estado, sendo previsto, 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. No processo de concessão de outorga de lavra e de licenciamento também deverão ser apresentados pelo concessionário (minerador) o Plano de Fechamento da Mina à ANM e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas para a CETESB.

A Figura 3.101 apresenta os dados sobre a evolução do número de portarias de lavras publicadas no estado de São Paulo e no Brasil entre 2011 e 2020, provenientes da Agência Nacional de Mineração (ANM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia. O número de portarias publicadas no estado de São Paulo em 2020 diminuiu, em relação ao ano de 2019.

FIGURA 3.101
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2011 A 2020



Fonte: ANM (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

A mineração no estado de São Paulo apresenta algumas peculiaridades, em comparação ao restante do Brasil. Os principais produtos da mineração em São Paulo são aqueles relacionados à indústria da construção civil, ou seja, agregados como areia, brita, calcário, argila e água mineral. Deve-se ter isto em mente ao se comparar os números paulistas com o cenário nacional. Os grandes estados produtores minerais – Minas Gerais e Pará – têm suas atividades muito mais relacionadas à produção de minerais metálicos, como minérios de ferro, bauxita (alumínio), cobre, entre outros.

Não existe, ainda, um registro histórico e sistemático dos impactos resultantes da atividade de mineração no estado de São Paulo que permita sua perfeita caracterização e identificação, seja por meio de sua localização e abrangência, tipo e grau de intensidade, ou mesmo pelo monitoramento das medidas mitigadoras e de recuperação ambiental implantadas.

De forma indireta, é possível estabelecer um indicador de presença da mineração em todo o estado de São Paulo por meio da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM), o que permite o acompanhamento ambiental da atividade mineral de acordo com as especificidades regionais.

A CFEM, instituída pelas Leis Federais nº 7.990/1989 e 8.001/1990, alteradas por meio da Lei nº 13.540/2017, e com regulamentação estabelecida pelo Decreto Federal nº 9.407/2018, é devida por toda e qualquer pessoa física ou jurídica habilitada a extrair substâncias minerais, para fins de aproveitamento econômico, com exceção daquela oriunda da lavra garimpeira, onde o devedor é o primeiro adquirente da substância (ANM, 2021b). Sua base de cálculo incide na venda sobre a receita bruta, deduzidos os tributos sobre sua comercialização, antes de sua transformação industrial. Convém destacar que para cada substância mineral há incidência de uma alíquota diferente. A Agência Nacional de Mineração (ANM) é o órgão responsável por estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM.

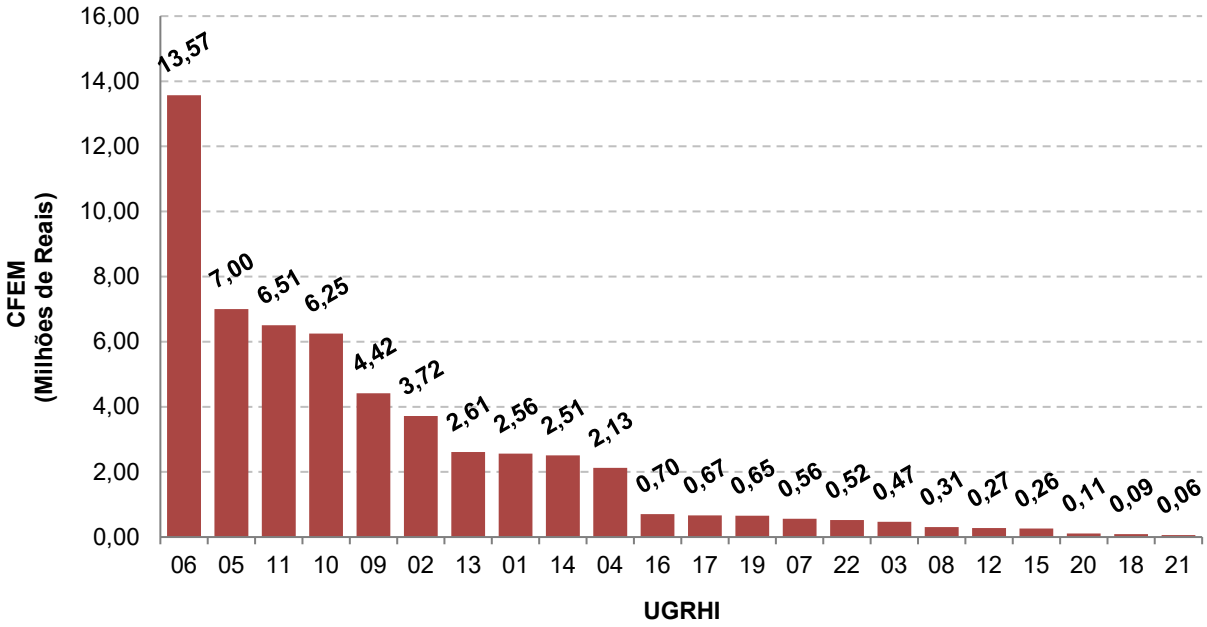
A Tabela 3.71 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2011 e 2020. Observa-se que o estado de São Paulo apresentou aumento na arrecadação da CFEM em 2020; ainda assim, São Paulo perdeu a quinta posição entre os estados com maior valor de arrecadação para o Mato Grosso. As cinco primeiras posições são ocupadas por Pará/Amapá, Minas Gerais, Goiás/DF, Bahia e Mato Grosso. A Figura 3.102 apresenta a distribuição da CFEM por UGRHI em 2020.

TABELA 3.71
ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2011 A 2020 (R$ 1.000)

Unidade	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
São Paulo	63.264	51.770	55.607	67.884	60.120	57.786	56.268	50.358	52.990	55.955
Brasil	1.561.030	1.835.109	2.376.159	1.710.869	1.510.600	1.797.861	1.836.965	3.035.643	4.503.355	6.079.306
SP/BR (%)	4,1	2,8	2,3	3,9	4,0	3,2	3,0	1,7	1,18	0,9

Fonte: ANM (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.102
DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) POR UGRHI EM 2020



Fonte: ANM (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Conforme a Figura 3.102, a bacia com maior arrecadação em 2020 continua sendo a UGRHI 06 (Alto Tietê), seguida pelas UGRHIs 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), 10 (Tietê/Sorocaba), 09 (Mogi-Guaçu) e 02 (Paraíba do Sul). Essa tendência tem se repetido nos últimos anos, com as UGRHIs 06 e 05 mantendo sempre o topo do ranking, seguidas pelas demais, que, por vezes, se alternam nas posições entre a terceira e a sexta colocações. Estas seis UGRHIs são responsáveis pelas maiores produções de agregados (brita e areia) e de argila, insumos fundamentais para a indústria da construção civil, além de responderem por produções significativas de rochas carbonáticas, fosfato para a indústria de fertilizantes, caulim e areia para vidro e fundição.

A Tabela 3.72 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2011 a 2020. A Figura 3.103 ilustra a distribuição espacial da CFEM pelos municípios do estado de São Paulo.

TABELA 3.72

ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2011 A 2020 (R$1.000)

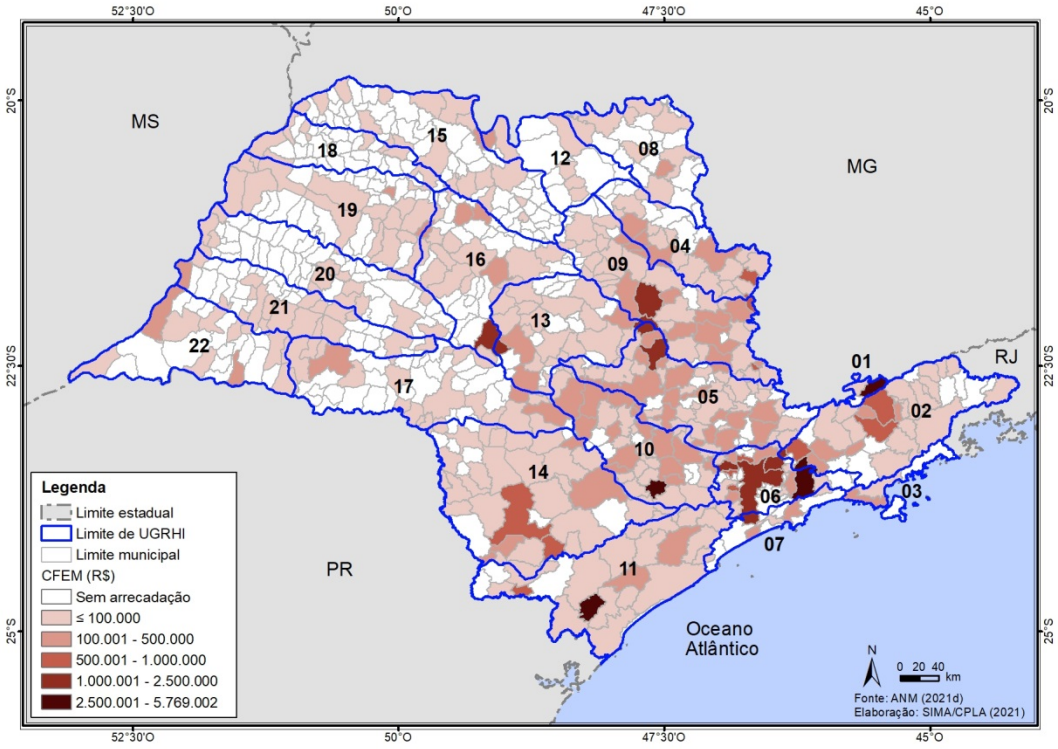
UGRHI	2011	2012	2013	2014	2015[1]	2016	2017	2018	2019	2020
01 – Mantiqueira	19,45	27,84	27,41	57,38	1.117,76	1.910,42	2.516,91	1.976,57	2.317,89	2.560,77
02 – Paraíba do Sul	4.098,33	5.319,30	5.413,42	5.456,87	5.064,73	5.220,96	4.681,54	3.504,48	3.687.00	3.715,65
03 – Litoral Norte	110,29	180,32	173,63	502,22	400,32	395,89	286,87	113,67	58,31	466,39
04 – Pardo	1.344,34	1.209,22	1.747,53	1.778,45	1.934,52	2.003,59	2.440,79	2.514,61	2.530,62	2.125,59
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	8.067,89	7.759,89	8.388,85	10.931,66	9.705,79	8.666,59	9.018,10	7.882,43	7.353,80	7.003,78
06 – Alto Tietê	27.349,54	12.860,30	13.146,49	17.565,02	14.284,03	12.679,94	10.134,72	9.182,56	12.189,21	13.571,35
07 – Baixada Santista	2.067,38	1.906,18	1.661,21	1.503,19	1.116,77	931,97	634,78	447,03	579,12	563,76
08 – Sapucaí/Grande	212,76	267,37	298,17	490,03	345,89	286,75	323,82	279,91	304,30	308,37
09 – Mogi-Guaçu	3.177,25	3.026,36	3.434,10	3.913,11	4.286,05	3.564,61	4.254,96	4.359,33	4.750,98	4.415,83
10 – Tietê/Sorocaba	6.056,24	6.683,15	7.424,27	8.120,42	7.416,75	6.760,23	6.375,50	5.634,41	6.367,08	6.248,56
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	4.373,56	4.746,25	5.426,98	5.981,54	5.385,69	6.532,81	5.679,45	6.792,69	4.793,61	6.505,39
12 – Baixo Pardo/Grande	208,81	360,39	399,72	561,70	467,71	382,65	408,38	273,43	287,78	274,90
13 – Tietê/Jacaré	1.790,56	2.253,67	2.555,53	3.112,20	2.612,37	2.563,93	2.715,30	1.969,86	2.335,92	2.613,45
14 – Alto Paranapanema	1.732,27	1.812,55	2.312,41	2.629,07	2.244,88	2.138,77	2.425,75	2.445,87	2.529,58	2.510,96
15 – Turvo/Grande	292,98	508,86	351,83	369,17	292,64	331,49	342,78	256,10	289,68	261,30
16 – Tietê/Batalha	254,95	380,92	618,69	669,68	617,68	616,85	787,45	545,99	668,56	704,59
17 – Médio Paranapanema	2.034,91	928,95	921,40	1.464,24	1.198,80	1.011,73	1.284,14	765,38	591,60	665,49
18 – São José dos Dourados	262,87	302,54	76,93	308,50	135,34	166,13	132,90	80.59	100,75	90,16
19 – Baixo Tietê	624,76	729,29	645,14	1.202,84	967,58	1.095,71	910,63	711,30	591,12	654,56
20 – Aguapeí	128,56	177,96	134,56	132,06	169,48	162,50	122,47	114,78	134,05	110,06
21 – Peixe	54,75	76,70	77,24	73,94	76,60	92,81	96,59	85,49	89,80	62,76
22 – Pontal do Paranapanema	214,71	237,02	332,00	431,48	279,04	269,27	632,73	340,05	338,38	522,04

Fonte: ANM (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota:

[1] Errata: valores corrigidos em relação ao publicado no RQA 2016.

FIGURA 3.103
DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) PELOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: ANM (2021d), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Os dez municípios do estado de São Paulo que mais arrecadaram a CFEM no ano de 2020 foram Mogi das Cruzes, Cajati, Salto de Pirapora, Campos de Jordão, São Paulo, Santana de Parnaíba, Analândia, Bauru, Descalvado, Rio Claro.

Uma vez recolhida, a CFEM é distribuída mensalmente pela ANM aos estados, Distrito Federal, municípios e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pelo aproveitamento econômico dos recursos minerais em seus respectivos territórios (ANM, 2021b). A Lei Federal nº 13.540/2017 determina que a distribuição dos recursos financeiros provenientes da CFEM deve ser de 60% para os municípios produtores, 15% para os estados, 10% para a União e 15% para os municípios não produtores, mas impactados pelo transporte, embarque e presença de instalações industriais relacionadas à atividade de mineração. A mesma lei estabeleceu ainda, em seu Parágrafo 6º, que, preferencialmente, pelo menos 20% do valor destinado aos estados e municípios deve ser utilizado em atividades relativas à diversificação econômica, ao desenvolvimento mineral sustentável e ao desenvolvimento científico e tecnológico.

3.6.3 Desastres Geodinâmicos

Os desastres e os riscos relacionados com eventos geodinâmicos constituem problemas ambientais decorrentes da interação entre o meio físico e os processos de apropriação do território e de seus recursos. Desastre é definido como 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, 2015). O acidente ou desastre de pequeno porte é 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.

Muitos dos problemas associados aos 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, erosões aceleradas e temporais. O crescente impacto desses tipos de fenômenos naturais relaciona-se, em grande parte, 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 (FERREIRA, 2012; BROLLO; FERREIRA, 2016).

Um Sistema de Indicadores relacionados a desastres geodinâmicos vem sendo desenvolvido desde 2009 pelo antigo Instituto Geológico, atual Instituto de Pesquisas Ambientais (SIMA/IPA, 2021c) com base no Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC) da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CASA MILITAR/CEPDEC, 2021), notícias de mídia eletrônica, relatórios técnicos elaborados nos atendimentos emergenciais e urgentes em áreas de risco realizados pelo Instituto Geológico e outras fontes de dados (ANDRADE *et al.*, 2010; BROLLO; FERREIRA, 2016; FERREIRA *et al.*, 2011; NUNES; FERREIRA, 2015; SOUZA *et al.*, 2013). Esta atividade envolve o levantamento contínuo de informações, e seu 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. Deve-se ressaltar que as fontes de informações de levantamento de desastres trazem heterogeneidades inerentes à alimentação dos dados, o que pode influenciar sua interpretação. Os resultados vêm permitindo o estabelecimento de cenários anuais e de referência para o tema e 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 divide-se em dois tipos: Indicadores de Situação e Indicadores de Resposta. Os **Indicadores de Situação** relacionam-se aos processos do meio físico e seus efeitos sobre as áreas ocupadas em risco e incluem quatro indicadores (SIMA/IPA, 2021c):

1) **Número de acidentes e desastres** relacionados a fenômenos geodinâmicos, classificados em cinco categorias (Instrução Normativa MI nº 02/2016, GUHA-SAPIR; BELOW; HOYOIS, 2015):

- Geológicos (queda, tombamento e rolamento de blocos, deslizamento; corrida de massa, subsidência e colapso, erosão de margem fluvial, erosão continental, erosão costeira/marinha);
- Hidrológicos (inundação, enxurrada, alagamento, inundação costeira);
- Meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo etc.);
- Climatológicos (seca, geadas etc.);
- Geofísicos (terremoto, deslizamento devido à sismicidade, vulcanismo).

2) **Número de óbitos e desaparecidos** relacionados a fenômenos geodinâmicos.

3) **Número de pessoas afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos. Consiste na contagem de mortos, desabrigados, desalojados, desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados. Os conceitos adotados neste indicador são:

- Desabrigados: pessoas cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessitam de abrigo provido pelo Sistema de Defesa Civil (CASTRO, 1998; FURTADO; SILVA, 2014);

- 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 precisam de abrigo provido pelo Sistema de Defesa Civil (CASTRO, 1998; FURTADO; SILVA, 2014);

- 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);
- Outros tipos de afetados: inclui pessoas diretamente afetadas pelo evento, mas não contabilizadas como desabrigado, desalojado, ferido ou morto na fonte de informação.

4) **Número de edificações afetadas** pelos fenômenos geodinâmicos, abrangendo edificações destruídas, danificadas e atingidas.

Os **Indicadores de Resposta** relacionam-se à existência de instrumentos de gestão de risco no estado de São Paulo, quer sejam de conhecimento do risco quer sejam de preparação para a resposta e aumento da resiliência, compreendendo oito indicadores:

1) **Mapeamentos de risco de caráter regional com base em Unidades Territoriais Básicas (UTBs**), incluindo mapas de perigos e vulnerabilidade de áreas residenciais-comerciais e serviços. Instrumento voltado para o estabelecimento de estratégias e planejamento regional e territorial, quer sejam para a definição de uso futuro, quer sejam para redução das vulnerabilidades e dos riscos (FERREIRA; ROSSINI-PENTEADO, 2011; SMA/IG, 2017);

2) **Mapeamentos da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação Continental**. Instrumento voltado para o estabelecimento de estratégias e planejamentos regional e territorial com a identificação de áreas próprias para a ocupação humana, diminuindo o surgimento de novas áreas de riscos e contribuindo para o planejamento urbano (SAMPAIO *et al*., 2013);

3) **Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão** em escala local. Instrumento voltado para subsidiar a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil) (SMA/IG, 2011, 2012, 2014, 2015);

4) **Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)** em escala local. Instrumento voltado para subsidiar a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil). Inclui a elaboração da concepção das obras necessárias para redução do risco (CARVALHO; GALVÃO, 2006);

5) **Mapeamentos de Setores de Risco Alto e Muito Alto de Escorregamentos e Inundações Continentais** em escala local. Instrumento voltado para subsidiar os sistemas de alarme e alerta dos municípios e atender às demandas de órgãos federais como Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) e Centro Nacional de Riscos e Desastres (Cenad) (Lei Federal nº 12.608/2012; SAMPAIO *et al.*, 2013);

6) **Participação em Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência**. Instrumento voltado para evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os eventos perigosos atinjam suas moradias;

7) **Participação na Campanha "Construindo Cidades Resilientes"**. Instrumento voltado para 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). O indicador "Participação na Campanha Construindo Cidades Resilientes" é qualificado em quatro classes: 1) Cidade Modelo; 2) Relatório de Progresso; 3) Adesão; 4) Sem Adesão;

8) **Número de Instrumentos de Gestão de Risco** por município. Indicador que sintetiza a soma dos instrumentos de gestão de risco existentes em cada município.

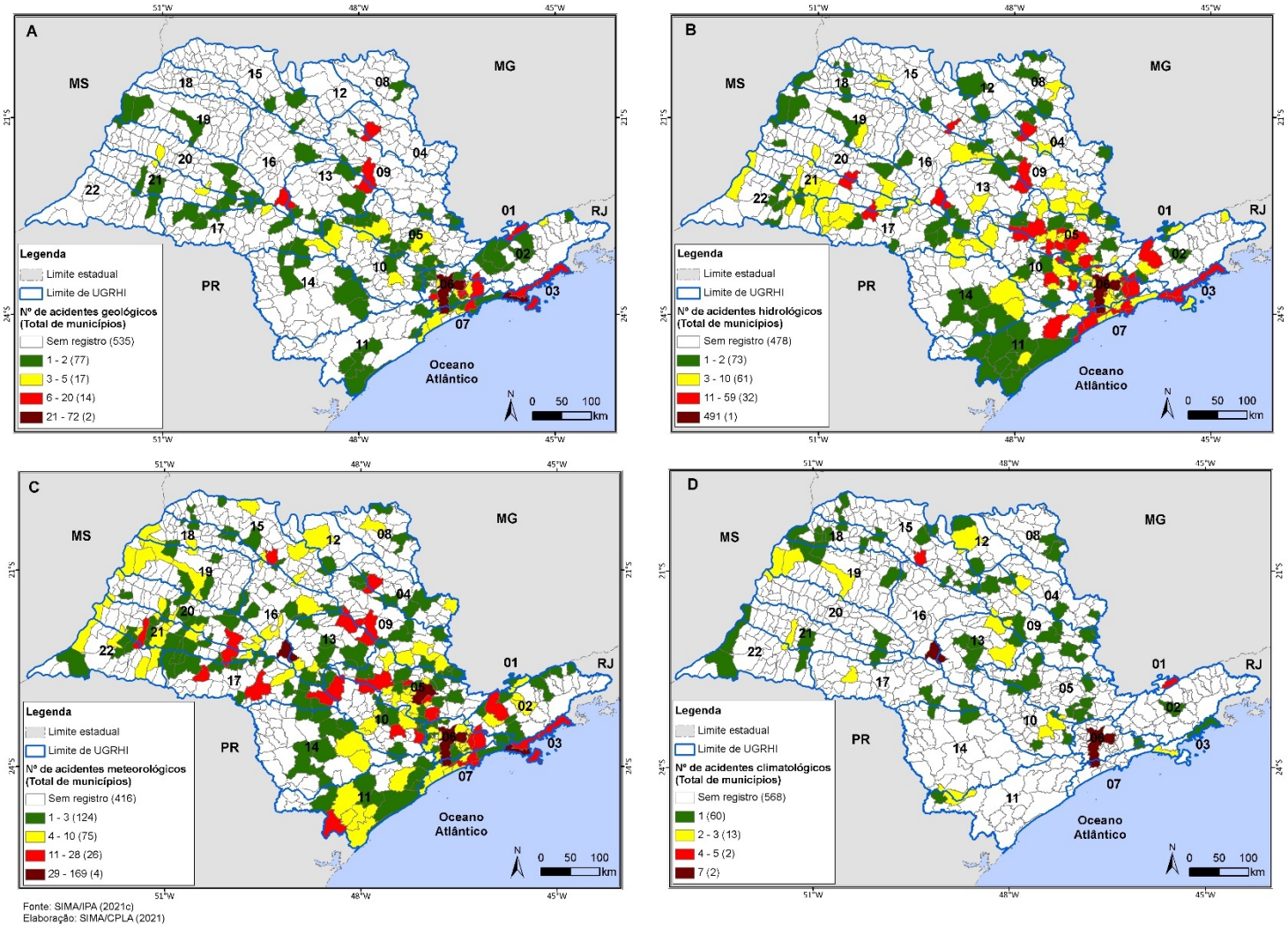
Os indicadores de situação referem-se ao ano de 2019, enquanto os indicadores de respostas referem-se ao ano de 2020. Esta defasagem se deve à natureza e à forma de coleta, inserção e compilação dos dados necessária em cada caso, visto que os indicadores de situação têm um volume a cada ano maior e com fontes mais diversas de consulta.

Indicadores de Situação (ano de referência 2019)

No ano de 2019, os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos totalizaram 3.499 registros e tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 284 municípios (44% do total no estado). Desse total, 1.361 acidentes foram do tipo meteorológico (39%), 1.603 se relacionaram a eventos hidrológicos (46%), 413 foram do tipo geológico (11,5%), 113 acidentes foram do tipo climatológico (3,2%) e 9 (0,3%) foram acidentes do tipo geofísico (Figura 3.104, 3.105 e 3.106).

FIGURA 3.104

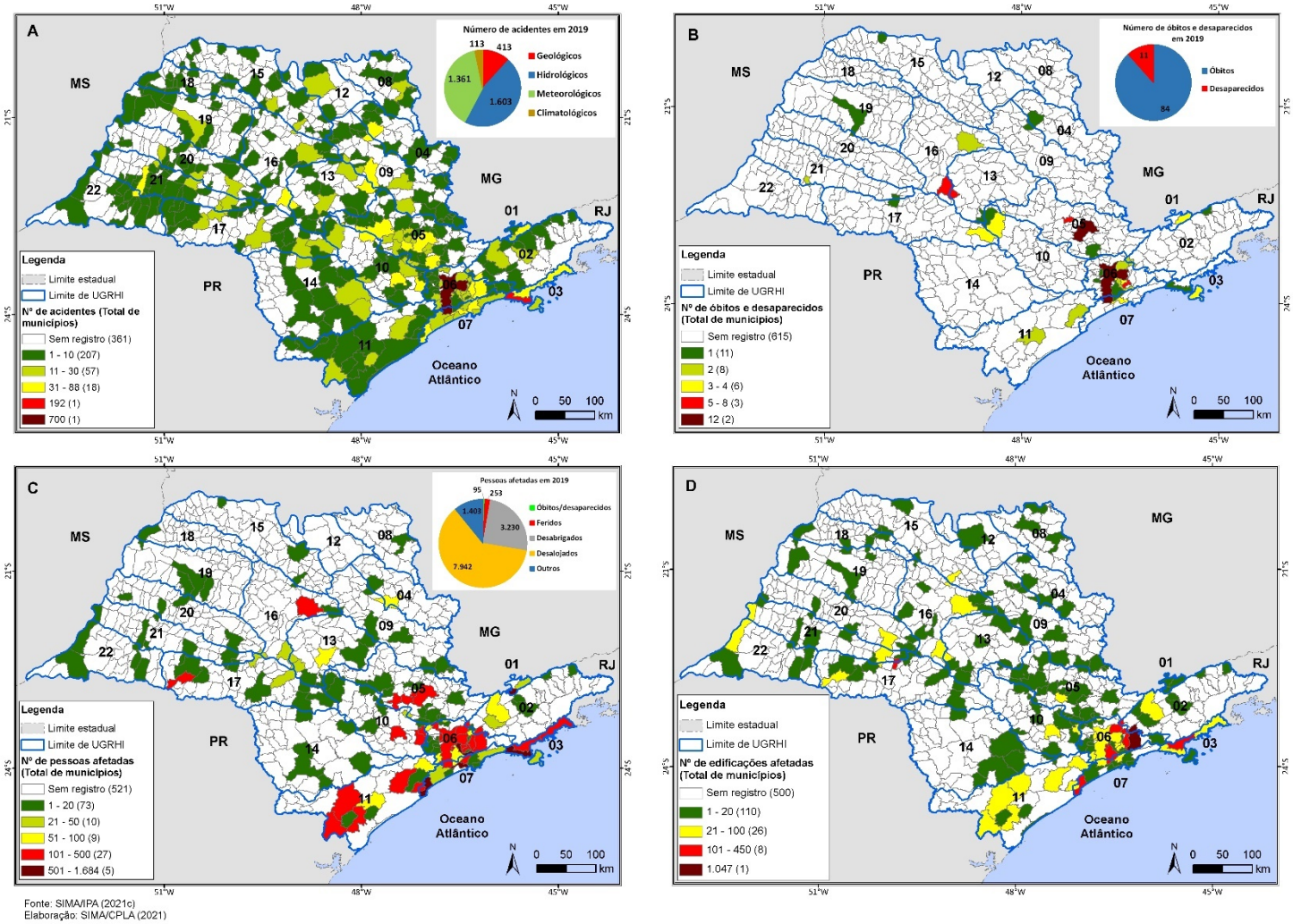
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019



Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

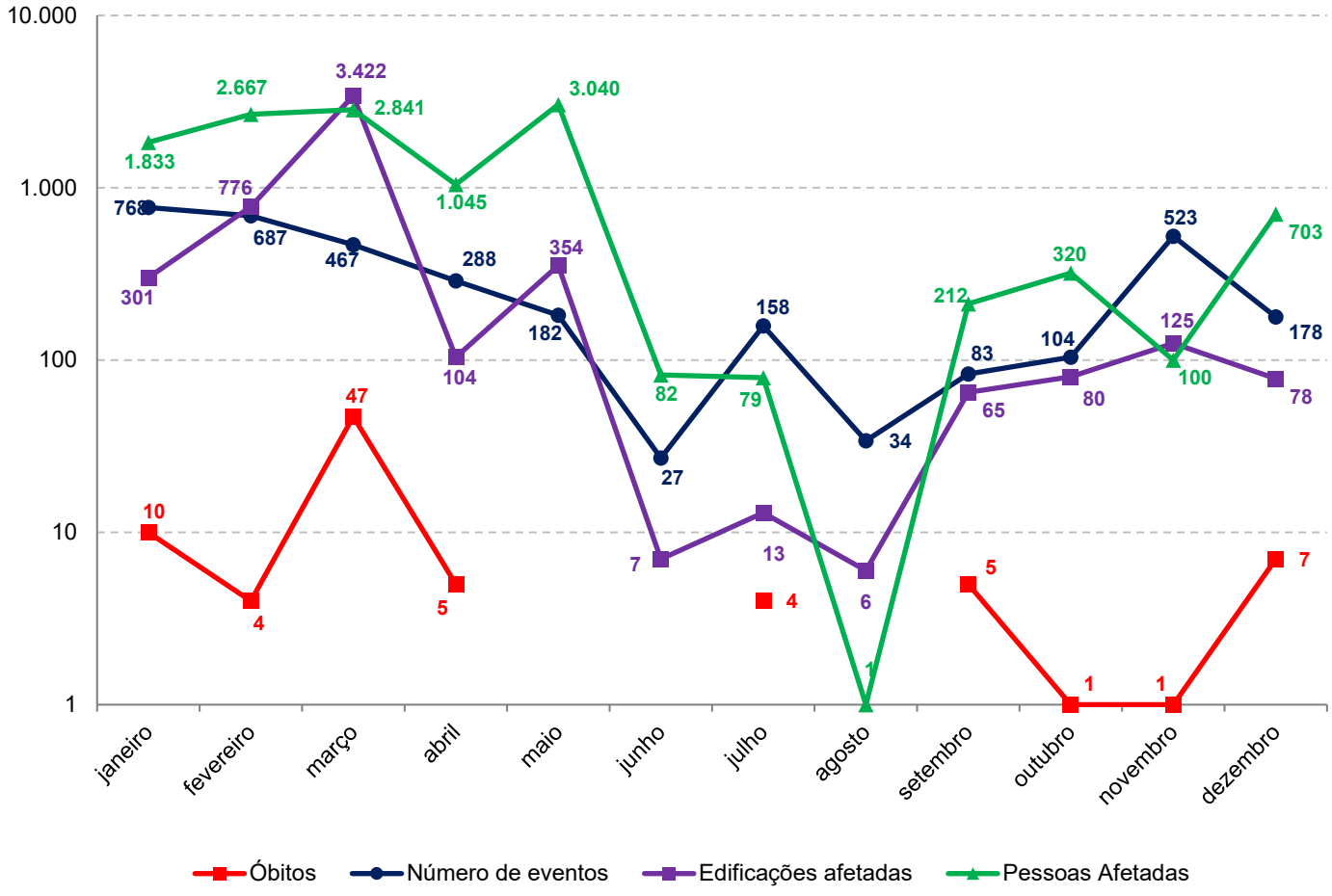
FIGURA 3.105

DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A EVENTOS NATURAIS GEODINÂMICOS (A), DE ÓBITOS E DESAPARECIDOS (B), DE PESSOAS AFETADAS (C) E DE EDIFICAÇÕES AFETADAS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019



Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.106
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS EM 2019



Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2021c).

De acordo com os registros de cada UGRHI (Tabela 3.73), todas foram atingidas por acidentes e podem ser distribuídas em quatro grupos:

- Acima de 300 acidentes: UGRHI 06 (1.082 registros), UGRHI 05 (501 registros) e UGRHI 03 (326 registros);
- Entre 100 e 300 acidentes: UGRHI 07 (225 registros), UGRHI 10 (187 registros), UGRHI 13 (174 registros), UGRHI 17 (115 registros) e UGRHI 11 (108 registros);
- Entre 50 e 100 acidentes: UGRHI 15 (87 registros), UGRHI 09 (83 registros), UGRHI 02 (81 registros), UGRHI 22 (79 registros), UGRHI 21 (73 registros), UGRHI 04 (69 registros), UGRHI 19 (60 registros) e UGRHI 01 (50 registros);
- Demais UGRHIs: UGRHI 20 (49 registros), UGRHI 14 (42 registros), UGRHI 16 (32 registros), UGRHI 08 (30 registros), UGRHI 18 (28 registros) e UGRHI 12 (18 registros).

Em 2019, os 3.499 acidentes causaram 84 registros de óbitos e outros 11 de desaparecidos, distribuídos por 30 municípios (5% do estado). A UGRHI 06 foi a que registrou o maior número de óbitos (33 ou 39% dos óbitos do estado), enquanto São Paulo (UGRHI 06) e Campinas (UGRHI 05) foram os municípios com o maior número de registros (12 óbitos cada).

Em termos de pessoas afetadas, foram registradas 12.923 pessoas no estado de São Paulo, em 124 municípios (19% do estado). Destacaram-se a UGRHI 06 (4.279 registros), a UGRHI 07 (2.573 registros), a UGRHI 03 (1.724 registros) e a UGRHI 11 (1.362 registros), representando 77% de todos os afetados no

estado em 2019. Cerca de 38% das pessoas afetadas estavam concentradas nos cinco municípios abaixo relacionados:

1. Peruíbe: 1.684 afetados, devido a 34 eventos associados a fenômenos geológicos (4 registros), hidrológicos (23 registros) e meteorológicos (7 registros);

2. São Sebastião: 1.085 afetados, devido a 192 eventos associados a fenômenos geológicos (72 registros), hidrológicos (59 registros), meteorológicos (59 registros) e climatológicos (2 registros);

3. Santo André: 983 afetados, devido a 20 eventos associados a fenômenos geológicos (5 registros), hidrológicos (8 registros) e meteorológicos (7 registros);

4. São Vicente: 607 afetados, devido a 32 eventos associados a fenômenos geológicos (5 registros), hidrológicos (11 registros) e meteorológicos (16 registros);

5. Santo Antônio do Pinhal: 604 afetados, devido a 15 eventos associados a fenômenos geológicos (10 registros), hidrológicos (1 registro) e meteorológicos (4 registros).

Quanto ao número de edificações afetadas em 2019, foram 4.881 registros, distribuídos em 145 municípios (22% do estado), com destaque para a UGRHI 06 com 2.807 registros, equivalente a 58% de todas as edificações afetadas no estado. O maior número registrado no estado foi no município de Mogi das Cruzes, que teve 1.047 edificações afetadas em decorrência de um único evento associado ao fenômeno hidrológico do tipo alagamento em 11/3/2019. Em segundo lugar ficou Lupércio, com 450 edificações afetadas em 5/3/2019 pelo fenômeno hidrológico do tipo enxurrada. Em terceiro lugar ficou Itaquaquecetuba com 435 edificações afetadas em 11/3/2019 pelo fenômeno meteorológico do tipo chuva intensa.

TABELA 3.73
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS EM 2019

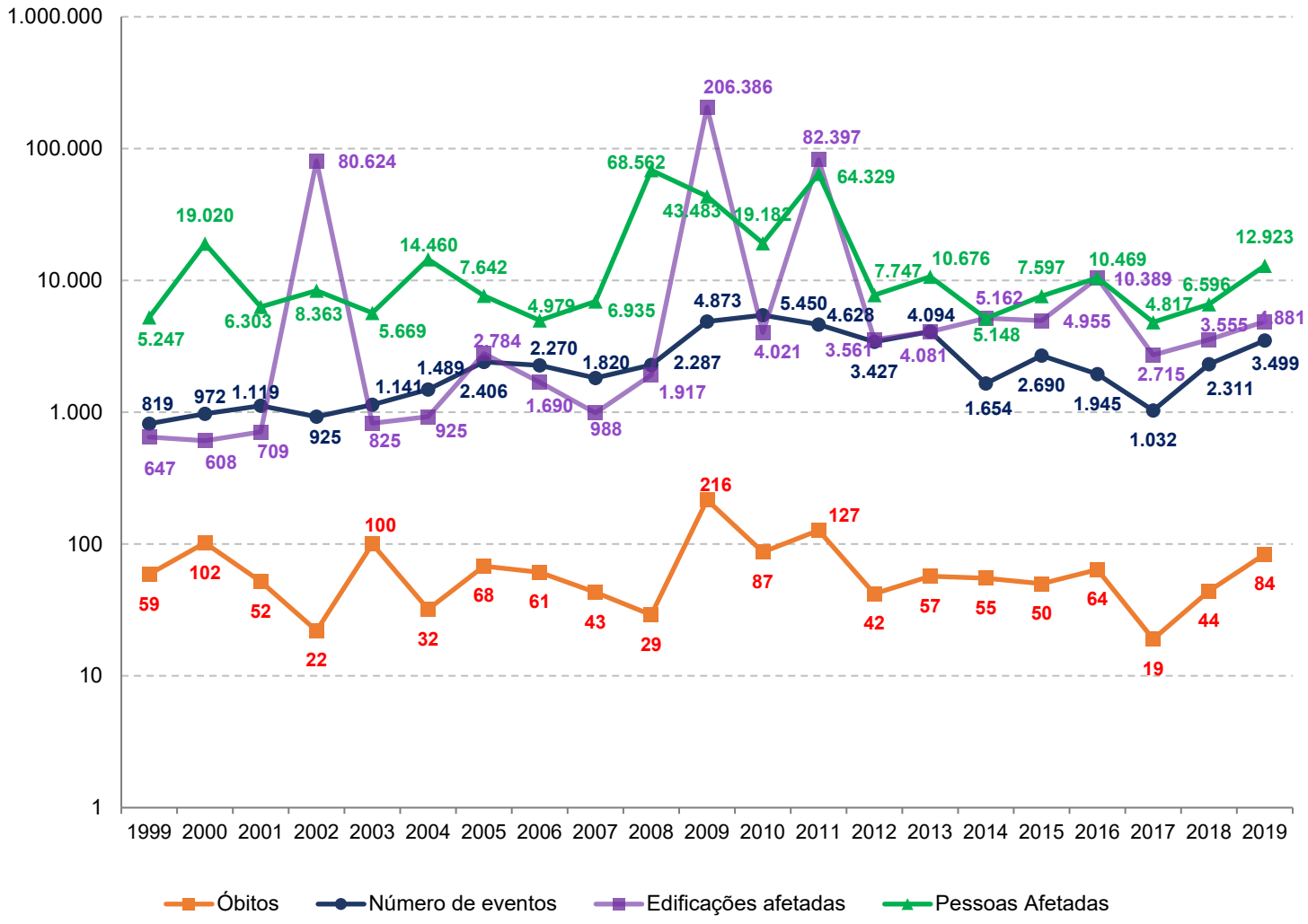
UGRHI	TIPO DE ACIDENTE					Total de eventos	TIPO DE DANO		
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Geofísicos		Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	21	12	13	4	0	50	4	646	22
02 – Paraíba do Sul	14	24	42	1	0	81	1	139	118
03 – Litoral Norte	105	105	113	3	0	326	4	1.724	260
04 – Pardo	6	28	25	5	5	69	1	82	41
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	36	257	199	9	0	501	21	952	78
06 – Alto Tietê	117	656	301	8	0	1.082	33	4.279	2.807
07 – Baixada Santista	31	113	81	0	0	225	3	2.573	202
08 – Sapucaí/Grande	2	10	12	2	4	30	0	3	17
09 – Mogi Guaçu	6	36	33	8	0	83	0	30	19
10 – Tietê/Sorocaba	13	83	84	7	0	187	1	542	83
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	8	45	52	3	0	108	3	1.362	367
12 – Baixo Pardo/Grande	0	3	10	5	0	18	0	0	2
13 – Tietê/Jacaré	18	50	90	16	0	174	7	145	80
14 – Alto Paranapanema	5	18	19	0	0	42	0	22	18
15 – Turvo/Grande	3	30	41	13	0	87	1	15	29
16 – Tietê/Batalha	1	14	17	0	0	32	1	134	42
17 – Médio Paranapanema	11	51	48	5	0	115	1	213	556
18 – São José dos Dourados	0	5	17	6	0	28	0	3	5
19 – Baixo Tietê	3	7	39	11	0	60	1	9	12
20 – Aguapeí	7	15	27	0	0	49	0	2	7
21 – Peixe	5	19	47	2	0	73	2	13	66
22 – Pontal do Paranapanema	1	22	51	5	0	79	0	35	50
Estado de São Paulo	**413**	**1.603**	**1.361**	**113**	**9**	**3.499**	**84**	**12.923**	**4.881**
Nº de municípios atingidos em SP	110	167	229	77	5	284	29	124	145
% de municípios atingidos em SP	17	26	36	12	0,8	44	4,5	19	22

Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Indicadores de Situação (período de 1999-2019)

No período de 21 anos, entre 1999-2019, os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos totalizaram 50.851 registros e tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 562 municípios (87% do total no estado). Desse total, 14.454 foram do tipo geológico, atingindo 314 municípios (49% dos municípios do estado); 22.412 foram do tipo hidrológico, atingindo 413 municípios (64% dos municípios do estado); 13.083 foram do tipo meteorológico, atingindo 512 municípios (79% dos municípios do estado); 883 foram do tipo climatológico, atingindo 186 municípios (29% dos municípios do estado); e 19 foram acidentes do tipo geofísico, atingindo 14 municípios (Figuras 3.107, 3.108 e 3.109, e Tabela 3.74).

FIGURA 3.107
DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2019

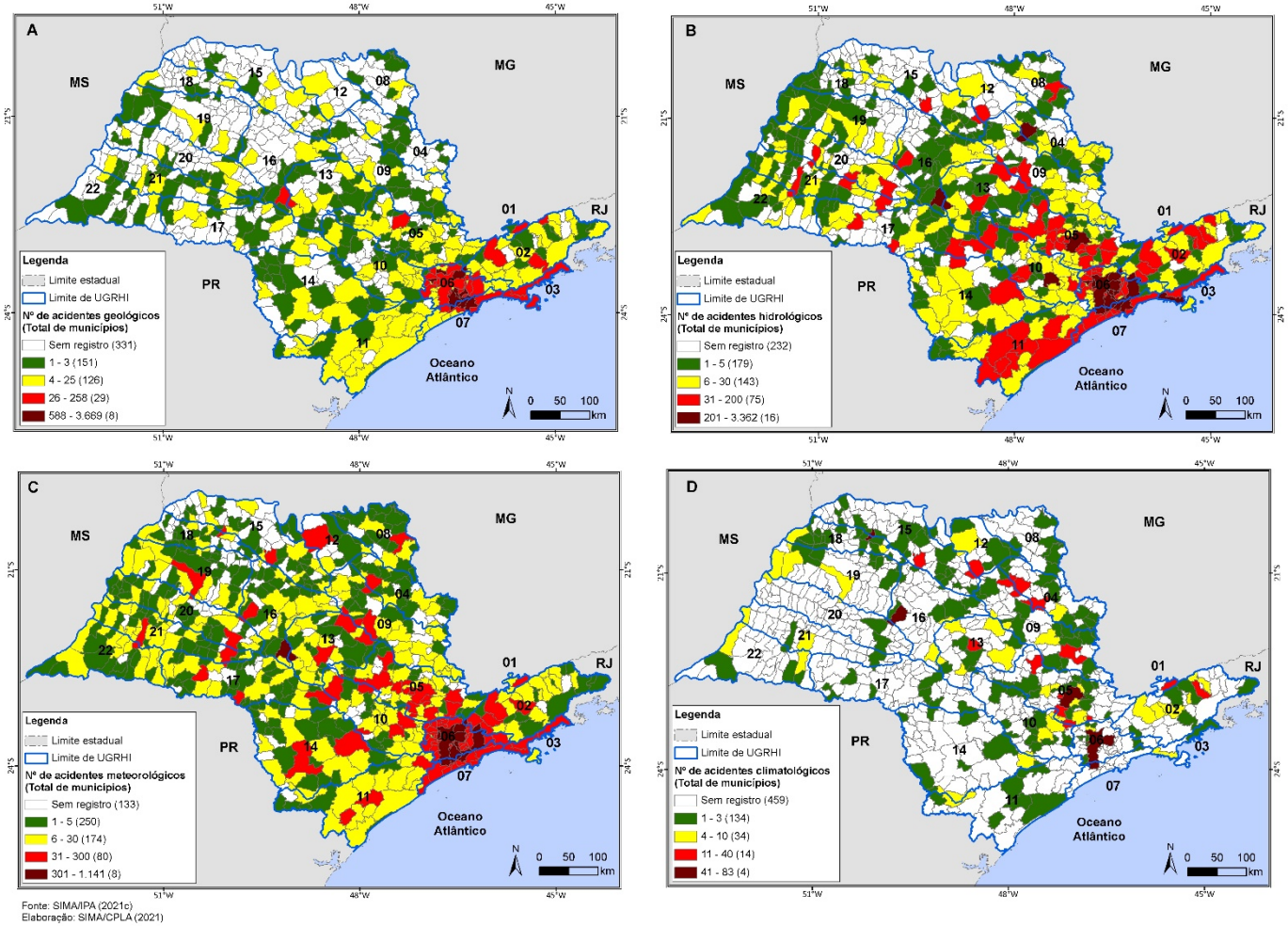


Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2021c).

Os municípios de Santo André e São Paulo se sobressaíram aos demais, apresentando, no período de 1999 a 2019, 11.872 acidentes, ou 23,3% do total. Santo André teve o maior número de acidentes geológicos (3.669, equivalente a 25% do total). Já São Paulo, no mesmo período, teve o maior número de acidentes hidrológicos (3.362, equivalente a 15% do total), meteorológicos (1.141, equivalente a 9% do total), e climatológicos (83, equivalente a 9% do total). Seguem em ordem descrente de número de eventos no período de 1999 a 2019, os municípios de Santo André (7.107), São Paulo (4.765), São Bernardo (3.517) e Guarulhos (2.364).

FIGURA 3.108

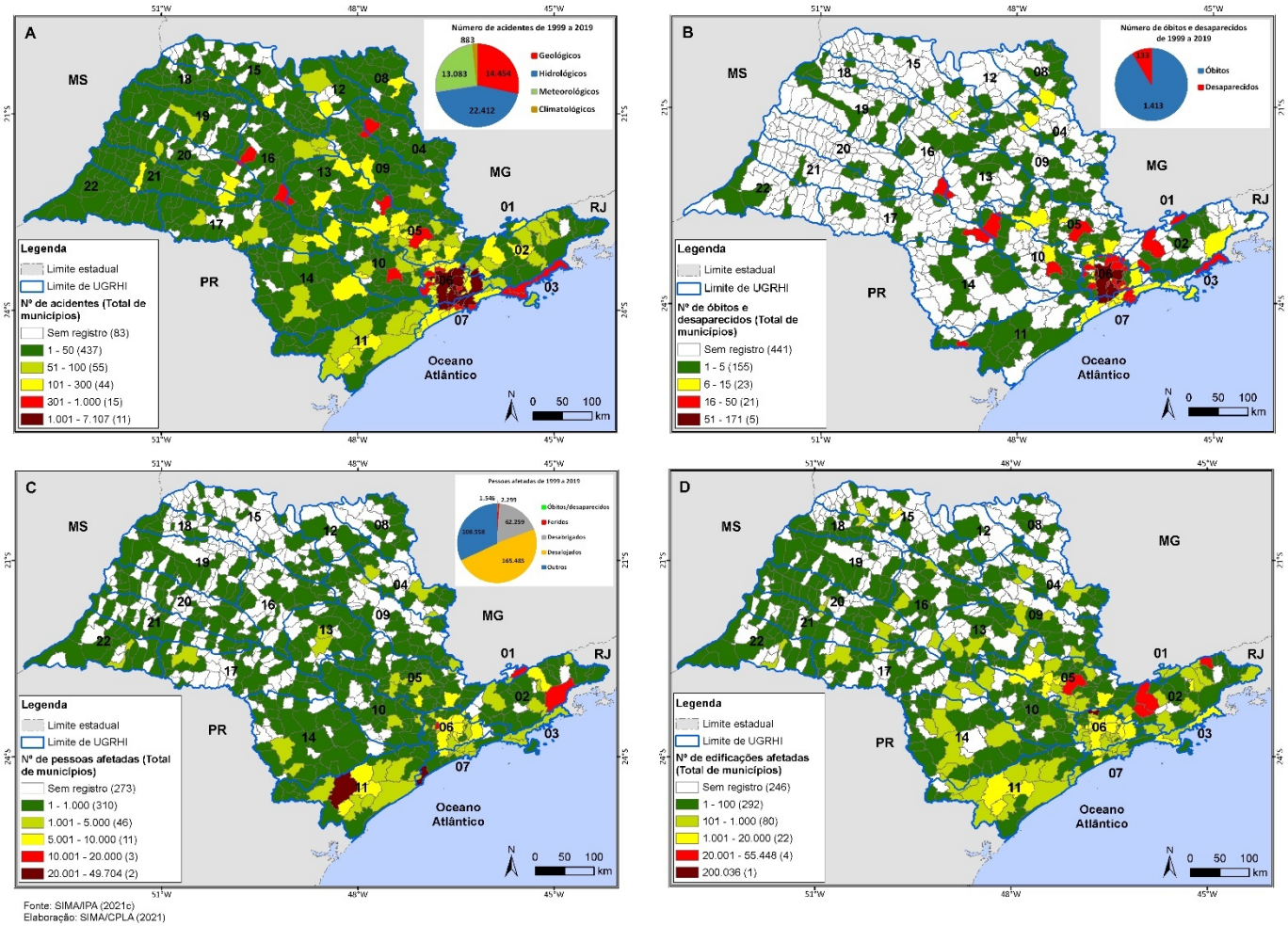
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2019



Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.109

DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A EVENTOS NATURAIS GEODINÂMICOS (A), DE ÓBITOS E DESAPARECIDOS (B), DE PESSOAS AFETADAS (C) E DE EDIFICAÇÕES AFETADAS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2019



Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

TABELA 3.74
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS ENTRE 1999 E 2019

UGRHI	TIPO DE ACIDENTE					Total de eventos	TIPO DE DANO		
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Geofísicos		Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	93	74	67	13	0	247	15	20.318	1.009
02 – Paraíba do Sul	290	719	574	68	1	1.652	66	36.812	86.284
03 – Litoral Norte	505	649	466	11	0	1.631	47	10.528	3.206
04 – Pardo	22	283	239	56	5	605	12	9.574	421
05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí	303	1.783	1.163	167	0	3.416	98	30.149	78.221
06 – Alto Tietê	10.761	13.879	5.476	102	1	30.219	814	76.555	224.427
07 – Baixada Santista	1.642	1.123	1.213	0	1	3.979	105	59.508	3.342
08 – Sapucaí/Grande	14	77	120	6	4	221	20	181	85
09 – Mogi Guaçu	46	236	227	51	0	560	21	3.656	857
10 – Tietê/Sorocaba	142	608	514	57	0	1.321	50	5.932	2.527
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	187	563	359	14	3	1.126	45	62.217	12.935
12 – Baixo Pardo/Grande	16	76	86	28	0	206	4	947	62
13 – Tietê/Jacaré	127	784	713	56	2	1.682	27	5.131	1.574
14 – Alto Paranapanema	60	204	200	17	0	481	14	4.851	1.639
15 – Turvo/Grande	46	211	306	106	0	669	19	1.733	2.911
16 – Tietê/Batalha	34	304	225	51	0	614	13	1.462	724
17 – Médio Paranapanema	41	253	316	12	0	622	12	3.379	1.496
18 – São José dos Dourados	16	34	68	21	0	139	6	167	195
19 – Baixo Tietê	18	101	179	25	0	323	8	637	231
20 – Aguapeí	30	159	142	3	0	334	4	1.687	324
21 – Peixe	37	144	226	8	2	417	4	1.669	704
22 – Pontal do Paranapanema	24	148	204	11	0	387	9	3.054	646
Estado de São Paulo	**14.454**	**22.412**	**13.083**	**883**	**19**	**50.851**	**1.413**	**340.147**	**423.820**

Fonte: SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

As UGRHIs com frequência de acidentes muito alta e alta foram, justamente, as mais populosas: UGRHI 06 (Alto Tietê), com 30.219 registros; UGRHI 07 (Baixada Santista), com 3.979 registros; e UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 3.416 registros, as quais juntas equivalem a 74% do total de acidentes nestes 21 anos.

No período analisado (1999-2019) foram registrados 1.413 óbitos que atingiram 197 municípios (30% dos municípios do estado). A UGRHI 06 (Alto Tietê) concentrou 814 óbitos no período, 58% de todos os óbitos no estado. Os cinco municípios com maior número de óbitos foram: 1º) São Paulo, com 147 registros (10% do total); 2º) Mauá, com 107 registros (7% do total); 3º) São Bernardo, com 98 registros (7% do total); 4º) Osasco, com 59 registros (4% do total); 5º) Taboão da Serra, com 52 registros (4% do total).

O número de pessoas afetadas totalizou 340.147 (somatória de mortos, desabrigados, desalojados, desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados), que atingiram 372 municípios (58% dos municípios do estado). Seis municípios se destacaram com relação aos números neste período, representando 38% do total de afetados no estado: Peruíbe (49.704 afetados), Eldorado (24.404 afetados), Campos do Jordão (19.264 afetados), Cunha (14.559 afetados), Osasco (14.081 afetados), e São Paulo (8.114 afetados).

Houve uma diminuição no total de afetados no período de 1999-2019 em relação ao apresentado no relatório anterior para o período de 1999-2018, porque foram considerados apenas afetados diretamente pelo evento e não indiretamente. Por exemplo, no relatório anterior constavam pessoas do município inteiro afetadas por um corte de energia em decorrência de uma chuva intensa; esses valores indiretos muito altos foram retirados, o que acarretou na diferença no cálculo final.

Considerando o indicador pessoas afetadas, por UGRHI, sobressaíram quatro delas, correspondendo a 69% de todos os afetados no estado: a UGRHI 06 (Alto Tietê), a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), a UGRHI 07 (Baixada Santista), e a UGRHI 02 (Paraíba do Sul), respectivamente com 23%, 18%, 17% e 11% do total (com 76.555, 62.217, 59.508 e 36.812 afetados).

Em termos de edificações afetadas, entre 1999 a 2019 foram contabilizadas 423.820 edificações, que atingiram 399 municípios (62% dos municípios do estado). As UGRHIs 06 (Alto Tietê), 02 (Paraíba do Sul) e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) destacaram-se com 388.932 edificações afetadas, equivalente a 92% de todas as edificações afetadas no estado.

Cinco municípios se destacaram com relação aos números neste período, alcançando 337.906 edificações afetadas, ou seja, 80% do total de edificações afetadas no estado: Franco da Rocha (200.036), Campinas (55.448), São José dos Campos (28.866), Cruzeiro (26.789) e Jacareí (26.767).

Indicadores de Resposta (ano referência 2020): Instrumentos de Gestão de Risco no Estado de São Paulo

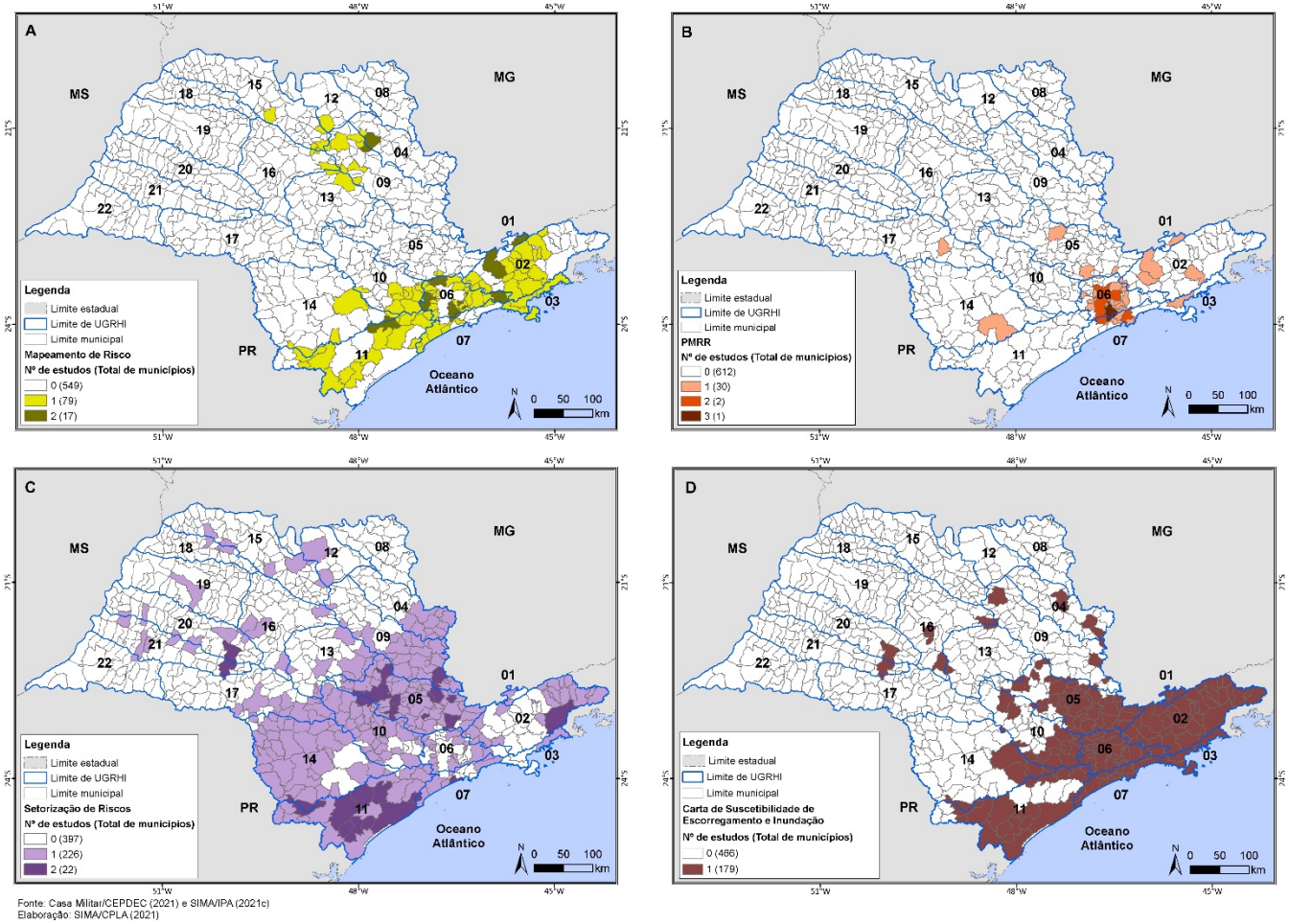
Desde o ano 2000, vários instrumentos técnicos visando a gestão de riscos vêm sendo criados e implementados nos municípios paulistas. O indicador denominado Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (TIGm) contabiliza os diferentes instrumentos implantados nos municípios. Esse número vem apresentando incremento, uma vez que ao longo do período 2000 a 2020, verificou-se cada vez mais o estímulo e a adesão à gestão de riscos pelas municipalidades. Em 2020 houve redução na elaboração de Setorizações de Risco Alto e Muito Alto e de Mapeamentos de Suscetibilidade em relação a 2019. Porém houve um aumento na elaboração de Mapeamentos de Risco.

A Lei Federal nº 12.608/2012 trata da necessidade dos municípios com áreas de risco mapeadas revisarem seus planos diretores de forma coerente com os instrumentos de gestão de risco disponíveis, assim como compatibilizá-los com as demais legislações de planejamento, uso e ocupação do solo do município. Após 2012, pouco mais de quinze municípios no estado de São Paulo atualizaram seus Planos Diretores ou elaboraram Cartas Geotécnicas de aptidão. Cabe lembrar que a situação de pandemia que se iniciou em 2020 impede a realização de audiências públicas presenciais, o que tem prejudicado o andamento das revisões dos Planos Diretores.

Atualmente, para a quantificação do TIGm, são considerados sete instrumentos, que vêm sistematicamente sendo aplicados e monitorados. Destes sete, cinco 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 e) Mapeamento de Riscos Regionais por meio da análise de Unidades Territoriais Básicas (UTBs); e dois deles têm caráter preventivo: f) Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; e g) Campanha “Construindo Cidades Resilientes” (Figuras 3.110 e 3.111, e Tabela 3.75).

FIGURA 3.110

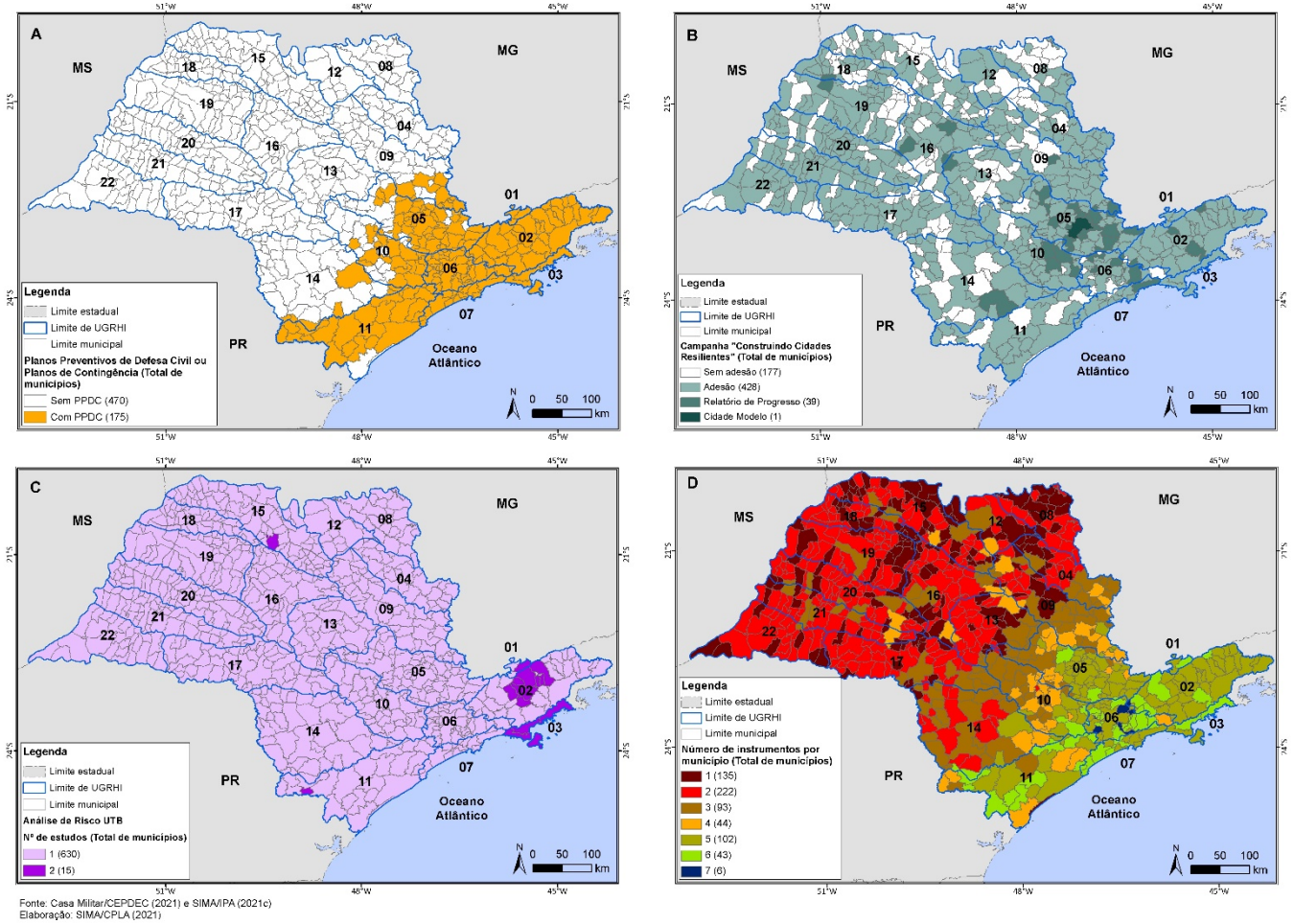
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO (A), PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO (B), SETORIZAÇÃO DE RISCO ALTO E MUITO ALTO (C) E CARTA DE SUSCETIBILIDADE DE ESCORREGAMENTO E INUNDAÇÃO (D) EM 2020



Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2021) e SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

FIGURA 3.111

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL OU PLANOS DE CONTINGÊNCIA (A), PARTICIPANTES DA CAMPANHA "CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES" (B), ANÁLISE RISCO UTB - UNIDADES TERRITORIAIS BÁSICAS (C) E INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (D) EM 2020



Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2021) e SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

a) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

Até 2020, esse instrumento foi elaborado em 96 municípios (15% dos municípios) distribuídos por quinze UGRHIs (Figura 3.110A).

b) Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)

Os PMRRs foram elaborados em 33 municípios (5% dos municípios), distribuídos por oito UGRHIs (Figura 3.110B).

c) Setorização de Risco Alto e Muito Alto de Escorregamentos e Inundações Continentais

A Setorização de Risco Alto e Muito Alto foi realizada em 248 municípios (38% dos municípios), distribuídos por vinte UGRHIs (Figura 3.110C).

d) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação Continental

Esse instrumento foi executado em 179 municípios (28% dos municípios), distribuídos por quatorze UGRHIs (Figura 3.110D).

e) Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência voltados a escorregamentos e inundações continentais

Os PPDCs para escorregamentos e inundações existem em 175 municípios do estado (27% dos municípios), distribuídos por dez UGRHIs (Figura 3.111A).

f) Campanha "Construindo Cidades Resilientes"

Considerando como referência o ano de 2020, o estado de São Paulo tem um município modelo, Campinas, que realizou todas as etapas da Campanha. Quanto aos demais municípios do estado, 39 apenas elaboraram o primeiro relatório de progresso, 428 aderiram à campanha e 177 não aderiram (Figura 3.111B). Em 2020 houve adesão de apenas dois municípios, Aguaí e Araçariguama.

g) Mapeamento de Risco Regional por meio das Unidades Territoriais Básicas (UTBs)

A análise de risco de perigos, vulnerabilidade e risco por meio da análise de Unidades Territoriais Básicas (UTBs) foi feita para todo o estado de São Paulo (SMA/IG, 2017) e em estudos específicos para o Litoral Norte, parte do Vale do Paraíba e São José do Rio Preto (Figura 3.111C).

h) Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (TIGm)

Em 2020, os 645 municípios tiveram pelo menos um dos sete instrumentos de gestão de risco considerados, pois o instrumento da UTB foi elaborado para o estado como um todo em 2017. Em 2020, seis municípios paulistas apresentavam sete instrumentos de gestão, 43 municípios tinham 6 instrumentos e 102 municípios detinham cinco instrumentos de gestão (Figura 3.111D).

Em relação às UGRHIs, observa-se que sete delas apresentaram 100% dos tipos de instrumentos de gestão de risco (UGRHIs 01, 02, 03, 05, 06, 07 e 14), dez UGRHIs exibiram entre 57-86% dos tipos de instrumentos de gestão de riscos (UGRHIs 04, 09, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 e 21) e apenas cinco UGRHIs tiveram menos de 57% dos tipos de instrumentos de gestão de risco (UGRHIs 08, 18, 19, 20 e 22) (Tabela 3.75).

TABELA 3.75
NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR TIPO DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO E PERCENTUAL DE TIPOS DE INSTRUMENTOS NAS UGRHIS EM 2020

UGRHI	PPDC	MapRisco	PMRR	Setorização	MapSuscet	CidRes	UTB	% TIG
01 – Mantiqueira	3	1	1	2	3	3	3	100%
02 – Paraíba do Sul	34	16	3	20	34	34	34	100%
03 – Litoral Norte	4	4	1	1	4	4	4	100%
04 – Pardo	0	1	0	10	3	17	23	71%
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	40	2	3	54	46	56	57	100%
06 – Alto Tietê	34	33	19	18	34	25	34	100%
07 – Baixada Santista	9	4	4	5	9	9	9	100%
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	12	22	29%
09 – Mogi-Guaçu	9	4	0	21	6	29	38	86%
10 – Tietê/Sorocaba	18	9	0	28	16	28	33	86%
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	21	13	0	22	15	17	23	86%
12 – Baixo Pardo/Grande	0	1	0	2	0	5	12	57%
13 – Tietê/Jacaré	0	1	0	9	1	23	34	71%
14 – Alto Paranapanema	3	2	1	30	3	20	34	100%
15 – Turvo/Grande	0	4	0	5	0	33	64	57%
16 – Tietê/Batalha	0	1	0	3	4	21	33	71%
17 – Médio Paranapanema	0	0	1	9	0	28	42	57%
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	0	14	25	29%
19 – Baixo Tietê	0	0	0	1	0	29	42	43%
20 – Aguapeí	0	0	0	5	0	27	32	43%
21 – Peixe	0	0	0	2	1	20	26	57%
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	1	0	14	21	43%
Estado de São Paulo	**175**	**96**	**33**	**248**	**179**	**468**	**645**	

Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2021) e SIMA/IPA (2021c), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Nota: PPDC: Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; MapRisco: Mapeamento de Áreas de Risco; PMRR: Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização: Setorização de Risco; MapSuscet: Mapeamento de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundações; CidRes: Campanha "Construindo Cidades Resilientes"; UTB: Unidade Territorial Básica; %TIG: % de tipos de instrumentos de gestão de risco na UGRHI.

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 a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e também por outras instituições públicas estaduais e federais. 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 programas e ações relevantes as coordenadas e/ou executadas em 2020 pela Subsecretaria do Meio Ambiente, pela CETESB e pela Fundação Florestal e demais órgãos vinculados à SIMA, cujo conteúdo dos textos são de autoria das respectivas áreas técnicas responsáveis. Não se pretende abranger todas as ações desenvolvidas pela SIMA, pois muito do trabalho de proteção e conservação do meio ambiente é contínuo e faz parte do cotidiano das equipes de trabalho da área técnica de meio ambiente da administração estadual paulista, o que implicaria na apresentação de um volume 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 dessas ações nos indicadores de qualidade ambiental do estado de São Paulo. Informações adicionais sobre esses e outros programas podem ser acessadas nos canais de comunicação da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, por meio de seu endereço eletrônico (https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/).

4.1 Programa Nascentes

O Programa Nascentes é resultado da iniciativa estadual empreendida em resposta à crise hídrica. Além das obras de infraestrutura, o Estado buscou o fortalecimento do seu capital natural como uma forma de enfrentamento da crise. O Programa Nascentes, por meio da restauração ecológica em áreas prioritárias, tem como objetivo a proteção e conservação de recursos hídricos e da biodiversidade. A instância deliberativa do Programa é a Comissão Interna, formada por membros da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), CETESB e Fundação Florestal.

O programa iniciou suas ações gerando soluções para a restauração ecológica obrigatória, ou seja, decorrente do processo de licenciamento ambiental exigido pela CETESB. Muitos dos empreendedores enfrentavam dificuldades em encontrar áreas apropriadas para o cumprimento dos seus Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRAs), e muitos também tinham dificuldades na elaboração de projetos de restauração ecológica. Face a esses entraves, o Programa Nascentes criou dois instrumentos: o Banco de Áreas e a Prateleira de Projetos. Em atendimento a novos desafios, o Programa Nascentes elaborou em seguida outros dois instrumentos: a Conversão de Multas em Serviços Ambientais e o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE).

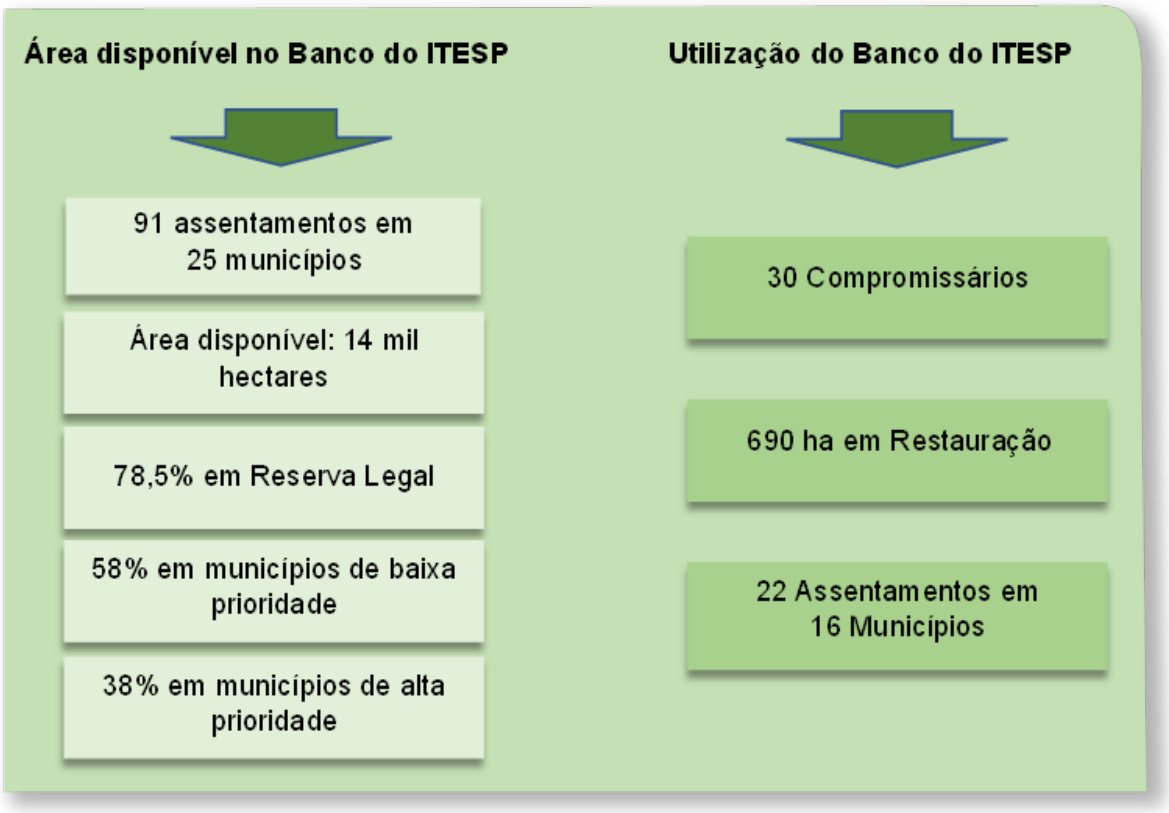
O Banco de Áreas Disponíveis para Restauração tem o objetivo de conectar proprietários de áreas públicas e privadas dispostos a receberem projetos de restauração ecológica com interessados em implantar projetos de restauração – seja em atendimento a uma obrigação, seja voluntariamente. É o único banco de dados que reúne informações sobre o passivo em Área de Preservação Permanente (APP) do estado organizado por propriedade e com informações de contato do proprietário. O passivo está georreferenciado e acessível ao público, permitindo que empreendedores possam identificar com facilidade os melhores locais para realização de seus projetos de restauração – os dados sigilosos estão devidamente protegidos. A informação pública está disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo (DataGEO) e consiste apenas no número do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e área do passivo em APP.

O Banco de Áreas Disponíveis para Restauração possui aproximadamente 114 mil hectares (ha) cadastrados para o recebimento de restauração e está organizado em três bancos. O Banco de Áreas do CAR é o mais numeroso em área, com mais de 107 mil ha disponíveis em mais de 28 mil propriedades distribuídas pelo território do estado. Essa área representa 14% do déficit de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente (APP) estimado pelo Projeto Temático FAPESP – Código Florestal[52]. O Banco de Áreas do CAR é composto por informações sobre propriedades públicas e privadas oriundas do CAR que possuem passivo em APP e que declararam interesse em receber auxílio de terceiros para restauração.

A utilização do Banco de Áreas do CAR tem crescido a cada ano: entre 2016 e 2020, as solicitações por área totalizaram 4.816 hectares; em 2020, foram recebidas 96 solicitações feitas por 78 pessoas físicas e jurídicas diferentes. O maior número de solicitações concentrou-se na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e, em geral, são feitas por pessoas jurídicas que visam o atendimento de exigências do licenciamento ambiental.

[52] O Projeto Temático FAPESP sobre o Código Florestal no estado de São Paulo processou e modelou os dados do SiCAR-SP de forma a obter o déficit de APP e Reserva Legal (RL) para cada uma das propriedades cadastradas no sistema. Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico:

O Banco de Áreas do Itesp é composto por assentamentos rurais geridos pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp) que possuem passivo em APP e/ou Reserva Legal (RL). Esse Banco tem se mostrado uma boa alternativa para projetos em grandes áreas, uma vez que muitos assentamentos possuem um grande passivo em área contínua.

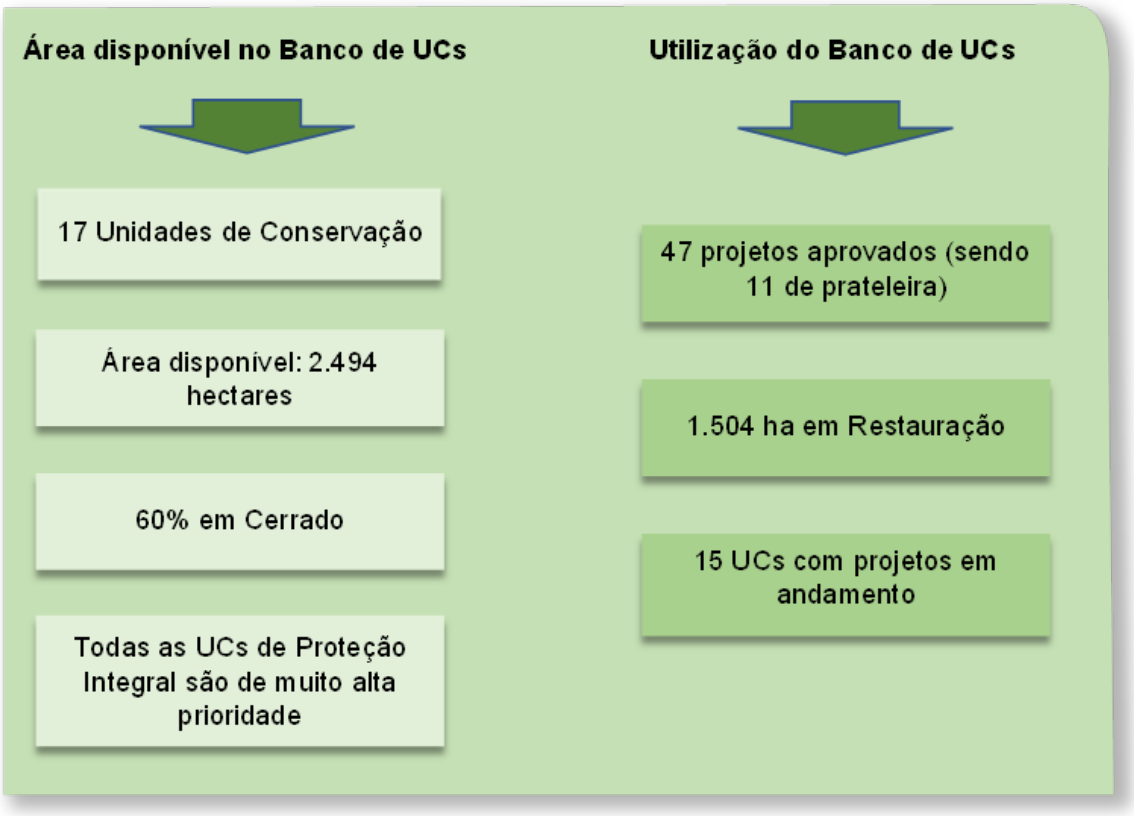


O Banco de Áreas de Unidades de Conservação (UC) é resultado do mapeamento de áreas para restauração no interior de UCs geridas pela Fundação Florestal. Esse banco tem crescido em número de unidades desde a sua criação em 2016. Apesar disso, em 2020 foi verificada uma redução da área disponível para restauração, o que indica um aumento da procura pelo banco e, consequentemente, dos projetos de restauração em UC (Tabela 4.1).

TABELA 4.1
ÁREA DISPONÍVEL PARA RESTAURAÇÃO CADASTRADA NO BANCO DE ÁREAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NOS ANOS DE 2016 A 2020

Ano	Número de UCs no Banco	Área disponível para restauração (ha)
2016	6	840
2017	9	1.068
2018	13	3.110
2019	15	3.199
2020	15	2.622

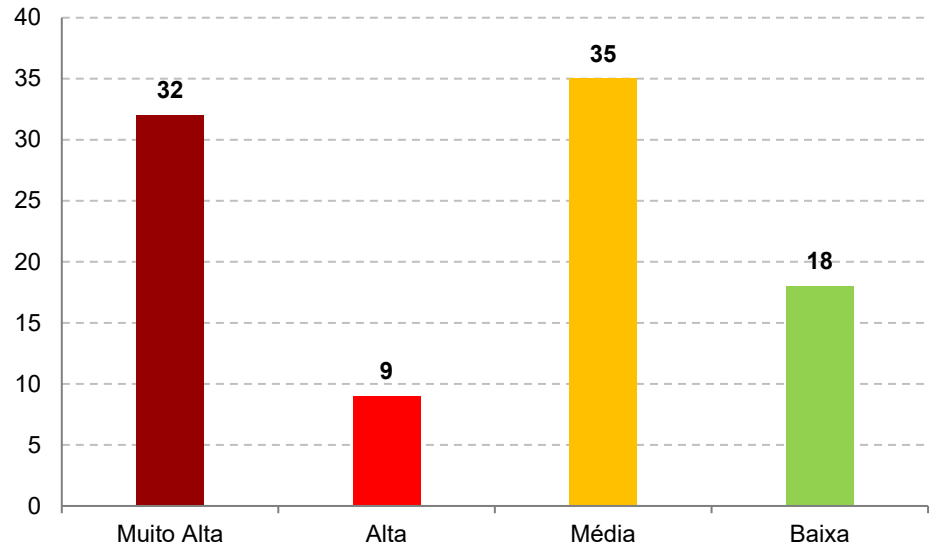
Fonte e elaboração: SIMA/Programa Nascentes (2021).



A Prateleira de Projetos disponibiliza projetos de restauração para contratação. Esses projetos possuem local e estratégia de restauração definidos, anuência do proprietário para sua realização, e já foram aprovados pela Comissão Interna do Programa. O projeto pode ser contratado em partes, atendendo inclusive à necessidade por pequenas áreas. Uma vez feita a contratação, a implantação, manutenção e monitoramento são de responsabilidade do proponente do projeto.

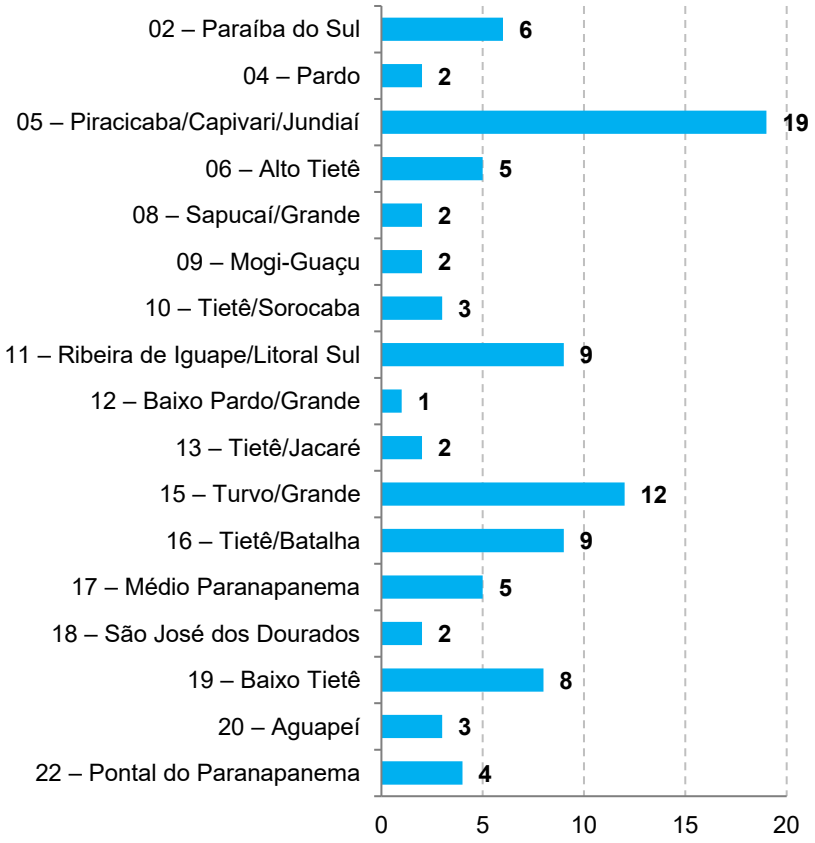
Apenas no ano de 2020 foram aprovados 35 projetos, que acrescentaram 1.130 ha à Prateleira de Projetos. Destes, 13 estão em áreas de muito alta prioridade conforme a Resolução SMA nº 07/2017. O ano de 2020 encerrou com 94 projetos aprovados, que, em área, equivalem a 3.114 ha disponíveis para contratação. Desse total, 32 estão em área de muito alta prioridade (Figura 4.1) e 19 localizam-se na UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí (Figura 4.2).

FIGURA 4.1
CATEGORIA DE PRIORIDADE DOS 94 PROJETOS APROVADOS CONFORME A CLASSIFICAÇÃO DA RESOLUÇÃO SMA Nº 07/2017



Fonte e elaboração: SIMA/Programa Nascentes (2021).

FIGURA 4.2
LOCALIZAÇÃO DOS 94 PROJETOS APROVADOS, POR UGRHI



Fonte e elaboração: SIMA/Programa Nascentes (2021).

Quanto ao tipo de vegetação dos projetos aprovados, 93% estão localizados em fitofisionomias da Mata Atlântica e apenas 7% estão em locais de ocorrência de Cerrado.

De acordo com o diagnóstico dos projetos, cerca de 60% possuem espécies exóticas com potencial de invasão. Quanto ao potencial de regeneração natural dessas áreas, aproximadamente 80% das áreas possuem baixo ou nenhum potencial. Dessa forma, mais de 96% dos projetos utilizam como método de restauração o plantio de espécies nativas com ou sem a condução da regeneração natural de espécies nativas.

Do total de projetos, 13 estão localizados em Unidades de Conservação (UC), e nesse caso seguem as orientações definidas pelo órgão gestor quanto às ações necessárias para restauração. As UCs com projetos aprovados em 2020 são: Estação Ecológica de Ibicatu, Estação Ecológica do Barreiro Rico, Parque Estadual do Jurupará, Parque Estadual Porto Ferreira, Parque Estadual do Rio do Turvo, Parque Estadual do Aguapeí e Reserva de Desenvolvimento Sustentável Quilombos de Barra do Turvo.

Os Projetos de Prateleira desempenham um papel importante no estabelecimento de conexões não apenas entre as APPs das propriedades, mas também entre elas e Unidades de Conservação. Outra vantagem da Prateleira é reunir compensações de áreas pequenas, por vezes inferiores a 1 ha, em um projeto maior, acentuando a relevância ecológica dessas ações que, se não fossem parte de um Projeto de Prateleira, estariam isoladas na paisagem.

O Ativo Verde é uma nova modalidade da Prateleira de Projetos criada em agosto de 2020 com a publicação da Resolução SIMA nº 48/2020. Por meio do Ativo Verde, os proponentes de projeto podem dar início à implantação de seus projetos aprovados antes da contratação e comercializá-los com a restauração ecológica em andamento ou já concluída. O interessado que compromissar um Projeto de Prateleira Ativo Verde terá como vantagem a verificação da qualidade da implantação do projeto e um tempo reduzido até o cumprimento da obrigação firmada. No ano de 2020, foram aprovados dois projetos Ativo Verde, sendo um deles no Parque Estadual do Aguapeí.

A Conversão de Multas em Serviços Ambientais foi instituída por meio da Resolução SMA nº 51/2016 (e alterações), e permite que uma empresa ou grupo empresarial opte por pagar apenas 10% do valor consolidado da multa e converter os outros 90% em projeto de restauração ecológica. Em 2020, a submissão de projeto foi simplificada, de forma que o autuado que deseja exclusivamente cumprir a conversão de multa firmada pode cadastrá-lo diretamente no SARE. Neste período, houve a intenção de conversão 267 ha, o correspondente a mais de 14,73 milhões de reais. Mais informações sobre conversão de multa podem ser obtidas na seção “4.16 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade”.

O SARE permite a rastreabilidade e o acompanhamento dos projetos, e, por isso, é utilizado pelo Programa Nascentes como métrica do andamento da restauração ecológica no estado de São Paulo. O andamento é divulgado periodicamente no endereço eletrônico do Programa. A meta estabelecida para março de 2020, de 20 mil ha, foi superada – o ano foi encerrado com 22.219 ha em restauração. Mais informações sobre o SARE podem ser obtidas no Capítulo 3, na seção “3.3.7 Restauração Ecológica”.

É importante ressaltar que o Programa atua por meio de parcerias com Prefeituras, Organizações Não-Governamentais (ONG), Secretarias de Estado, Comitês de Bacia Hidrográfica, especialistas, proprietários rurais e empreendedores públicos e privados, podendo essas parcerias serem estabelecidas a qualquer tempo. Essa articulação entre os atores da restauração tem resultado em uma lógica inovadora para a política pública de restauração.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico
https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/programanascentes/.

4.2 Projeto Conexão Mata Atlântica

O Projeto “Recuperação e Proteção de Serviços Relacionados ao Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira” – Conexão Mata Atlântica tem como objetivos aumentar a proteção da biodiversidade e da água e aumentar o estoque de carbono.

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 (MCTI) e órgãos ambientais e de pesquisa dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No estado de São Paulo, executam o Projeto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio da Unidade de Gestão de Projetos e da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e a Fundação Florestal.

A área de atuação do projeto é o Corredor Sudeste da Mata Atlântica e abrange as bacias dos rios Paraíba do Sul e Ribeira de Iguape. Promove atividades de conservação e restauração da vegetação nativa, adoção de sistemas mais produtivos por meio de projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais, Certificação e Cadeias de Valor Sustentável e melhoria da efetividade da gestão de Unidades de Conservação (APA São Francisco Xavier, Estação Ecológica de Bananal e Núcleos Santa Virgínia e Itariru do Parque Estadual da Serra do Mar).

Por meio da Resolução SMA nº 86/2017, instituiu-se 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 dos seguintes municípios: Areias, Cunha, Lagoinha, Paraibuna, Redenção da Serra, e Silveiras (todo o município) e Cachoeira Paulista, Guaratinguetá, Lorena e Taubaté (parte do município). O projeto inovou na adoção da metodologia de leilão reverso para realizar a seleção das áreas das propriedades rurais. Foram realizadas sessões de seleção de beneficiários para participação no PSA Proteção, totalizando, em 2020, 390 contratos assinados e 10.321,25 ha de área selecionada (9.712,55 ha para conservação e 608 ha para restauração).

Por meio da Resolução Conjunta SMA/FF nº 01/2018, instituiu-se o PSA Uso Múltiplo 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. A área de abrangência do edital são os municípios de: São Luiz do Paraitinga, exceto a área no interior do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM); Natividade da Serra, na Zona de Amortecimento do Núcleo Santa Virgínia do PESM; São José dos Campos, na APA São Francisco Xavier; Bananal, na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Bananal; e Peruíbe, Pedro de Toledo, Itariri e Miracatu, na Zona de Amortecimento do Núcleo Itariru do PESM. Para o PSA Uso Múltiplo foram firmados 503 contratos, cada qual com um plano de ação para dois anos.

O Projeto também apoia produtores rurais interessados na Certificação de sua produção ou imóvel rural e interessados em constituir Cadeias de Valor Sustentável (CVS). São oportunidades para os produtores que buscam incrementar a sustentabilidade de seus negócios, com a adoção de boas práticas e melhores resultados financeiros e ambientais, utilizando espécies da Mata Atlântica e protegendo o bioma. Foram firmados 160 contratos de Certificação e 188 contratos de apoio às Cadeias de Valor Sustentável.

Além das intervenções em imóveis rurais descritas anteriormente, o Projeto também tem o compromisso de melhorar a efetividade da gestão das seguintes Unidades de Conservação: APA São Francisco Xavier, Estação Ecológica de Bananal, Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia e Núcleo Itariru. Nessas Unidades de Conservação, houve reforço de pessoal e investimentos que incluíram aquisição de veículos, equipamentos de informática, móveis e eletrodomésticos, bem como adequação de sede física, placas de sinalização de limites e de atrativos, sistema de monitoramento por câmeras de vigilância, formação de monitores autônomos e eventos de divulgação das Unidades de Conservação junto à comunidade local, totalizando cerca de 770 mil reais investidos, sem considerar as despesas de pessoal. Para a avaliação foi determinada a aplicação do método METT (Management Effectiveness Tracking Tool), cujos resultados subsidiaram a elaboração de um plano de ação que vem sendo implementado, resultando em melhoria na gestão da Unidade de Conservação, a ser verificada na próxima aplicação do METT, em um ciclo virtuoso.

4.3 Gestão de Resíduos Sólidos

Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

Previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos de Resíduos Sólidos têm como principal objetivo subsidiar o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em todas as esferas de governo. O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo teve a sua primeira versão publicada em 2014[53]. Em 2020, atendendo às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, foi publicada a sua revisão[54], que apresenta algumas inovações, entre elas, a incorporação dos capítulos sobre "Lixo no Mar" e "Economia Circular", o horizonte de atuação de 20 anos, tendo como referência inicial o ano de 2015, bem como uma nova abordagem na construção de cenários futuros e na elaboração das metas, considerando, dessa forma, as transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais decorridas desde a sua primeira versão.

Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo

Outro importante instrumento de planejamento para a gestão dos resíduos sólidos em estágio final de elaboração em 2020, foi o Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM)[55]. Devido à complexidade e multidisciplinaridade do tema Lixo no Mar, a construção do PEMALM está sendo produzido no contexto do Convênio de Cooperação Técnica firmado entre a SIMA e o Instituto Oceanográfico da USP em dezembro de 2018 e também conta com ampla participação de atores-chave de diferentes setores da sociedade. Este Convênio, celebrado no âmbito da revisão do PERS, tem duração de cinco anos e prevê, em seu Plano de Trabalho, a elaboração do Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo.

Considerando o destaque que o tema Lixo no Mar vem ganhando globalmente, referendado entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) e na recém-lançada Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021 – 2030), o PEMALM surge para preencher uma importante lacuna, uma vez que, ao propiciar o monitoramento e a avaliação do lixo no mar, possibilitará que dados e informações subsidiem a formulação de ações concretas e direcionadas para o adequado combate. Desta forma, o PEMALM é considerado como uma etapa intermediária à elaboração do futuro Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo, sendo ambos previstos e articulados às metas do PERS.

Comitê de Integração de Resíduos Sólidos

O Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS), vinculado ao Gabinete da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, foi instituído por meio das Resoluções SIMA nº 12/2019, e SIMA nº 51/2020. O Comitê de Integração de Resíduos Sólidos é composto por representantes da própria

[53] Disponível em: http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/Plano%20de%20Resíduos%20Sólidos%20do%20Estado%20de%20São%20Paulo.pdf.

[54] Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resíduos-solidos-2020_final.pdf.

[55] Disponível em: https://www.pemalm.com/o-plano.

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio do seu Gabinete e de suas duas Subsecretarias, de Infraestrutura e de Meio Ambiente, envolvendo: as Coordenadorias de Planejamento Ambiental, de Fiscalização Ambiental, de Educação Ambiental e de Saneamento; o Programa Município Verde Azul; a Presidência e as Diretorias da CETESB; a Presidência e as Diretorias da Sabesp; e a Presidência da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE).

O CIRS possui as seguintes atribuições:

- Propiciar a articulação e a aplicação integradas da legislação que institui e regula a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Apoiar a Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos na execução do Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos;
- Coordenar a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Apoiar a gestão municipal e regional de resíduos sólidos;
- Apoiar medidas para adequação das instalações irregulares de disposição final de resíduos sólidos;
- Incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias para eliminação, diminuição, valoração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;
- Apoiar a melhoria das atividades de coleta seletiva, reuso e reciclagem dos resíduos sólidos;
- Fomentar a transição para uma economia circular.

O Comitê de Integração de Resíduos Sólidos realizou em 2020:

- Conclusão e publicação da revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – 2020/2035;
- 637 reuniões de trabalho internas e externas, entre seminários, webinars, oficinas, eventos, audiências públicas e visitas técnicas a consórcios e entidades para tratativas e alinhamentos de protocolos de intenção e planos de trabalho (considerando o período de 30/3 a 21/12 de 2020);
- Celebração de oito Protocolos de Intenções com consórcios intermunicipais; essa ação integra o rol do Programa de Metas 2020/2022 do Governo, cuja meta até 2022 era de 11 Protocolos celebrados ou reativados, tendo sido superada a meta em 2020, juntamente com os três protocolos celebrados em 2019;
- Articulação, acompanhamento e apoio técnico para a elaboração de quatro planos regionais de resíduos sólidos por meio de ações com consórcios intermunicipiais;
- Celebração de 11 protocolos de Intenções com organizações da sociedade civil, empresas e universidades, totalizando 15 desde o início dos trabalhos do CIRS, em 2019;
- Realização de 54 webinários abertos ao público, com as temáticas de:
    - Regionalização e Soluções Consorciadas;
    - Apoio a Cooperativas de Catadores;
    - Educação Ambiental e Comunicação;
    - Reflexos do Novo Marco do Saneamento Básico no setor de resíduos sólidos urbanos;

- Apoio à realização de eventos e ações de parceiros;
- Concepção do Projeto Aterro Mínimo em tratativas com o Governo Britânico para implantação de projeto-piloto;
- Aperfeiçoamento do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) Reciclagem, ferramenta de integração entre prefeituras, empresas e cooperativas de catadores para estruturação e ampliação da coleta seletiva eda logística reversa no estado de São Paulo.

No âmbito do CIRS, foram instituídos seis Grupos de Trabalho (GT) com o objetivo de encaminhar propostas referentes a campos específicos de ação na área de resíduos sólidos. A seguir, é apresentada uma síntese das atividades desenvolvidas pelos GTs em 2020.

GT 01 – Revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PERS)

A revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos envolveu uma abordagem metodológica distinta e aprimorada em relação à primeira edição, publicada em 2014. O novo Plano considerou, em sua elaboração, elementos técnicos relacionados ao papel do Estado, dos municípios, dos grandes geradores e dos grupos de interesse. A estratégia elaborada foi conduzida de modo a construir o entendimento da situação dos resíduos e das responsabilidades pela gestão e gerenciamento, conforme previsto na Lei Nacional, identificando o papel do Estado no processo e o fortalecimento da gestão regional.

A abordagem da revisão previu a implementação de políticas públicas por meio do diálogo entre os atores responsáveis, adequando as metas com o objetivo de subsidiar os tomadoresde decisão e os formuladores dessas políticas na construção de suas estratégias.

O novo Plano incorpora metas para os temas da “Economia Circular” e do “Lixo no Mar”. Incorpora, ainda, a discussão das dinâmicas territoriais, identifica os desafios e as oportunidades para alcançar os objetivos estabelecidos, com metas que consideram ohorizonte de vinte anos da primeira edição, ou seja, até 2035. Para dar dinâmica aos procedimentos, a revisão teve como foco o alinhamento com o Plano Plurianual (PPA) estadual e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) – Agenda 2030 da ONU.

Durante o processo de revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, que contou com 38 atores, foram realizadas 10 oficinas temáticas, totalizando 60 participantes de diferentes setores, como SIMA, CETESB, DAEE, EMAE, Secretarias de Agricultura e Abastecimento, da Saúde, do Desenvolvimento Regional, de Logística e Transporte, e Secretaria de Governo. A revisão contou ainda com a participação social, por meio de consulta pública realizada entre os dias 29 de agosto e 6 de outubro, e uma audiência pública, realizada no dia 29 de setembro, ambas por meio virtual. A validação social resultou em 272 contribuições na consulta pública e 238 inscrições na Audiência Pública.

O documento, que estabeleceu 48 metas distribuídas em 16 capítulos, foi aprovado na 393ª Reunião Ordinária do Plenário do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) em outubro de 2020.

GT 02 – Regionalização e Consórcios

As Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos priorizam a regionalização aplicada à gestão dos resíduos sólidos e a consagram como uma importante solução para o planejamento e o

compartilhamento da execução de serviços e atividades de interesse comum aos municípios. Os arranjos intermunicipais permitem a superação de fragilidades da gestão, a otimização dos recursos financeiros, materiais e humanos, e a obtenção de economia de escala para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Em 2020, foram firmados oito Protocolos de Intenção com consórcios intermunicipais, que, somados aos três assinados em 2019, perfazem um total de 11 Protocolos de Intenções estabelecidos entre a SIMA e os respectivos consórcios. Em 2020, foram firmados protocolos com seguintes entes: Consórcio de Estudos, Recuperação Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (Ceriso); Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Centro Oeste Paulista (Cicop); Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo (Cioeste); Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (Cirsop); Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas (Cisbra); Consórcio Intermunicipal Serra da Mantiqueira (Cisma); Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande (Codevar); e Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira (Codivar).

Após a celebração dos protocolos de intenções, o CIRS elaborou planos de trabalho com cada um dos consórcios. Como resultado do processo de implementação dos respectivos Planosde Trabalho, foram desenvolvidas as seguintes atividades em 2020:

- Oficina de capacitação com gestores e técnicos do Codivar para a elaboração do diagnóstico do Plano Regional de Resíduos Sólidos;
- Oficina com técnicos e gestores do Condemat para diagnóstico da situação de gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil na região;
- Curso, em parceria com o IPT, para capacitação de gestores e técnicos do Cicop para aelaboração do Plano Regional de Resíduos Sólidos.

Outras atividades que envolveram a regionalização e o GT foram:

- Acompanhamento e subsídio para os trabalhos da consultoria contratada para a elaboração do Plano Regional de Resíduos Sólidos do Ceriso, com recursos do FECOP;
- Reuniões amplas do GT para discutir e referendar o capítulo sobre “Regionalização” no âmbito da revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Apoio para a elaboração do edital de contratação para o Plano Regional de Resíduos Sólidos da Bacia do Alto Tietê, com recursos do FEHIDRO;
- Webinar “Regionalização e Regulação de Resíduos Sólidos Urbanos no contexto do Novo Marco Legal do Saneamento Básico”;
- Webinar "Regionalização e Regulação na Gestão de RSU: a Experiência da França".

GT 03 – Logística Reversa, Coleta Seletiva e Participação Social

O Grupo de Trabalho presta apoio para a celebração e renovação de termos de compromisso para a estruturação de sistemas de logística reversa e para monitorar a execução dos termos vigentes, incluindo o fomento à implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios e o incentivo à participação social nos processos de segregação e de engajamento nas estruturaspromovidas pelo poder público e pelo setor empresarial.

As ações desenvolvidas pelo grupo em 2020 foram:

- Discussão com a Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST) sobre desoneração tributária da cadeia de reciclagem;

- Discussão de orientações para municípios sobre participação na logística reversa;

- Colaboração com a Secretaria de Desenvolvimento Social no levantamento de dadospessoais de catadores de materiais recicláveis para maior efetividade de ações assistenciais;

- Atualização de critérios de avaliação da logística reversa no Índice de Gestão de Resíduos (IGR);

- Definição de campos de preenchimento obrigatório do SIGOR Reciclagem, conjuntamente com a Coordenadoria de Planejamento Ambiental, da SIMA e CETESB;

- Apresentação das ações do Governo do Estado às entidades gestoras representantes do setor empresarial visando a soluções consorciadas para o gerenciamentodos resíduos sólidos e implementação da logística reversa;

- Webinar “SIGOR Reciclagem e Ação Social na pandemia”;

- Webinar “Iniciativas em RSU do Estado de SP: Comitê de Integração de Resíduos Sólidos – CIRS”.

GT 04 – Planejamento e Controle de Operações em Aterros Sanitários

Em 2020, os trabalhos do Grupo estiveram diretamente relacionados às principais ações da Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental da CETESB, oferecendo subsídios aos trabalhos dos demais Grupos do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, em especial ao Grupo 01, de Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, e propondo ações relacionadasà melhoria da gestão de aterros sanitários nos âmbitos municipal e regional, para alcance da meta de redução no volume de resíduos destinados a aterros no estado de São Paulo.

Os trabalhos do Grupo envolveram, no ano de 2020:

- Apoio para o mapeamento da vida útil dos aterros em operação no estado e notificação às Prefeituras;

- Apoio para a atualização do mapeamento dos aterros regionais e novas tecnologias – atualização 2020;

- Análise das alternativas tecnológicas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSUs);

- Apoio para a revisão dos critérios para licenciamento de aterros sanitários;

- Estudos para a implementação de um índice mais abrangente, aos moldes do IGR,como parâmetro de análise adicional ao IQR;

- Concepção do Projeto Aterro Mínimo;

- Apoio para a validação e aplicação do Índice de Qualidade de Transbordos (IQT);

- Elaboração de uma proposta de projeto a ser submetido ao Prosperity Fund, vinculado ao Governo Britânico.

GT 05 – Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos

No ano de 2020, o GT viabilizou a disseminação das tecnologias vigentes no país e no mundo entre as partes interessadas na gestão de resíduos sólidos, especialmente prefeituras, consórcios regionais e técnicos da área, promovendo acesso e discussões sobre quais podem e devem ser aplicadas no estado para o correto tratamento dos resíduos sólidos. Outra iniciativa incluída nas atividades do Grupo foi promover as bases necessárias à cooperação técnica entre a administração municipal e entidades e associações para melhoria da gestão e do gerenciamento dos RSUs.

As ações promovidas pelo Grupo em 2020 foram:

- Elaboração de proposta para um Programa de Valorização Energética (PREVERS);
- Realização de “Colaborathons” na área de resíduos e do Novo Rio Pinheiros;
- Parcerias com Universidades e empresas;
- 17 reuniões.

GT 06 – Educação Ambiental e Comunicação

O Grupo apoia atividades de educação ambiental e comunicação com vistas a promover a conscientização da população sobre resíduos sólidos. Em 2020, o GT se encarregou das seguintes atividades:

- Contribuição na elaboração de cenários e metas para o Capítulo de Educação Ambiental na revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Sistematização do mapeamento de subsídios às ações do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RGov), no âmbito do Governo do Estado de São Paulo, programa voltado à redução e à eliminação de uso de materiais geradores de resíduos ambientalmente impróprios;
- Programa “Alfabetização Ambiental”, inserindo a temática de resíduos no ensino Fundamental II e de Plantio no Ensino Fundamental I;
- Implementação do Projeto “Vou Pra Feira Mais Sustentável”;
- 2ª Edição “Benchmarking Educação Ambiental e Comunicação para RSU: Iniciativas do Terceiro Setor”, realizado por meio de canais de comunicação e que obteve aproximadamente 2.500 visualizações;
- 3ª Edição “Iniciativas do Setor Público”, realizado por meio de canais de comunicação, com aproximadamente 3.400 visualizações;
- Contribuição (proposta) do GT para a Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos, referente à educação ambiental.

Logística Reversa

A responsabilidade compartilhada é definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010) como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores, 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 da referida lei.

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 antiga SMA, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), mantêm a estratégia de 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 15 Termos.

De forma a atender à Resolução SMA nº 45/2015, a CETESB publicou, em 23/10/2019, a Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C, que regulamenta a inclusão gradual da logística reversa no licenciamento ambiental estadual, em substituição à Decisão de Diretoria nº 76/2018/C. Atualmente, empresas e entidades representativas dos setores obrigados a estruturar sistemas de logística reversa pela legislação federal e estadual podem apresentar Planos de Logística Reversa individuais ou coletivos no âmbito do licenciamento ambiental, independentemente de possuírem Termos de Compromisso de Logística Reversa assinados com a CETESB e a SIMA.

Os empreendimentos licenciados pela CETESB por meio do licenciamento ordinário, que fabriquem ou sejam responsáveis pela importação, distribuição ou comercialização dos produtos abaixo relacionados precisam apresentar Planos de Logística Reversa, conforme progressividade definida pela referida Decisão de Diretoria:

a) Óleo lubrificante automotivo, para a logística reversa do óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) e de suas embalagens plásticas;

b) Baterias automotivas;

c) Pilhas e baterias portáteis;

d) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista;

e) Pneus inservíveis;

f) Agrotóxicos, para a logística reversa de suas embalagens vazias;

g) Tintas imobiliárias, para a logística reversa de suas embalagens vazias;

h) Óleo comestível;

i) Filtro de óleo lubrificante automotivo;

j) Produtos alimentícios, para a logística reversa de suas embalagens;

k) Bebidas, para a logística reversa de suas embalagens;

l) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, para a logística reversa de suas embalagens;

m) Produtos de limpeza e afins, para a logística reversa de suas embalagens;

n) Produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, com tensão até 240 V;

o) Medicamentos domiciliares, de uso humano, vencidos ou em desuso e suas embalagens.

Devido à interrupção da coleta seletiva manual de resíduos recicláveis em diversos municípios durante a pandemia, a CETESB publicou a Decisão de Diretoria nº 035/2020/P, que suspendeu a exigência de atendimento à meta quantitativa de logística reversa de sistemas que estruturam e apoiam cooperativas durante o período de vigência do estado de emergência gerado pela COVID-19, desde que eles continuassem a investir nas cooperativas, no mínimo, os mesmos valores pecuniários que vinham sendo investidos na média dos seis meses precedentes, em forma de remuneração direta aos cooperados, ou outra forma de assistência que seja complementar às medidas de assistência social adotadas pelos governos municipal, estadual ou federal em relação a esse grupo social. A decisão buscou garantir a manutenção da remuneração de catadores por sistemas de logística reversa, a fim de reduzir os prejuízos sofridos por esses trabalhadores, devido à paralisação da comercialização de material reciclável. Além disso, a decisão reduziu o risco de desmobilização e desestruturação de cooperativas que realizam a coleta e a triagem de resíduos recicláveis em decorrência da pandemia.

Em 2020, foram assinados os seguintes Termos de Compromisso de Logística Reversa:

1 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens em Geral

- Signatários: Associação Brasileira da Proteína Animal (ABPA), Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet) e Instituto Recicleiros.

2 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Óleo Comestível

- Signatários: Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), Sindicato da Indústria de Óleos Vegetais e seus Derivados no Estado de São Paulo (SINDOLEO).

- Intervenientes anuentes: Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP) e Associação Paulista de Supermercados (APAS).

3 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Pilhas e Baterias Portáteis

- Signatários: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) e Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron);

- Interveniente anuente: Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP).

4 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens de Aço Vazias de Tinta Imobiliária

- Signatários: Prolata Recicladores e Associados, Associação Brasileira dos Fabricantes de Tinta (ABRAFATI), Associação Brasileira de Embalagens de Aço (ABEAÇO), Associação dos Revendedores de Tintas do Estado de São Paulo (ARTESP).

5 – Termo Aditivo ao Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Baterias Inservíveis de Chumbo Ácido

- Signatários: Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (ABRABAT), Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER).

- Interveniente anuente: Federação do Comércio de Bens e Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP).

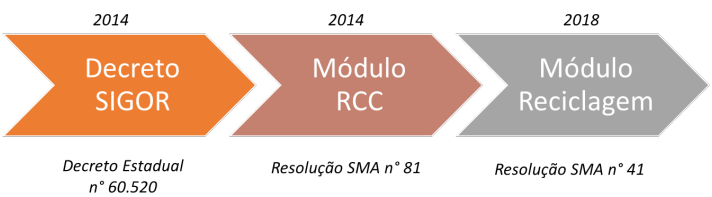
Em decorrência dessas ações, o número de Planos de Logística Reversa – individuais e coletivos – recebidos pela CETESB saltou de 24, em 2018, para 60, em 2019 e 107, em 2020. O número total de empresas inseridas nos planos – incluindo aquelas instaladas em outros estados, que comercializam produtos em São Paulo – aumentou de 2.179 em 2018, para 2.869 em 2019 e 4.236 em 2020.

Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos

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

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

Até o ano de 2020, dois módulos já foram implementados: Resíduos da Construção Civil (RCC) e Reciclagem.



SIGOR – Módulo Resíduos da Construção Civil

Construção civil foi o primeiro módulo implementado e tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de resíduos da construção civil no estado de São Paulo, desde sua geração até sua destinação final, incluindo seu transporte.

O SIGOR – Módulo Construção Civil está em operação desde 2018. Em São José do Rio Preto, onde o sistema se tornou obrigatório pela prefeitura, até dezembro de 2020 foram cadastrados cerca de 2.865 usuários, entre geradores, transportadores e áreas de destino, e aproximadamente 10.877 Controles de Transporte de Resíduos (CTRs), e em Catanduva, foram cadastrados cerca de 144 usuários e 201 CTRs. Em Bertioga, o sistema foi implantado em 2019 e já conta com cerca de 59 usuários e 534 CTRs. O sistema também foi implantado em Sertãozinho e Santos, e encontra-se em fase inicial de cadastramento de usuários, embora ainda não esteja em operação em função da pandemia. Em 2020, foram firmados termos de adesão de algumas prefeituras para que este módulo seja implantado como Bragança Paulista, Indaiatuba, Guarulhos e São Vicente.

SIGOR – Módulo Reciclagem

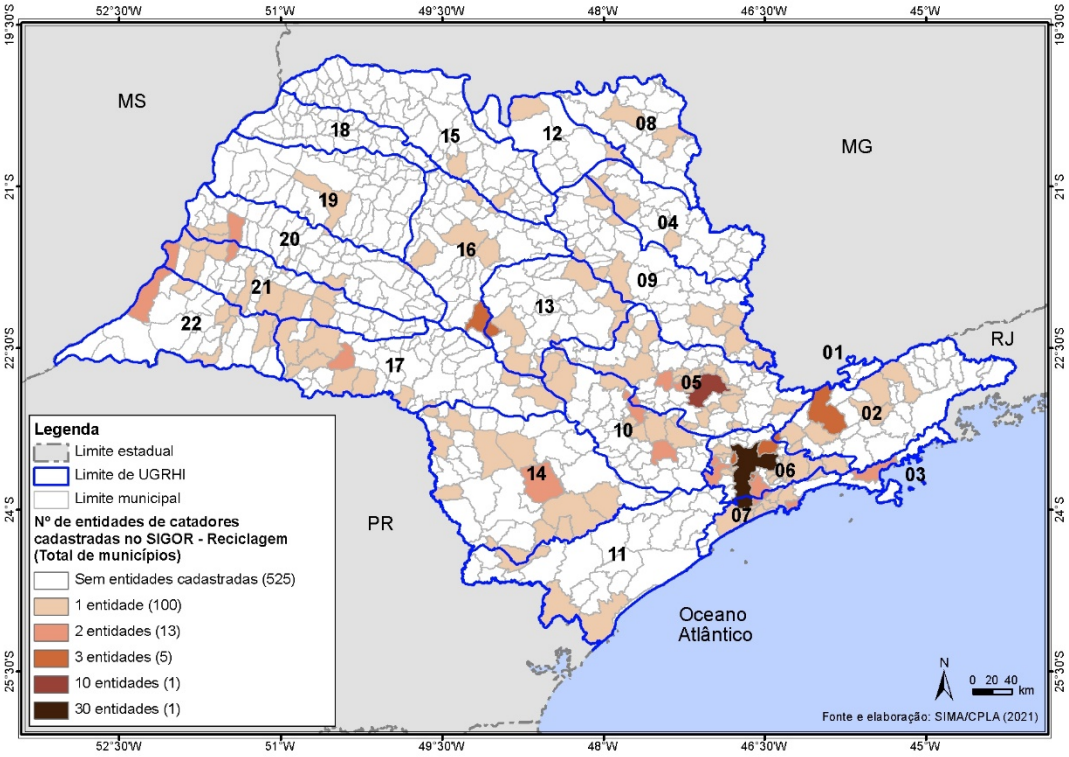
Em 2018, foi lançado o Módulo Reciclagem com o objetivo de iniciar o mapeamento dos fluxos da fração reciclável dos resíduos sólidos urbanos, a partir do acompanhamento das informações prestadas pelas Prefeituras, Setor Empresarial e Entidades de Catadores.

A primeira interface do Sistema do SIGOR – Módulo Reciclagem disponibilizada foi a interface voltada às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e das redes de comercialização. Desta forma, o Sistema busca entender a atuação e identificar o grau de formalização, organização e produção das entidades de catadores, bem como conhecer e acompanhar a evolução das estruturas físicas e dos recursos disponíveis para a execução do trabalho.

A partir dessas informações, o SIGOR – Módulo Reciclagem tem orientado o poder público e a iniciativa privada no planejamento das formas de apoio às entidades, contribuindo para a inclusão dos catadores na gestão integrada de resíduos sólidos, bem como para a melhoria dos serviços prestados às Prefeituras e no suporte à implementação dos sistemas de logística reversa com a inclusão de catadores.

Até maio de 2020, 154 entidades de catadores iniciaram o processo de cadastramento no SIGOR – Módulo Reciclagem, sendo 121 cooperativas, 27 associações e 6 redes de comercialização, distribuídas em 103 municípios do estado de São Paulo (Figura 4.3).

FIGURA 4.3
NÚMERO DE ENTIDADES DE CATADORES CADASTRADAS NO SIGOR RECICLAGEM POR MUNICÍPIO



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

A interface do Sistema SIGOR Reciclagem voltada às prefeituras municipais está em fase de desenvolvimento, sendo previsto o seu lançamento e disponibilização para os usuários a partir do segundo semestre do ano de 2021.

A interface Prefeituras do Sistema SIGOR Reciclagem, juntamente com a interface voltada às entidades de catadores, contribuirá para a implementação e o acompanhamento de grande parte das metas estabelecidas para a coleta seletiva e reciclagem no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2020), uma vez que elas visam subsidiar as ações do poder público a fim de promover a inclusão de entidades de catadores na gestão de resíduos sólidos, o aprimoramento da coleta seletiva nos municípios paulistas e o desenvolvimento da cadeia da reciclagem no estado de São Paulo. Para tanto, as informações prestadas ao Sistema SIGOR Reciclagem devem ser atualizadas anualmente.

No atual momento de pandemia de COVID-19, o Portal do SIGOR Reciclagem vem sendo também utilizado como um importante canal de comunicação. Para tanto, a SIMA organizou e disponibilizou informações e estudos a fim de orientar as entidades de catadores, e prefeituras, sobre a segurança dos trabalhadores, assim como os cuidados que devem ser tomados caso a execução dos serviços de coleta e triagem manuais sejam mantidos durante este período. O acesso a essas informações está disponível em https://bit.ly/sigor-reciclagem.

4.4 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 aumento da disponibilidade de produtos e serviços com requisitos de sustentabilidade, a partir do uso do poder de compra estadual, promovendo, assim, iniciativas que melhorem a eficiência no uso de recursos, que impactem positivamente o meio ambiente, que promovam a justiça social e que proporcionem redução de custos.

Como principal instrumento do Programa, destaca-se o Selo Socioambiental, criado por meio do Decreto Estadual nº 50.170/2005 (Figura 4.4), 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;
- Adoção de tecnologias com menor emissão de gases de efeito estufa[56].

FIGURA 4.4
SELO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

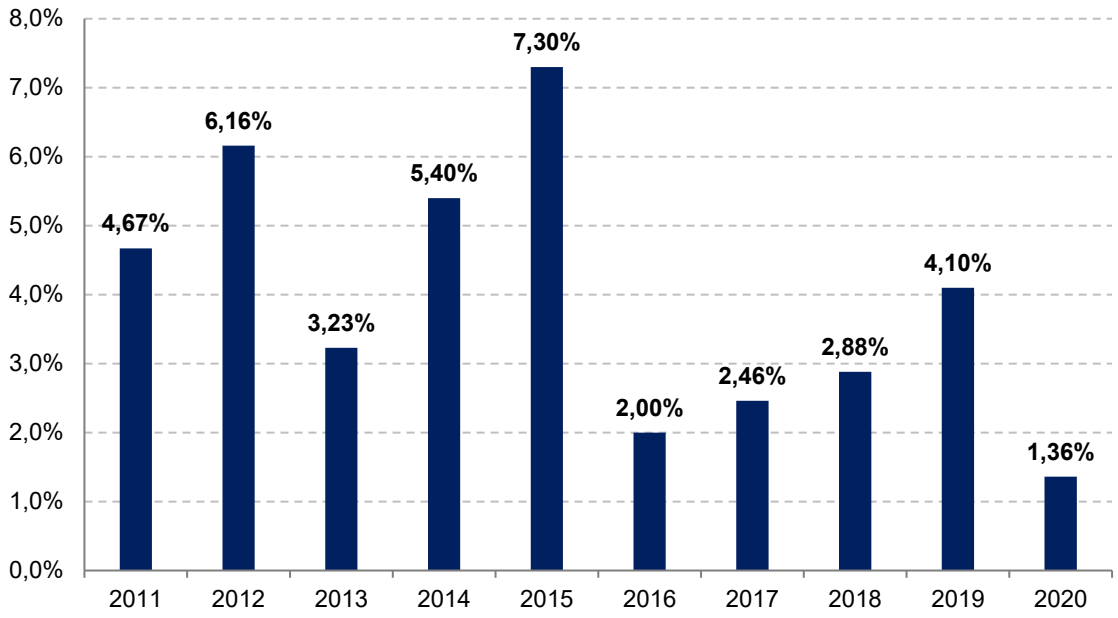
Fonte: Decreto Estadual nº 50.170/2005.

[56] Critério incluído pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010 (Regulamento da Política Estadual de Mudanças Climáticas).

No ano de 2020, as aquisições de produtos identificados com o Selo Socioambiental realizadas pelos órgãos e entidades estaduais representaram 1,36% (equivalente a pouco mais de R$ 79 milhões) do valor total empreendido pelo estado na compra de materiais no período.

As variações dos percentuais de aquisições com Selo Socioambiental de 2010 até 2020 podem ser observadas na Figura 4.5.

FIGURA 4.5
PERCENTUAL DAS AQUISIÇÕES REALIZADAS COM SELO SOCIOAMBIENTAL DE 2011 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/PECPS (2021).

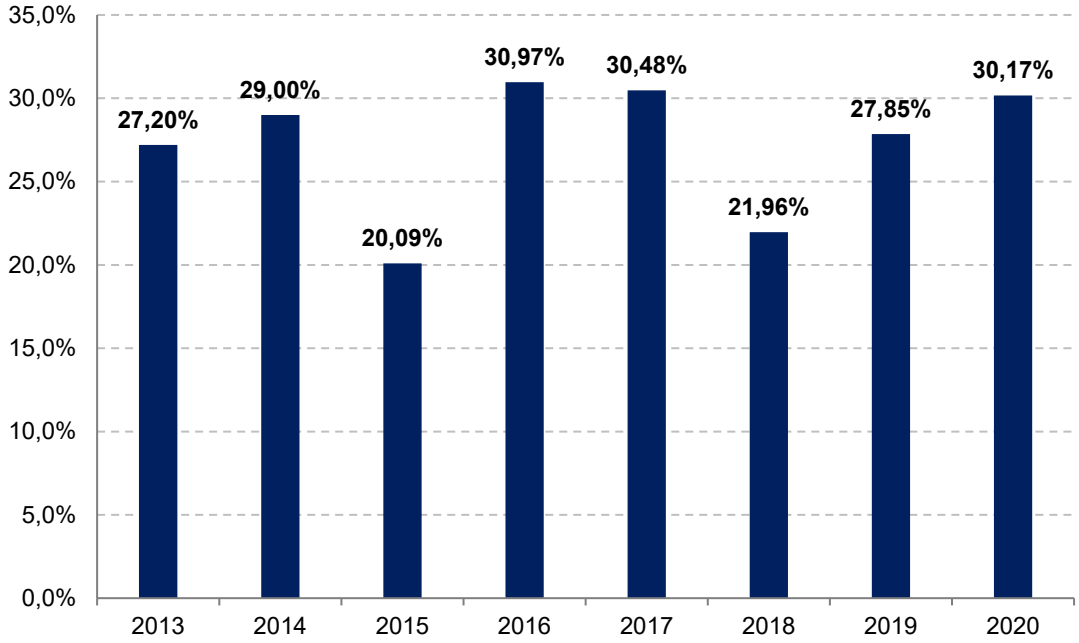
A partir dos dados apresentados, é possível verificar uma redução significativa no percentual de itens com Selo Socioambiental adquiridos ao longo de 2020. Tal fato se deve a uma mudança do perfil de consumo dos órgãos estaduais em decorrência do advento da pandemia de COVID-19 nesse período.

O Selo Socioambiental também está presente nos Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados (CADTERC), criados com o objetivo de divulgar as diretrizes de sustentabilidade para contratações de serviços terceirizados pelos órgãos da Administração Pública Estadual e cujo uso é obrigatório para os mesmos.

Seu monitoramento teve início em 2013 e, em 2020, 30,17% (equivalente a cerca de R$ 2,2 bilhões) do valor despendido em contratações de serviços de natureza comum pelo Estado (como vigilância, limpeza, alimentação, impressão corporativa, entre outros) observaram as diretrizes socioambientais constantes do CADTERC.

Verifica-se, assim, que as contratações desse tipo de serviços não foram impactadas diretamente em decorrência da pandemia de COVID-19, diferentemente do que ocorreu no caso das aquisições de produtos. A Figura 4.6 ilustra o percentual de contratação de serviços com base no CADTERC entre 2013 e 2020.

FIGURA 4.6
PERCENTUAL DE SERVIÇOS COM BASE NO CADTERC CONTRATADOS ENTRE 2013 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/PECPS (2021).

4.5 Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 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), construídos a partir dos resultados da Conferência Rio+20.

Os ODSs são ambiciosos e abrangentes, 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, e contam também com 169 Metas e Indicadores. São integrados e indivisíveis, e refletem, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Por serem objetivos universais, seu propósito é a aplicação a todos os países do mundo, devendo ser alcançados em âmbitos global, nacional e subnacional.

Em novembro de 2018, o Governo do Estado de São Paulo constituiu, por meio do Decreto nº 63.792, a Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com a finalidade de internalizar, difundir e dar transparência ao processo de implementação da Agenda 2030 no estado de São Paulo. A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) compõe o Grupo de Apoio Técnico da Comissão e a Câmara Técnica Planeta.

O Comitê de Integração de Apoio à Assessoria Internacional da SIMA, criado em janeiro de 2018, com o objetivo de integrar as ações e projetos desenvolvidos pelo Sistema Ambiental Paulista com as políticas globais de meio ambiente, atuou na criação de Grupos de Trabalho que refletissem as políticas globais prioritárias na Secretaria: ODSs, Mudanças Climáticas e Biodiversidade.

O Grupo de Trabalho (GT) sobre os ODSs realizou, desde a sua criação, oficinas e campanhas de sensibilização, além de reuniões periódicas para o acompanhamento e a identificação de ODSs prioritários e das metas mais apropriadas, no âmbito da SIMA.

No âmbito estadual, a Comissão Estadual para os ODSs lançou publicações como o “Relatório de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo”[57], em 2019, além do *I Voluntary Local Review* do Estado de Sãp Paulo[58], e do *II Voluntary Local Review do ESP (*em elaboração).

Outras publicações sobre os ODSs elaboradas conjuntamente com órgãos do governo estadual foram: "Relatório de impacto das ações do Governo do Estado de São Paulo de enfrentamento à COVID-19 nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”[59], “Programa Novo Rio Pinheiros – Impacto do Programa nos ODSs”[60].

[57] Disponível em https://fapesp.br/publicacoes/odssp.pdf.

[58] Disponível em https://sdgs.un.org/topics/voluntary-local-reviews.

[59] Disponível em https://www.saopaulo.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Relato%CC%81rio_COVID_ODS-4.pdf.

[60] Disponível em https://smastr16.blob.core.windows.net/smaglobal/sites/230/2021/05/ebook-novo-rio-pinheiros-impacto-nos-ods-pt.pdf.

4.6 Programa Município VerdeAzul

O Município VerdeAzul, instituído em 2007 pela Secretaria de Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), é uma política pública que incentiva a elaboração e a execução de políticas públicas municipais para o desenvolvimento sustentável, por meio de parcerias entre a SIMA e os poderes públicos municipais.

O Programa tem entre os seus objetivos incentivar os municípios paulistas a instituir e manter estruturas administrativas municipais de meio ambiente; estimular a incorporação do planejamento ambiental em suas ações; descentralizar a política ambiental no estado de São Paulo, por meio do suporte à eficiência da gestão municipal na área do meio ambiente; e promover o intercâmbio de informações e conhecimentos técnicos entre Estado, gestores municipais, conselheiros, universidades e outros parceiros.

Para a realização das ações propostas nesta política, é imprescindível que haja aprovação de legislação ambiental municipal compatibilizada com as normativas federal e estadual, de modo a fornecer o necessário suporte institucional às ações e atividades locais de proteção ao meio ambiente. A gestão ambiental constitui responsabilidade mútua, pressupondo o desenvolvimento de competência gerencial no âmbito dos municípios. Para enquadramento dessa política, sugere-se que o município possua estrutura executiva de meio ambiente, com capacidade e autonomia para viabilizar as ações ambientais decorrentes dos planejamentos locais, levando em consideração a participação da Câmara de Vereadores e dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente.

Desta forma, entende-se que o compartilhamento de responsabilidades, por meio da descentralização da política ambiental estadual, propicia maior eficiência à administração pública e favorece o desenvolvimento sustentável da economia paulista.

Resolução SMA nº 33/2018

Atualmente, o PMVA é regido pela Resolução SMA nº 33/2018, que "e*stabelece procedimentos operacionais e os parâmetros de avaliação da Qualificação para a Certificação e Certificação no âmbito do Programa Município VerdeAzul*". Essa Resolução foi fruto de discussões e proposições técnicas entre os servidores do Sistema Ambiental Paulista, de técnicos de outras secretarias e de órgãos parceiros, bem como de discussões e validações com os interlocutores de todo o estado. Após a realização desse processo participativo, foi acordado com os interlocutores que o período de vigência das tarefas definidas na referida Resolução seria até 2028, quando poderá ser realizada nova rodada de avaliação para aperfeiçoamento e adequação do programa. Essa estratégia de manutenção e continuidade da Resolução provocará uma curva de aprendizado ascendente tanto pelo corpo técnico da SIMA como também pelos técnicos municipais, com resultados positivos no processo de avaliação técnica e no aprimoramento dos projetos, programas e políticas desenvolvidas no âmbito municipal.

Por fim, ressalta-se que a Resolução SMA nº 33/2018 descreve todas as "tarefas" propostas pelo Programa, assim como os critérios para pontuação e suas Diretivas. As Diretivas do programa estão estruturadas em quatro blocos de "tarefas"; são eles:

Bloco I) Atitude: representa 15% da nota total da diretiva e em sua maioria depende de vontade política do executivo e do relacionamento do interlocutor com o gestor municipal. Encontra-se, aqui, a elaboração e a aprovação de planos e políticas públicas, por exemplo.

Bloco II) Gestão: representa 60% da nota total da diretiva e as tarefas deste bloco requerem a capacidade técnica, o conhecimento da estrutura ambiental municipal e a interface com diferentes atores da administração.

Bloco III) Resultado: representa 25% da nota total da diretiva e organizam-se em indicadores ou outras formas de demonstração do cenário ambiental relacionado com os temas daquela diretiva.

Bloco IV) Pró-Atividade: representa 10% da nota total da diretiva e define-se como uma Ação no VerdeAzul que não tenha sido solicitada nas "tarefas" das Diretivas, mas que tenha relação com a temática tratada ou associada a ela.

Avaliação dos documentos municipais segundo a Resolução SMA nº 33/2018

A pontuação final do município, que definirá a sua posição no Ranking Ambiental é composta por dois blocos de notas, isto é:

- 13,73% da nota final é considerada automática, ou seja, são informações provenientes da avaliação técnica e de parâmetros definidos por outros parceiros – outros programas, coordenadorias, secretarias e empresas públicas – do Governo do Estado de São Paulo;

- 86,27% da nota final é resultado da análise técnica dos documentos comprobatórios pela equipe do PMVA. Essa análise verifica o atendimento municipal aos parâmetros mínimos definidos na Resolução SMA nº 33/2018.

Ações de Sensibilização, Capacitação e Mobilização

Desde sua criação, em 2007, o MVA percorre o estado de São Paulo capacitando os gestores ambientais municipais. Em 2020, o MVA realizou cinco modalidades de processos formativos: Capacitações por Diretiva por Videoconferências Regionais e Municipais, Sessão "Tira-dúvidas", Sessões Temáticas via Programa Participe do Portal de Educação Ambiental da Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA), cursos de Princípios de Poda na Arborização Urbana e Capacitações para multiplicadores e parceiros.

Além desses processos formativos, como estratégia para qualificar e fortalecer os Conselhos Municipais de Meio Ambiente, o MVA induz a participação de interlocutores, suplentes e outros interessados que possam ser representados nas Reuniões Ordinárias do CONSEMA. Mensalmente, os municípios podem participar das reuniões como ouvintes presencialmente na sede da SIMA ou por videoconferência, e experienciar a metodologia aplicada no Conselho do Estado.

Outra estratégia impulsionada para qualificação do Conselho Ambiental Municipal tem sido as palestras temáticas promovidas pelo MVA, em parceria com a Secretaria Executiva do CONSEMA.

Em 2020, o PMVA reforçou a estratégia de educomunicação em parceria com a CEA por meio do Programa 'Participe!'. Foram realizados 12 programas com a presença de especialistas relacionados à agenda ambiental e urbana, que tiveram um total de 2.807[61] visualizações. Para esta parceria, os

[61] Dados calculados até a data de 24 de junho de 2021.

interlocutores municipais do programa são convidados por e-mail e por grupos de mensagens promovendo intensa interação, participação e engajamento aos instrumentos de educomunicação da SIMA, tal como o Portal de Educação Ambiental da CEA.

Além das ações diretamente dedicadas aos interlocutores, são realizadas palestras sobre o PMVA para outros públicos, tais como: estudantes universitários de graduação e pós-graduação, conselheiros de Câmaras Técnicas dos Comitês de Bacia Hidrográfica e dos Consórcios Municipais, para membros de entidades representativas de profissionais, Laboratórios de Pesquisas de Universidades, entre outros. A compilação dos dados quantitativos de profissionais e prefeituras mobilizadas para estas ações encontra-se na Tabela 4.2.

TABELA 4.2
PARTICIPAÇÕES DE PROFISSIONAIS E PREFEITURAS NOS EVENTOS DESENVOLVIDOS PELO MUNICÍPIO VERDEAZUL EM 2019 E 2020

Modalidades	Eventos 2019			Eventos 2020		
	Nº de eventos	Municípios mobilizados	Técnicos envolvidos	Nº de eventos	Municípios mobilizados	Técnicos envolvidos
Presencial	34	581	1.877	23	-	735
Videoconferência	22	-	800	59	-	2.938[1]
Tira-dúvidas coletivos	23	24	24	7	-	430
Curso Poda	18	9	1.052	1	-	191
Plenária CONSEMA	10	137	203	10	529	551
Palestra sobre Conselho	2	254	301	2	49	90

Fonte e elaboração: SIMA/MVA (2021).

Nota:
(1) Esse número corresponde à quantidade total de inscritos logados. Entretanto, muitas prefeituras possibilitaram, por meio de um mesmo login, a capacitação para mais de um técnico. Logo, seguramente, o número de profissionais capacitados por meio desta estratégia é superior ao contabilizado. Além disso, com as videoconferências *on-line*, canais de terceiros têm impulsionado por conta própria as capacitações do PMVA, resultando em maior impacto e diversificação do perfil do público.

Resultados das ações do MVA para o fortalecimento da Política Municipal de Meio Ambiente

- Mobilização: no ciclo ambiental de 2020, marcado pelo cenário de pandemia e de interrupção de muitas atividades públicas e privadas, 300 municípios entregaram documentação comprobatória das "tarefas" propostas até setembro de 2020, e destes, 187 municípios apresentaram avanço de nota em relação ao ano anterior.

- Certificação: no ciclo PMVA 2020, 101 municípios foram certificados com nota superior a 80 pontos, o que representa um avanço de 9,78% em relação ao ano de 2019 que, por sua vez, já havia tido um avanço de 21,05% em relação ao ano anterior, demonstrando melhoria da eficácia da gestão municipal.

- Estrutura Ambiental Municipal: em 2020, 263 (87,66%) municípios paulistas que entregaram os documentos para a certificação do Ciclo PMVA 2020 possuíam algum tipo de Estrutura de Meio Ambiente. Vale recordar que, em 2007, o PMVA realizou uma pesquisa por telefone com os 645 municípios do estado, e desses, 189 dispunham de Estrutura de Meio Ambiente. Além disso, 176 municípios comprovaram dispor de, no mínimo, um funcionário efetivo, cuja formação apresentava correlação com o meio natural; e, no mínimo, um funcionário efetivo administrativo (tarefa EEA6).

- Conselho Municipal: em 2018, 582 municípios ou 90% do total de municípios paulistas afirmaram possuir Conselho Municipal de Meio Ambiente[62]. No ciclo 2020, 213 municípios comprovaram a nomeação oficial de conselheiros municipais (tarefa CA2).

- 180 municípios comprovaram a participação nas reuniões ordinárias das câmaras técnicas dos seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (tarefa CA1), contra 241 no ano anterior.

- Fundo Municipal de Meio Ambiente: entre os participantes no Ciclo PMVA 2020, 118 demonstraram a utilização do fundo. Ou seja, o MVA induziu a criação de mecanismos que garantam a implementação da Política Municipal de Meio Ambiente (tarefa EEA3).

- Fiscalização Ambiental: 216 municípios comprovaram a existência de fiscais ambientais atuantes no município (tarefa EEA 5) em 2020, contra 247 em 2019.

- Parceria MVA e Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC): 162 municípios comprovaram a existência de Plano de Contingência e a adesão ao Programa da ONU Cidades Resilientes no ano de 2020. Em relação ao compromisso dos municípios na inserção de dados ao Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC), 357[63] declararam a ocorrência ou não de eventos vinculados a Defesa Civil do Estado. Entretanto, nota-se uma diminuição na participação dos agentes municipais nas oficinas de treinamento expedidas pela Defesa Civil, sendo 557 em 2020 contra 565 municípios em 2019.

- Educação Ambiental: em 2017, o MVA incorporou a Ação VerdeAzul de Educação Ambiental em todas as suas Diretivas, induzindo a realização de processos informativos, formativos, críticos e contextualizados com diferentes focos, incluindo a educação formal e não formal. Em 2020, foram avaliados positivamente 1.392[64] processos educativos apresentados pelos municípios. Dos 300 municípios participantes, 192 conseguiram comprovar a realização de atividades de EA impulsionadas pelos Espaços ou Centros de Educação Ambiental.

- Ações VerdeAzul: somando o item execução validado pela equipe MVA e a comprovação das atividades executadas na tarefa EEA1, com a comprovação de atividades que demonstram o funcionamento do Programa Municipal de Educação Ambiental, do Centro de Educação Ambiental e do Espaço de Educação Ambiental, pode-se dizer que o MVA induziu a realização de um total de 5.451 ações nos municípios do estado de São Paulo.033

- Comissão Municipal de Educação Ambiental: a partir de 2017, o MVA passou a sugerir aos municípios a criação de uma comissão específica com o papel de elaborar, implementar e monitorar a Política Municipal de Educação Ambiental e o Programa Municipal de Educação Ambiental. Sua constituição e composição devem permitir a participação e interação entre os diversos segmentos da sociedade civil e o poder público, e ter caráter paritário. Em 2020, foi comprovada a criação de 101 comissões de EA para elaborar, implementar e/ou monitorar o programa de educação ambiental e a política associada. No ciclo anterior, tinham sido comprovadas 105 comissões municipais.

- Programa Municipal de Educação Ambiental (PMEA): no Ciclo de 2019 foram avaliados positivamente 140 programas municipais, enquanto no Ciclo 2020 foram avaliados como procedentes 131 PMEAs. Dos programas avaliados em 2019, 132 foram instituídos por Lei

[62] Dado obtido por meio de pesquisa telefônica realizada pelo MVA em fevereiro de 2018. Ver relatório detalhado com as informações completas da pesquisa em https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2018/12/8-programa-municipio-verde-azul-relatorio-gerencial-2017-2018.pdf.

[63] Os dados deste item são disponibilizados pela Defesa Civil do Estado. A informação oficial recebida é integralmente incorporada ao banco de dados do PMVA. Por essa razão, no ano de 2020, os valores diferem do total de municípios participantes no Ciclo PMVA.

[64] Este dado representa a soma de todas as tarefas executadas em Ação VerdeAzul de Educação Ambiental, acrescidas pela comprovação de monitoria da tarefa GA1.

Municipal; em 2020, 121 municípios comprovaram a institucionalização do programa, e desses, 119 municípios comprovaram a implementação parcial ou total das propostas do PMEA.

- Marco Legal: o MVA sugere o estabelecimento de um rol de 15 instrumentos normativos entre Leis, Decretos e outras normas para o fortalecimento da Política Municipal de Meio Ambiente. Pretende-se que a criação desse arcabouço legal mínimo favoreça a perenidade das ações propostas.

Município VerdeAzul e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Há 14 anos, o MVA fomenta, apoia e qualifica para o planejamento e a implementação da agenda ambiental nos municípios do estado de São Paulo. Por meio do cumprimento de "tarefas", construídas em parceria com os interlocutores municipais e com os técnicos do Sistema Ambiental Paulista, induz a melhoria da qualidade ambiental e de vida nos municípios.

No estado de São Paulo, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs) somam-se aos esforços do MVA no processo de construção de uma agenda sustentável articulada e institucionalizada, capaz de favorecer políticas indutoras, assistência técnica, recursos adicionais e a descentralização das capacidades nos territórios.

Paralelamente, o Município VerdeAzul está intimamente vinculado ao ODS 17 – Parcerias e Meios de Implantação, visando promover melhorias na gestão ambiental municipal, principalmente relacionada à meta 17.14 – Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável, resultando em melhorias nos índices de desenvolvimento sustentável estadual e até mesmo nacional.

Para além desta perspectiva, o conjunto das 85 tarefas propostas nas 10 diretivas expressas na Resolução SMA nº 33/2018 atende a outros objetivos propostos nos ODSs. A Tabela 4.3 apresenta exemplos de como as tarefas da referida Resolução impulsionam o cumprimento da Agenda 2030 – ODS no território municipal.

TABELA 4.3
EXEMPLOS DE COMO AS TAREFAS DA RESOLUÇÃO SMA Nº 33/2018 IMPULSIONAM O CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS MUNICÍPIOS[65]

(continua)

ODS – ONU		Ações – MVA/Indicadores Estaduais	Dados 2020[1]	Dados 2019
Objetivo 2: Fome zero e agricultura sustentável	Meta 2.4	MS6 – Incentivo à produção sustentável de alimentos	191	219
Objetivo 4: Educação de qualidade	Meta 4.a	EEA7 – Existência e funcionamento do Centro de Referência em Educação Ambiental	199[2]	117
Objetivo 6: Água potável e saneamento	Meta 6.2	ET1 – Plano de Saneamento	156[3]	130
	Meta 6.4	GA2 – Promoção do uso racional da água	161	151
	Meta 6.6	GA6 – Recuperação ambiental de nascentes e seu entorno	125	140
Objetivo 7: Energia acessível e limpa	Meta 7.2	MS1 – Incentivo ao uso de outras fontes de energia renováveis, de baixo impacto ambiental	97	125
		QA2 – Substituição de combustíveis fósseis ou incentivo à locomoção coletiva e/ou não motorizada no município	163	181
Objetivo 11: Cidades e comunidades sustentáveis	Meta 11.3	AU2 – Realizar Cadastro ou Inventário da Arborização Urbana	165	182
		AU3 – Plano Municipal de Arborização Urbana	169	195
		AU7 – Estímulo à Gestão Participativa da Arborização Urbana	113	109
		AU8 – Mapeamento da Cobertura Vegetal no perímetro urbano	156	167
	Meta 11.6	RS1 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	218	215
		QA3 – Controle de fumaça preta da frota da prefeitura	186	217
	Meta 11.7	AU1 – Desenvolver e implantar o Espaço Árvore	71	72
		AU4 – Implantar Piloto de Floresta Urbana	120	124
	Meta 11.a	EEA4 – Ação decorrente de articulação municipal	174	206
	Meta 11.b	US6 – Plano de Contingência – Programa Cidades Resilientes	162	186
		US8 – Mapeamento e análise das áreas de riscos (contaminação do solo, processos geodinâmicos perigosos e mineração)	183[4]	199
Objetivo 12: Consumo e produção responsáveis	Meta 12.1	RS1 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), ou Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	218	215

[65] Esse quadro é uma fotografia do processamento das informações municipais, após a avaliação dos documentos pela equipe técnica do PMVA. Deve-se compreender que há certa variação da listagem de municípios participantes a cada ciclo. Portanto, a diferença de valores de um ano para o outro não representa o aumento ou redução da execução de atividades pelos municípios.

(conclusão)

ODS – ONU		Ações – MVA/Indicadores Estaduais	Dados 2020[1]	Dados 2019
	Meta 12.5	RS6 – Piloto de compostagem ou demais técnicas de biodigestão que visem tratar resíduos sólidos orgânicos	152	157
		RS3 – Incentivo ao Princípio da Hierarquização Artigo 9º, da Política Nacional de Resíduos Sólidos	194	204
	Meta 12.7	MS5 – Demonstração de Compras Públicas Sustentáveis	200	204
Objetivo 13: Ação contra a mudança global do clima	Meta 13.b	QA6 – Oficinas Preparatórias da Operação Estiagem e/ou Operação Verão (Defesa Civil)	557	565
	Meta 13.3	MS7 – Educação Ambiental – difusão e capacitação de técnicas de boas práticas sustentáveis em energia/alimentação sustentável/habitação sustentável	186	202
		US7 – Ação de Educação Ambiental – foco nas fragilidades e potencialidades do uso do solo	133	126
Objetivo 14: Vida na água	Meta 14.1	ET6 – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) + Novo Índice para municípios com emissário submarino[5]	454	459
Objetivo 15: Vida terrestre	Meta 15.1	BIO1 – Plano de Mata Atlântica e/ou de Cerrado	97[6]	82
		BIO6 – Educação Ambiental para a salvaguarda da biodiversidade	164	186
	Meta 15.5	BIO5 – Ação de conservação da fauna silvestre	162	178
Objetivo 16: Paz, justiça e instituições eficazes	Meta 16.6	EEA8 – Disponibilização do Banco de Dados no site oficial	123	192
		CA6 – Divulgação do relatório dos temas debatidos no Conselho Municipal de Meio Ambiente	140	160

Fonte e elaboração: SIMA/MVA (2021).

Notas:

[1] Dados representam a totalidade de municípios que entregaram os documentos e foram avaliados positivamente e/ou apresentaram comprovação suficiente no item resultados da Ação VerdeAzul na etapa "Certificação" do Ciclo MVA 2019 e 2020. Os dados de 2020 são o resultado final pós-recurso.

[2] Item calculado com a soma das comprovações relacionadas nos itens funcionamento do Centro e do Espaço de EA.

[3] Dado refere-se aos planos pontuados como válidos, isto é, que apresentaram cronograma atualizado e comprovação da previsão de recursos para a sua implantação no Plano Plurianual (PPA) / Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) / Lei Orçamentária Anual (LOA). A variação do número total de planos de um ano para o outro não representa necessariamente acréscimo de planos de saneamento existentes no estado. No ciclo de 2020, houve a validação dentro do solicitado pela Resolução SMA nº 33/2018 de 156 Planos Municipais de Saneamento, porém foram apresentadas 181 leis municipais instituindo esses planos. Essa diferença pode ser explicada pelas exigências específicas da tarefa para pontuação do referido item: (i) revisão atualizada, (ii) possuir cronograma de implantação, e (iii) comprovar presença de descrição para o plano no PPA e/ou LOA do município.

[4] Número total de municípios que apresentaram os três mapas solicitados.

[5] Total de municípios que possuem nota igual ou superior a sete nos índices.

[6] Em 2020, foram considerados válidos 97 Planos Municipais de Mata Atlântica ou Cerrado, tendo sido apresentadas 106 aprovações dos mesmos pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente. Essa diferença se deve provavelmente às exigências para aprovação do plano dentro da tarefa: (i) possuir cronograma de implantação e, (ii) ter previsão orçamentária sinalizada para a sua implantação no PPA e na LOA do município.

4.7 Programa Município Resiliente

O Programa Município Resiliente foi instituído em 2019, por meio do Decreto Estadual nº 64.659, junto à Casa Militar do Gabinete do Governador e é coordenado e executado pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo (CEPDEC). Por meio de uma série de indicadores de gestão, os municípios paulistas serão avaliados na maneira como administram a redução de risco e de desastre. É o primeiro programa de gestão de desastre em âmbito regional de que se tem notícia no Brasil.

Os objetivos do Programa Município Resiliente são:

I – Estimular os municípios do estado de São Paulo a adotarem políticas e ações de redução de risco de desastre, em harmonia com o desenvolvimento sustentável;

II – Avaliar e certificar os municípios, conforme grau de maturidade de gestão;

III – Priorizar acesso, aos municípios paulistas com maior evolução na gestão de redução de risco de desastres, aos recursos públicos da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil para execução de obras preventivas e recuperativas, realização de estudos e aquisição de equipamentos.

A avaliação da gestão municipal de risco de desastres será apurada mediante a aplicação do Índice de Avaliação de Gestão de Risco de Desastre (IAGRD), que é representado pela soma dos valores obtidos com a aplicação do Indicador Geral de Gestão (IGG), do Indicador de Compromisso com a Resiliência (ICR) e do Indicador de Compromisso com o Desenvolvimento Sustentável (ICDS), resumindo-se na expressão: IAGRD = IGG + ICR + ICDS.

O IGG é um indicador cujo valor máximo será de 80 pontos e calculado por meio da soma das notas obtidas em cada um dos indicadores de gestão colhidos e validados pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo e pela CEPDEC.

O ICDS é um indicador cujo valor máximo será de 5 pontos e calculado por meio da participação do município no Programa Município VerdeAzul, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), órgão que informará à Casa Militar os municípios participantes.

O ICR é um indicador cujo valor máximo será de 15 pontos e calculado por meio da soma de critérios objetivos, relativos à Campanha Mundial da ONU “Construindo Cidades Resilientes” na seguinte conformidade:

I – Adesão à campanha conferirá 2,5 pontos;

II – Envio de dados da cidade e do prefeito à ONU, 2,5 pontos;

III – Preenchimento do *Scorecard*, 5 pontos;

IV – Elaboração do Plano Local de Resiliência, 5 pontos.

Após a apuração do desempenho, como forma de reconhecimento, serão emitidos os seguintes certificados:

1) “Certificado de Resiliência”, segundo os graus de maturidade, somente para os municípios que obtiverem 70 pontos ou mais;

2) “Prêmio Município Resiliente” para os três municípios com maior pontuação geral, nos graus ouro, prata e bronze, respectivamente;

3) “Prêmio Embaixador da Resiliência” ao Coordenador Regional de Proteção e Defesa Civil (REPDEC) de maior destaque na busca pela resiliência.

Participaram da primeira rodada de avaliação do Programa Município Resiliente, referente a 2020, 624 municípios, dos quais 63 serão certificados, conforme grau de maturidade de gestão, pois obtiveram 70 pontos ou mais. Os três primeiros colocados foram os municípios de Campinas, Vinhedo e Votuporanga.

O Programa Município Resiliente complementa e se alinha à campanha mundial 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 CEPDEC tem incentivado os municípios a aderirem a esta campanha e, em conjunto com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, vem proporcionando o incremento na adesão à Campanha via Programa Município VerdeAzul (apresentado na seção “4.6 Programa Município VerdeAzul”) 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 autoavaliação 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 468 municípios paulistas (72,55% dos municípios), distribuídos por todas as UGRHIs do estado.

4.8 Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos (PDN)

O Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN) foi instituído em 2011 no estado de São Paulo por meio do Decreto Estadual nº 57.512 para tratar a prevenção de riscos de desastres de forma ampla e articulada visando reduzir as vulnerabilidades, minimizar as perdas e ampliar a capacidade de enfrentamento das situações de emergência e dos riscos existentes. Esta política pública foi pioneira no Brasil, inovando na maneira de enfrentar os problemas relacionados à ocorrência de desastres naturais e os riscos geológicos, indicando formas de evitar, reduzir, gerenciar e mitigar situações de risco (VEDOVELLO *et al*., 2015). Por meio dela, buscou-se articular 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 Decreto Estadual nº 64.673/2019 reorganizou o programa e alterou sua denominação para Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos (PDN). O PDN teve seu campo de atuação ampliado e sua composição ajustada à atual estrutura de governo com a participação de órgãos de 14 das 24 Secretarias de Estado.

O PDN é coordenado pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), da Secretaria da Casa Militar, e possui 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 de diversas Secretarias de Estado e de instituições públicas estaduais com atuação em prevenção de riscos de desastres (BROLLO; TOMINAGA, 2012). Esse programa tem seus objetivos distribuídos em cinco eixos temáticos:

a) **Diagnóstico**: 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;

b) **Planejamento**: Desenvolver estratégias de planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental, a fim de promover uma adequada ocupação do território;

c) **Monitoramento e Fiscalização**: Integrar e estimular estratégias para o monitoramento e fiscalização em áreas de risco e em áreas sujeitas a perigos geológicos, para evitar que essas áreas se ampliem e que ocorram acidentes danosos;

d) **Erradicação**: 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;

e) **Capacitação**: 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.

O GAAE-PDN produziu em 2012 um “Plano de Trabalho de curto e médio prazo” (BROLLO; TOMINAGA, 2012), no qual foram identificadas 73 ações já desenvolvidas ou em andamento, 18 ações para implantação em curto prazo e 31 ações para implantação em médio prazo (2013 a 2020). Essas ações foram integradas em cinco produtos estratégicos:

- Plano Diretor de integração de informações sobre áreas de risco;
- Plano de avaliação e mapeamento de áreas de risco do estado de São Paulo;
- Plano de ampliação e aperfeiçoamento dos Planos Preventivos e de Contingência, do monitoramento e da resposta a emergências;
- Plano de mitigação de áreas de risco – habitação e obras em áreas de risco;
- Plano de capacitação em percepção de risco.

Com a implantação do PDN, diversas parcerias e programas avançaram, por meio de termos de cooperação, convênios ou contratos, permitindo o desenvolvimento de ações articuladas e/ou integradas entre os órgãos estaduais.

São sintetizadas a seguir algumas ações e projetos em andamento no estado de São Paulo pelas instituições públicas estaduais que integram o PDN:

- 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; coordenação de Planos Preventivos de Defesa Civil relacionados a escorregamentos em áreas de risco com operação em 172 municípios do estado; coordenação de Planos Preventivos de Defesa Civil relacionados à inundação, com operação em 46 municípios do estado; coordenação de Planos Preventivos de Defesa Civil relacionados à estiagem, com operação em 46 municípios do estado; aprimoramento e incremento do Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC); implantação e operação de pluviômetros automáticos por meio de parceria com Cemaden; fomento à participação de Municípios paulistas à Campanha Cidades Resilientes da ONU. Responsável: CEPDEC;

- Execução de mapeamento de áreas de risco nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e parte do Litoral Paulista; apoio técnico ao PPDC, por meio de Termo de Cooperação Técnica IG-CEPDEC, com ações de atendimento técnico emergencial em áreas de risco; apoio técnico na elaboração de Zoneamentos Ecológicos-Econômicos, por meio de parceria técnica com a SIMA/CPLA; elaboração e atualização de Cadastro Estadual de Eventos Geodinâmicos; capacitação e treinamentos técnicos em gestão e redução de riscos de desastres. Responsável: Instituto Geológico;

- Elaboração de planos de contingência frente a riscos de eventos geodinâmicos em trechos rodoviários selecionados das Unidades Básicas de Atendimento (UBAs) de Caraguatatuba, Mogi das Cruzes e São Vicente, em apoio aos planos estratégicos, gerenciais e operacionais do Setor de Transportes do Estado de São Paulo. Responsável: Departamento de Estradas de Rodagem (DER) e Instituto Geológico;

- Avaliação e setorização de riscos altos e muito altos em diversos municípios da faixa leste do estado. Responsável: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT);

- Desenvolvimento e manutenção do DataGEO, sistema que permite a organização, padronização e o compartilhamento das informações ambientais entre os diversos órgãos do estado; coordenação da elaboração de Zoneamentos Ecológicos-Econômicos do estado de São Paulo. Responsável: Secretaria de Infraestrutura e 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; prestação de auxílio moradia a famílias sujeitas a riscos. Responsável: Secretaria de Habitação/CDHU;

- Integração da rede telemétrica e operação de radares meteorológicos para monitoramento pluviométrico em tempo real em conjunto com a Defesa Civil; operação de salas de situação com fornecimento de informações em tempo real de dados do radar meteorológico e postos telemétricos na Região Metropolitana de São Paulo, Vale do Paraíba, Bacia do Piracicaba e Baixada Santista; Programa de Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento do DAEE, envolvendo serviços e obras, e manutenção de piscinões. 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: CEPDEC e Instituto Geológico;

- Efetivação da implementação da temática de Redução de Riscos de Desastres (RRD) nas escolas da rede estadual de ensino. Responsável: Secretaria Estadual da Educação.

Mantém-se a expectativa de que, para os próximos anos, a gestão de riscos de desastres melhore progressivamente, e, do mesmo modo, os indicadores de resposta associados a ela. Entretanto, o impacto positivo destas ações poderá demorar algum tempo, senão décadas, uma vez que muitos dos acidentes têm sua origem nos efeitos da ocupação desordenada em áreas inadequadas, associados às mudanças climáticas e a eventos desastrosos de alta variabilidade. Há uma dependência, portanto, da implementação de políticas públicas de planejamento, habitação, obras, pesquisa e desenvolvimento, associadas a atividades de fiscalização e monitoramento.

A partir do ano de 2018, iniciou-se a aproximação progressiva do PDN junto aos municípios das regiões que apresentam maior ocorrência de eventos naturais e maior suscetibilidade aos seus impactos negativos, procurando-se buscar maior efetividade das ações de Estado com a articulação entre todas as esferas de governo.

Atualmente, o PDN mantém suas atividades por meio das diversas instituições que o integram e apresenta-se em fase de avaliação e atualização visando à elaboração do plano de ações com abrangência e projeção mínima até 2024.

4.9 Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo – Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA)

O Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo – Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente tem como objetivo contribuir para a melhoria do transporte do estado de São Paulo e da eficiência logística e segurança e, ao mesmo tempo, aumentar a capacidade do estado no gerenciamento ambiental e risco de desastres.

O projeto é executado com recursos do Contrato de Empréstimo nº 8272-BR, celebrado entre o estado de São Paulo e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) em 2013, e com recursos orçamentários a título de contrapartida. Sua coordenação está sob a responsabilidade do Departamento de Estradas de Rodagem (DER) e tem a participação de outras instituições por meio de convênio de cooperação técnico-operacional: Secretaria de Logística e Transportes (SLT), Secretaria da Fazenda e Planejamento, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O Projeto consiste de três componentes:

- Componente 1: Melhoria da eficiência e segurança do transporte e logística (Responsável: SLT);
- Componente 2: Fortalecimento da capacidade de planejamento sustentável ambiental e de uso da terra e gerenciamento territorial (Responsáveis: SIMA e CETESB);
- Componente 3: Aumento da resiliência do estado para desastres naturais (Responsável: SIMA).

O Componente 2 abrange três subcomponentes: i) apoio ao planejamento sustentável de uso da terra e de gerenciamento territorial; ii) melhoria do monitoramento do cumprimento da legislação ambiental e da qualidade do meio ambiente; e iii) apoio para a modernização do sistema de licenciamento ambiental.

O Componente 3 abrange dois subcomponentes: i) integração do gerenciamento de risco de desastres no setor de transporte; e ii) aumento da política de gerenciamento de risco de desastres e capacidade institucional.

Os indicadores de resultados intermediários, que refletem tanto o investimento quanto as atividades de fortalecimento institucional, por meio dos Componentes 2 e 3, e que medem o sucesso do alcance dos objetivos de desenvolvimento do projeto, são:

- Apresentação da proposta do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo para o CONSEMA;
- Número de dias necessários para a CETESB aprovar Relatório Ambiental Preliminar (RAP) para obras rodoviárias;
- Melhoria do monitoramento do meio ambiente, medida pela ampliação da capacidade de monitoramento de águas subterrâneas no território do estado;

- Integração de estações automáticas de monitoramento, radares e satélites à Plataforma Integradora de Sistema de Gestão de Informações e Riscos e de Tomada de Decisão;

- Número de municípios na Região Metropolitana de São Paulo que atualizaram e concluíram o mapeamento dos riscos de desastres.

Há ainda um indicador dos objetivos de desenvolvimento do Projeto que é de responsabilidade do Componente 1, com a participação do Componente 3, a saber: Número de planos de contingência para Unidades Básicas de Atendimento (UBAs) do DER.

As principais atividades dos Componentes 2 e 3 relacionadas aos indicadores de resultados intermediários do Projeto, em andamento e concluídas, são:

- Construção da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de São Paulo;

- Evolução da arquitetura e da plataforma tecnológica do DataGEO para a construção de ambientes virtuais de análise territorial disponibilizadas em rede (concluída);

- Aprimoramento e expansão das funcionalidades do Geoportal Sala de Cenários (concluído);

- Serviços de preparação, digitalização, reconhecimento ótico de caracteres, processamento de imagens, indexação e inserção de metadados de documentos, bem como fornecimento de sistema de gerenciamento eletrônico e busca de documentos (Licenciamento Ambiental);

- Instalação de 36 piezômetros para monitoramento de qualidade e quantidade das águas subterrâneas nos Sistemas Aquíferos Bauru e Guarani (concluída);

- Formulação, estruturação e implementação de uma plataforma integradora de Gestão de Riscos de Desastres;

- Elaboração de cadastro georreferenciado de eventos geodinâmicos ocorridos no período entre 1993 a 2013 (21 anos) em 50 municípios das Regiões Metropolitanas de São Paulo, Baixada Santista e municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba (concluída);

- Avaliação e mapeamento de risco (escalas regional e local) de parte da Região Metropolitana de São Paulo (Trecho Leste/Sudeste) e da Baixada Santista (concluído);

- Avaliação e mapeamento de risco (escalas regional e local) de parte da Região Metropolitana de São Paulo (Trechos Norte/Oeste/Sudoeste/Sudeste) e do Litoral Norte (concluído);

- Elaboração de Planos de Contingência frente a riscos de eventos geodinâmicos em trechos rodoviários das Unidades Básicas de Atendimento (UBAs) Caraguatatuba, Mogi das Cruzes e São Vicente;

- Medição de movimentos do terreno a partir do método InSAR na Região Metropolitana de São Paulo e parte da Baixada Santista e Litoral Norte.

4.10 Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista (PDSLP)

A conservação dos remanescentes do bioma Mata Atlântica é fundamental para garantir a prestação dos serviços ambientais associados, entre os quais, o ciclo hidrológico, e depende da atuação coordenada do Poder Público para prevenir a degradação ambiental relacionada ao uso e à ocupação desordenada do território. Para tanto, o Governo do Estado de São Paulo, por meio das Secretarias de Infraestrutura e Meio Ambiente e da Habitação, vem executando o Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista (PDSLP), instituído pela Lei Estadual nº 14.990/2013, pelo Decreto Estadual nº 60.029/2014 e alterações.

O componente desenvolvido pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente tem como objetivo contribuir para a contenção da degradação ambiental decorrente da ocupação desordenada, em especial em Unidades de Conservação da Natureza e seus entornos, por meio da integração sistematizada dos esforços das instâncias governamentais que atuam no monitoramento e na fiscalização ambiental e urbanística.

São desenvolvidos, em parcerias com os municípios da região litorânea, Planos de Monitoramento e Fiscalização Ambiental Integrada de Ocupações Irregulares para acompanhar a situação da pressão por expansão da ocupação irregular em áreas ambientalmente protegidas, possibilitando a atuação sistemática dos participantes na contenção efetiva desses processos. Atualmente são oito municípios desenvolvendo o trabalho integrado com mais de 80 áreas monitoradas.

4.11 DataGEO

O DataGEO é a Infraestrutura de Dados Espaciais[66] 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 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 dos meios biótico, físico e antrópico, dados socioeconômicos, legislação ambiental, dados de qualidade, fiscalização e monitoramento ambiental.

O acesso se dá via internet[67], sem necessidade de cadastro, de modo que a informação pode ser consultada visualmente 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:

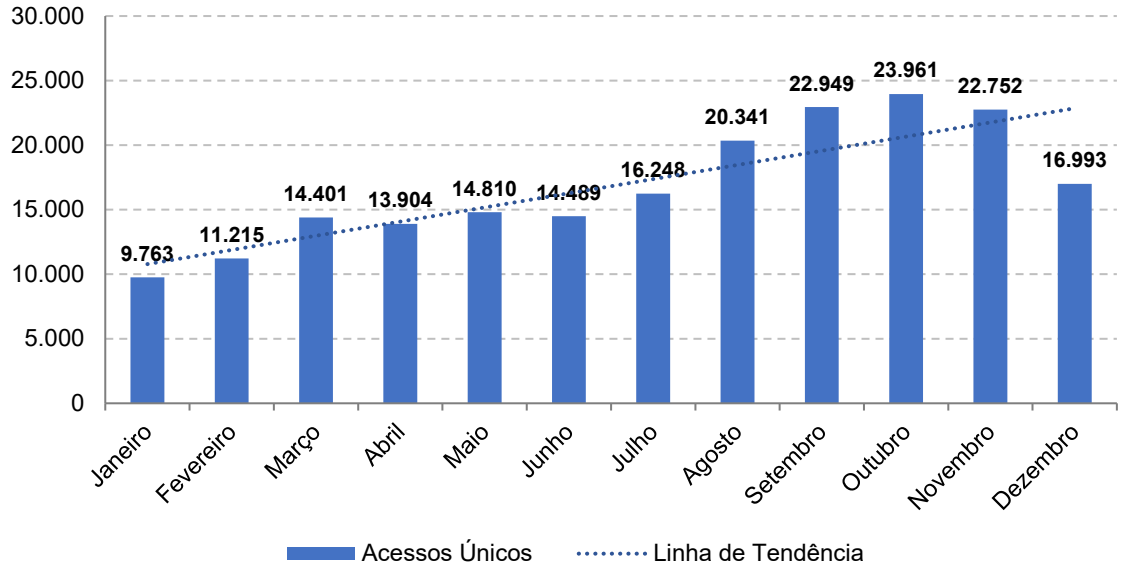
- Compartilhamento de informações, facilitando o acesso e o intercâmbio de dados geográficos entre produtores e usuários;
- Disponibilização de informações oficiais e qualificadas;
- Integração e disponibilização de informações e bases espaciais entre instituições.

No ano de 2020, o DataGEO contabilizou 201.826 acessos únicos, com uma média de 14.396 acessos mensais, configurando um aumento de 16% em relação à média de acessos do ano de 2019. São considerados no número de acessos quantos IPs acessaram o DataGEO no dia. A Figura 4.7 ilustra os acessos ao DataGEO no ano de 2020 e respectiva linha de tendência.

[66] 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 a partilha de dados geográficos entre as partes interessadas (RAJABIFARD *et al.*, 2006).

[67] Disponível em http://datageo.ambiente.sp.gov.br/.

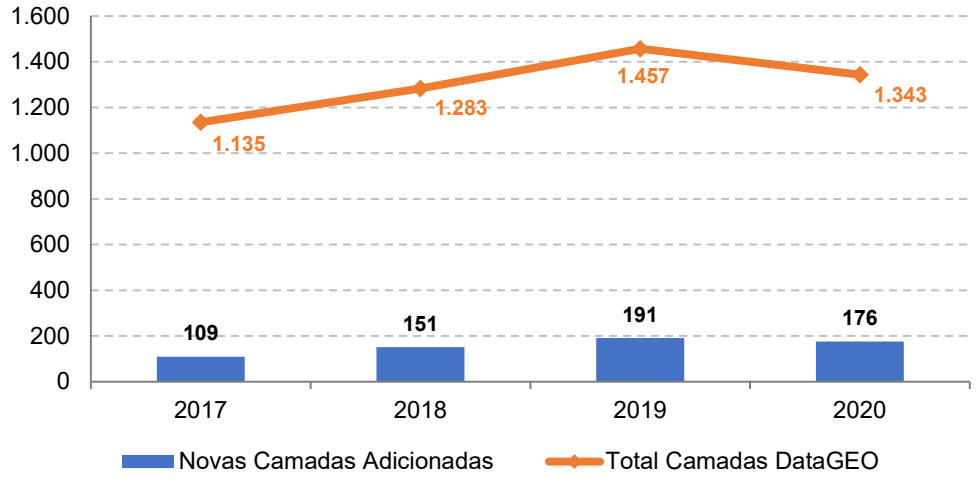
FIGURA 4.7
NÚMERO DE ACESSOS AO DATAGEO NO ANO DE 2020 E RESPECTIVA LINHA DE TENDÊNCIA



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

Uma das características de uma infraestrutura de dados espaciais é o dinamismo de informações. Muitos dados têm ciclo anual de atualização e são adicionados periodicamente ao DataGEO. Além desses dados com periodicidade definida, novas informações são adicionadas. No ano de 2020, foram incorporadas 176 novas camadas, das quais destacam-se as camadas de Planos de Manejo aprovados das Unidades de Conservação Estaduais, do Inventário Florestal 2020 e de Entidades de Catadores Cadastradas no SIGOR Reciclagem, além da continuidade de disponibilização das camadas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) relacionadas à suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa, suscetibilidade à geração de enxurradas, suscetibilidade a inundações e bacias com alta suscetibilidade à geração de enxurradas. A Figura 4.8 mostra a evolução do número de camadas disponibilizadas no DataGEO e o número de novas camadas adicionadas ao longo dos anos. Cabe ressaltar que camadas também podem ser excluídas/indisponibilizadas, se necessário.

FIGURA 4.8
NÚMERO DE NOVAS CAMADAS E TOTAL DE CAMADAS DISPONIBILIZADAS POR ANO NO DATAGEO, DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

Observa-se na Figura 4.8 uma diminuição no número de camadas totais do DataGEO no ano de 2020 em relação ao ano de 2019, apesar do acréscimo de novas informações. Isso se deve à nova forma de publicação dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), que antes eram publicados por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), e no ano de 2020 passaram a ser publicados para o estado todo.

A equipe de suporte do DataGEO respondeu em torno de 200 mensagens, classificadas em Dúvidas, Solicitações diversas, Sugestões, Informes de erros e Críticas. O público é variado, composto de estudantes de graduação e pós-graduação, técnicos de diversas áreas como consultores, advogados, engenheiros, e cidadãos interessados na temática ambiental.

4.12 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 3.201/1981 (e alterações) 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.

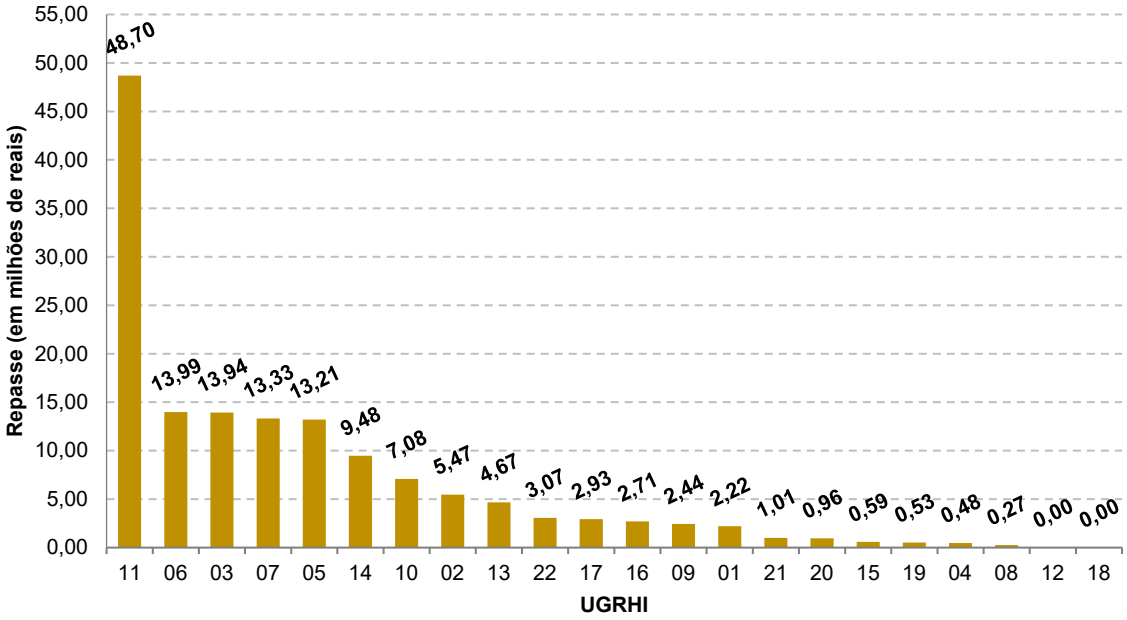
Em 2021, a Lei nº 3.201/1981 foi alterada pela Lei nº 17.348, que dispôs sobre o percentual de distribuição do ICMS estadual destinado aos municípios, relativo à área do Meio Ambiente. Com a instituição da nova Lei, o novo ICMS Ambiental passa a representar 2% de transferências voltadas especificamente às ações e às questões ambientais municipais. Essa parcela será dividida, basicamente, em duas frentes: a de preservação (sendo 0,5% destinado para áreas protegidas estaduais incidentes no território municipal e 0,5% para municípios com reservatórios destinados à geração de energia e ao abastecimento de água); e a de desempenho ambiental (sendo 0,5% destinado para gestão de resíduos sólidos e 0,5% para conservação e restauração da biodiversidade). Entretanto, como os efeitos dessa Lei para o cálculo do Índice de Participação dos Municípios só passará a vigorar a partir 2023 (ano-base 2022), ela só terá efeitos diretos nos repasses aos municípios em 2024, e a primeira estimativa de valores repassados utilizando a nova metodologia de cálculo só poderá ser feita no final do exercício 2024.

Diante do exposto, na presente edição do RQA, é apresentada a estimativa de valores repassados em 2020 (cujo ano-base de cálculo do IPM foi 2018), considerando as áreas protegidas estaduais previstas ainda na Lei nº 8.510/1993: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Zonas de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Reserva Extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Área Natural Tombada. A 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 2020[68], o valor total estimado relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de aproximadamente R$ 147,07 milhões. A Figura 4.9 apresenta a distribuição dos repasses por UGRHI referentes ao ano de 2020.

[68] Os valores repassados em 2020 foram calculados com base nas informações sobre a atividade econômica dos municípios em 2018.

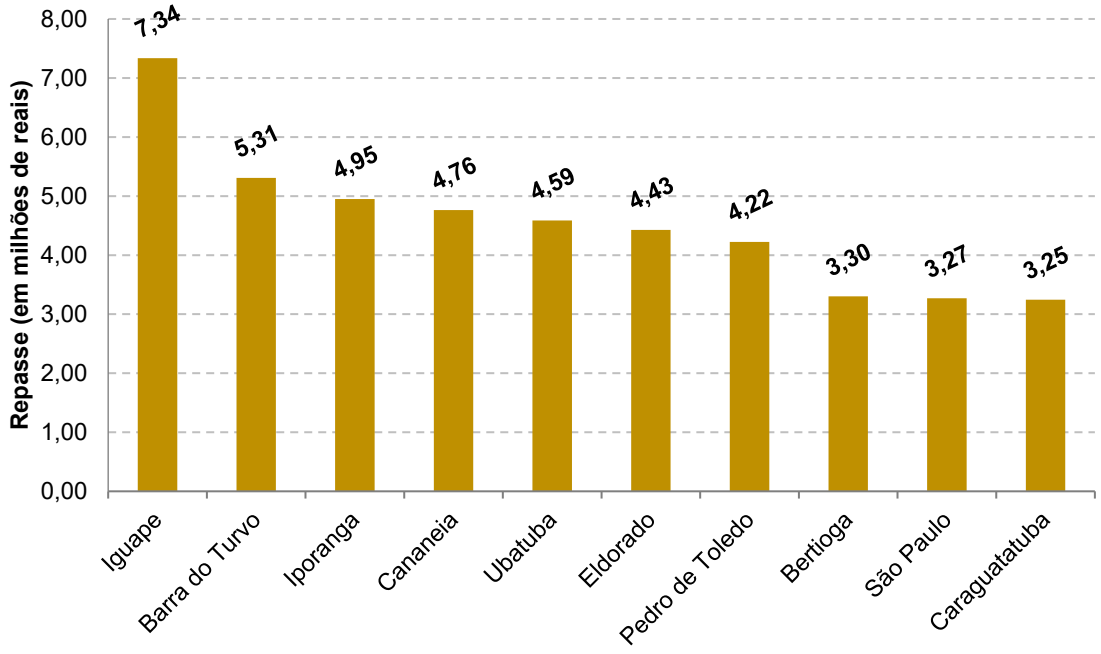
FIGURA 4.9
ESTIMATIVA DE REPASSES DE ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

A Figura 4.10 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2020, bem como a estimativa do montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 7,34 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

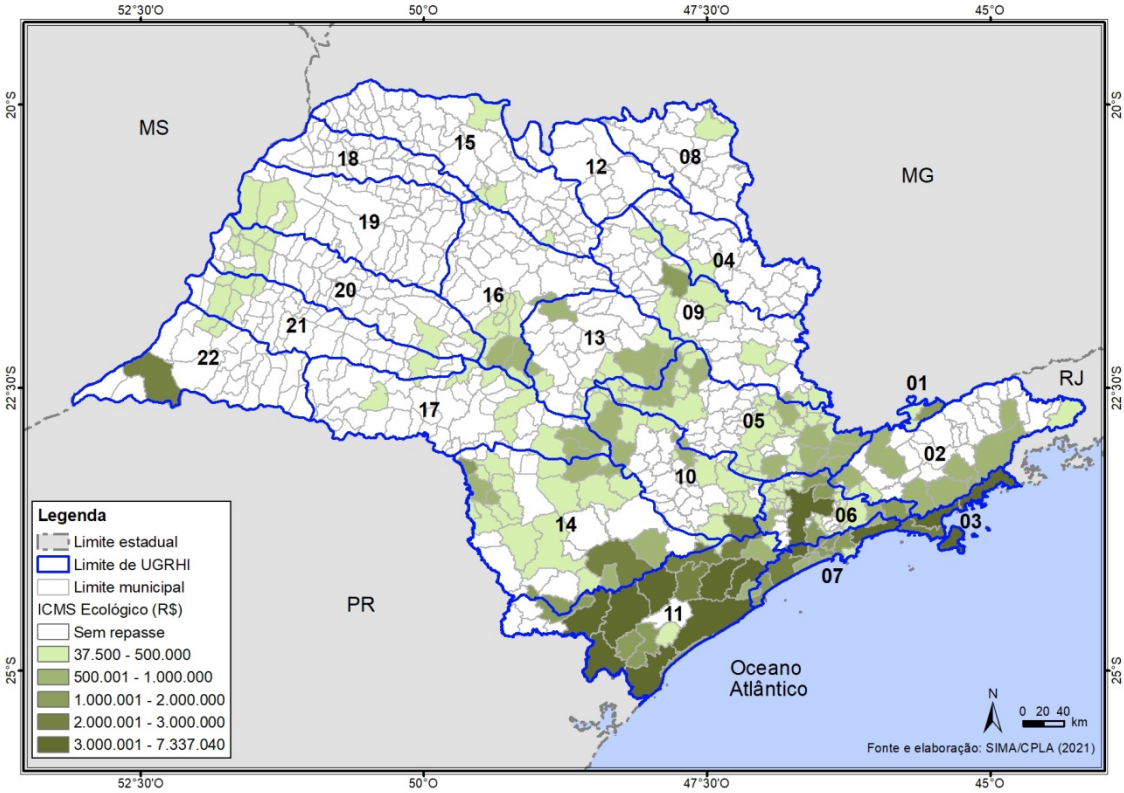
FIGURA 4.10
MUNICÍPIOS PAULISTAS COM OS MAIORES REPASSES ESTIMADOS DE ICMS ECOLÓGICO EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

A Figura 4.11 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado em 2020.

FIGURA 4.11
DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2021).

4.13 Proteção e Recuperação dos Mananciais

A política de proteção aos mananciais na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) está instituída desde 1975. Adquiriu maior visibilidade após a atuação integrada dos governos municipais e estadual, no âmbito do Programa de Saneamento Ambiental do Reservatório Guarapiranga, em um esforço conjunto para a recuperação da qualidade das águas urbanas e estabelecimento de marco de integração entre setores, na busca por soluções de caráter urbanístico, sanitário e ambiental nas áreas de mananciais da metrópole.

O arcabouço legal instituído para disciplinar o uso dos recursos hídricos, tendo na vanguarda a iniciativa do estado de São Paulo, com a aprovação da Política de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/1991), reiterou a importância de um novo sistema de planejamento e gestão para as áreas de mananciais da RMSP, conforme delimitadas pelas Leis Estaduais nº 898/1975 e 1.172/1976.

Em 1997, um novo marco legal foi aprovado com a Lei Estadual nº 9.866/1997, possibilitando a vinculação das áreas de mananciais à política estadual de recursos hídricos, com diretrizes e normas estabelecidas mediante a criação de leis específicas para as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs). Com isso, as leis da década de 70 foram sendo gradativamente substituídas pelas leis específicas das Áreas de Proteção aos Mananciais (APMs) da RMSP.

Enquanto aquelas eram normas procedimentais com definição rígida de regras a serem seguidas durante sua aplicação, com as leis específicas, os novos instrumentos de planejamento e gestão acompanham a evolução do resultado de suas aplicações no território, ou seja, são passíveis de ajustes ao longo do período de vigência da lei específica e monitorados pelo Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental, instrumento de monitoramento da qualidade da água, avaliação e incorporação dos resultados de aplicação da lei específica da respectiva APRM.

Para aprimoramento do sistema de gestão das áreas de mananciais entre os órgãos públicos e atores envolvidos, as leis específicas das APRMs adotaram princípios da política de recursos hídricos, prevendo a estruturação de um sistema de planejamento e gestão das APRMs descentralizado, participativo e tripartite vinculado ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT).

As alterações decorrentes da aprovação das leis específicas das APRMs da RMSP impactaram de modo significativo a gestão do território pelos órgãos públicos envolvidos em relação ao modelo estabelecido pelas leis de mananciais anteriores.

No intuito de dar subsídios técnicos à tomada de decisão de intervenções e ações nas APRMs pelo CBH-AT, a antiga Secretaria de Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) foi definida como órgão técnico das leis específicas aprovadas. Para atendimento das atribuições de órgão técnico, a SIMA, por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), estruturou o Portal Mananciais, uma plataforma digital que disponibiliza as informações das APMs e APRMs, possibilitando a visualização das bases cartográficas e as imagens de satélite ou documentos aerofotogramétricos de referência da política de proteção e recuperação dos mananciais. O Portal Mananciais disponibiliza o download dos arquivos, em formato *shapefile*, dos limites, zoneamentos estaduais e das Áreas de Recuperação Ambiental 1 (ARA 1) cadastradas pelos municípios, em atendimento à Resolução SMA nº 21/2017.

A plataforma digital permite integrar as ações dos órgãos responsáveis pelo planejamento e gestão dos Programas de Recuperação de Interesse Social (PRIS), auxiliando na centralização e disponibilização das informações necessárias ao processo de licenciamento das intervenções, as quais são definidas para melhoria das condições habitacionais, urbanísticas, sanitárias e ambientais das ocupações de interesse social nas APRMs.

Conforme Resolução Conjunta SSRH/SMA/SH nº 01/2015, a CPLA tem a atribuição de análise dos pedidos de compatibilização entre os planos e as leis municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo e as leis específicas das APRMs, em atendimento ao Artigo 19 da Lei Estadual nº 9.866/1997 e a Deliberação Normativa CONSEMA nº 01/2018.

O objetivo da compatibilização é o repasse das atribuições de licenciamento ambiental, do Estado aos municípios, de usos e atividades de caráter local definidos nas leis específicas das APRMs, tais como residências, comércios e usos institucionais, desde que os planos diretores e as leis municipais de uso e ocupação do solo estejam compatibilizados com as diretrizes, parâmetros urbanísticos e normas ambientais de interesse regional para proteção e recuperação dos mananciais.

A Resolução SMA nº 142/2018, disciplina a metodologia de análise de compatibilização entre as leis específicas e as leis municipais, incorporando a correlação entre as escalas regional e local para fins de planejamento compartilhado e integrado do uso e ocupação do solo nas áreas de proteção aos mananciais. Em 2018, a partir da aplicação da metodologia, foram incluídos como compatibilizados os municípios de Embu das Artes, Embu Guaçu, Itapecerica da Serra, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e Suzano, possibilitando o repasse das atribuições de licenciamento ambiental, conforme previsto nas leis específicas das APRMs vigentes e, principalmente, o planejamento e a gestão territorial compartilhada entre Estado e municípios, para alcance de melhores resultados na proteção e recuperação das áreas de mananciais. Para envio dos pedidos em meio digital foi disponibilizada página de acesso aos documentos e informações necessárias à análise com base na Resolução SMA nº 142/2018, junto ao Portal Mananciais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA).

Outros subsídios referentes à aplicação dos instrumentos de planejamento e gestão previstos na política estadual estão sistematizados nos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs) para dez APRMs, elaborados no âmbito do Programa de Saneamento dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê, disponíveis para consulta junto ao Portal Mananciais.

Mais informações vinculadas à política pública estadual de proteção e recuperação dos mananciais estão disponibilizadas na página eletrônica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalmananciais).

4.14 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 de Infraestrutura e 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 no Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), 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 2020, o Cadmadeira contava com 37 empresas com o cadastro validado, isto é, aptas a vender para os órgãos públicos do estado de São Paulo, de um total de 1.099 empresas cadastradas. Dessas, nenhuma adquiriu ou mesmo solicitou o Selo Madeira Legal em 2020, por conta da decretação do estado de emergência sanitária em decorrência da pandemia de COVID-19.

4.15 Planejamento e Ações para a Gestão da Fauna

Elaboração de Minuta de Instrumento Normativo para Instituição da Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo

O Sistema Ambiental Paulista tem se dedicado à construção de um instrumento normativo com vistas à instituição da Política Estadual da Fauna Silvestre desde 2016, quando criou, por meio da Resolução SMA nº 26/2016 um Grupo de Trabalho (GT) para tratar do tema, coordenado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e integrado pelos órgãos do Sistema Ambiental que atuam diretamente na conservação, pesquisa, educação ambiental e gestão da fauna silvestre: Coordenadorias de Fiscalização e Biodiversidade e de Educação Ambiental da SIMA, Fundação Florestal, Instituto Florestal (atual Instituto de Pesquisas Ambientais), Fundação Parque Zoológico (FPZSP), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e Polícia Militar Ambiental.

O Grupo de Trabalho finalizou uma primeira minuta do instrumento normativo em janeiro de 2018, o qual foi apresentado e discutido durante o Workshop "Política Estadual de Fauna Silvestre: contribuições e consensos", em fevereiro de 2018. O evento contou com a participação de diversos atores envolvidos na implementação da política proposta ou que possuíam 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 avaliadas pelo GT cerca de 700 contribuições à proposta de Política Estadual da Fauna Silvestre, elaboradas durante e após o workshop. O GT está no processo de finalização de uma nova versão da minuta de instrumento normativo.

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 a antiga Secretaria de Estado do Meio Ambiente, atual SIMA, – responsável pela autorização de manejo de fauna silvestre – e Secretaria de Estado 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, foi publicada a Resolução Conjunta SMA/SES 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" (Tabelas 4.4 e 4.5).

TABELA 4.4
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: SIMA/CFB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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.

TABELA 4.5
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

(continua)

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).

(conclusão)

Classificação	Medidas de Manejo Ambiental e de Capivaras
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: SIMA/CFB (2021a), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

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.

No âmbito do licenciamento ambiental realizado pela Diretoria C/CETESB, na revisão do conteúdo do Manual de Orientação para Aprovação de Projetos Habitacionais (Manual Graprohab) incluída a exigência ao empreendedor de apresentação de ”Laudo de Avaliação de Vulnerabilidade para Febre Maculosa Brasileira”, elaborado pela Sucen para os empreendimentos a serem implantados em municípios com casos humanos confirmados de FMB, assim como municípios limítrofes[69]. Em relação ao licenciamento de empreendimentos imobiliários realizado pela Diretoria I/CETESB, o procedimento foi incorporado como exigência técnica do rito do licenciamento ambiental. Uma das principais recomendações previstas para constar no referido laudo consiste em não permitir a implementação de lagos artificiais, por ser um fator ambiental predisponente ao estabelecimento e aumento populacional de grupos de capivaras já existentes na área de influência do empreendimento.

Em 2019, o Departamento de Fauna (DeFau), da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, da SIMA e a Sucen deu início à elaboração de Nota Técnica contendo detalhamento quanto aos critérios técnicos para definição do manejo adequado de capivaras em laudos de classificação de áreas emitidos pela Sucen e à periodicidade de monitoramento de áreas submetidas a ações de manejo de capivaras. Tal Nota Técnica foi concluída e, embora não tenha sido publicada, vem sendo utilizada como base para a revisão técnica da Resolução Conjunta SMA/SES nº 01/2016 “Diretrizes técnicas para a vigilância e controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo – classificação de áreas e medidas preconizadas”. Devido às implicações relacionadas à

[69] 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.

pandemia de COVID-19 em 2020, a publicação da revisão da referida Resolução conjunta foi adiada para o ano de 2021.

Em 2019, o DeFau/CFB iniciou um estudo denominado “Diagnóstico de Populações de Capivaras Prioritárias para Manejo na Região de Campinas”, cujo objetivo principal é mapear a ocorrência de populações de capivaras nos municípios e priorizar populações para eventuais ações de manejo populacional regional – manejo reprodutivo –, com vistas a prevenir novos casos de Febre Maculosa Brasileira nas áreas. Esta ação é fruto da parceria entre o Comitê de Antropozoonoses da Diretoria Regional de Saúde (DRS) Campinas, o DeFau e a Sucen, além de contar com a participação das Secretarias Municipais de Saúde e de Meio Ambiente que compõem a DRS Campinas para a disponibilização de dados. Devido à pandemia de COVID-19, este estudo não foi continuado.

Em 2020, com o objetivo de levar informação ao público sobre a dinâmica de transmissão da Febre Maculosa Brasileira e o envolvimento das capivaras, foi realizado o evento Semana da Capivara pelo DeFau/CFB, de 28/09 a 1/10/2020, com apoio da Assessoria de Comunicação, com transmissão on-line, disponível no endereço eletrônico https://bit.ly/playcapivara.

Ações de Monitoramento e Controle de Javalis e Javaporcos

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, impactando negativamente populações de espécies nativas.

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 Ibama nº 03/2013, que declarou a nocividade da espécie e, juntamente com a Instrução Normativa Ibama nº 12/2019, normatizou os procedimentos para solicitações de autorização 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 DeFau/CFB/SIMA era responsável por autorizar a atividade de controle populacional de javalis e javaporcos até o mês de agosto de 2019. Entretanto, com a publicação da Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03/2019 que estabeleceu procedimentos para seu controle populacional, manejo ou erradicação no estado de São Paulo, foi definido que os interessados em fazer o manejo de javalis em território paulista devem solicitar a autorização para esta atividade junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (Ibama), via Sistema de Informação de Manejo de Fauna (SIMAF), ou nos termos definidos pelo órgão ambiental federal. Entretanto, apesar de o DeFau não emitir mais autorizações, continua atuando sobre o tema e participando de ações de monitoramento e controle da espécie, tais como:

- **Plano Nacional de Controle e Monitoramento de Javalis**

O plano tem o intuito de estabelecer as ações necessárias a fim de conter a expansão territorial e demográfica do javali no país e reduzir os seus impactos, especialmente em áreas prioritárias de interesse ambiental, social e econômico, visando atender a demanda da sociedade quanto ao controle de suas populações de vida livre, incluindo porcos asselvajados e javaporcos.

Instituições parceiras: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Polícia Militar Ambiental (PMA-SC), Embrapa.

- **Plano de Prevenção, Monitoramento e Controle do Javali (*Sus scrofa*) no estado de São Paulo – Plano de Ações Javali São Paulo – GT Resolução SAA/SIMA nº 04/2019**

O projeto tem como objetivo conter a expansão territorial e demográfica do javali no território paulista por meio do controle de sua população e reduzir seus possíveis impactos, especialmente em áreas prioritárias de interesse ambiental, social e econômico do estado de São Paulo.

Instituições parceiras: SIMA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), Secretaria da Saúde (SES), Secretaria de Segurança Pública (SSP), Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP).

- **Plano de Controle de javalis das Florestas Nacionais de Capão Bonito e de Ipanema**

A Portaria ICMBIO nº 487/2019 aprovou o Plano de Monitoramento e Controle de Javalis (*Sus scrofa*) nas Florestas Nacionais (FLONAs) de Ipanema e de Capão Bonito, com prazo de vigência até janeiro de 2024. O plano tem como objetivo reduzir os danos socioambientais e econômicos causados pelas populações de javali (*Sus scrofa*) no interior e entorno direto das Florestas Nacionais de Ipanema e de Capão Bonito.

Instituições parceiras: DeFau/CFB/SIMA, ICMBio.

Programa de Conservação do Mico-leão-da-cara-preta

O mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*), também conhecido como mico-caiçara, é uma espécie endêmica e restrita à Mata Atlântica do litoral norte do Paraná (Ilha de Superagui) e litoral sul de São Paulo, e encontra-se atualmente classificada como criticamente ameaçada de extinção no estado de São Paulo, conforme Decreto Estadual nº 63.853/2018.

Desde julho de 2018, o Sistema Ambiental Paulista tem contribuído para o "Programa de Conservação do mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*)", coordenado pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), por meio de apoio técnico para o planejamento e execução do "Projeto de avaliação e gerenciamento de risco de febre amarela sobre o mico-leão-da-cara-preta (*L. caissara*)" na área do Parque Estadual do Lagamar de Cananeia, além de participar do planejamento integrado das ações do programa. As instituições que participam do programa são: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB/ICMBio), Parque Nacional do Superagui, Parque Estadual do Lagamar de Cananeia, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, Fundação Florestal e Fundação Parque Zoológico), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto de Pesquisas Cananeia (IPEC), Associação Mico Leão Dourado, Estação Quarentenária de Cananeia (EQC/MAPA), Secretaria de Estado da Saúde, por meio do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) e da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen), e Zoológico de Guarulhos.

O projeto atua em toda a área de ocorrência da espécie, que compreende duas importantes Unidades de Conservação: o Parque Estadual do Lagamar de Cananeia (SP) e o Parque Nacional de Superagui (PR). Assim, as ações em curso contribuirão diretamente para o cumprimento de objetivos estabelecidos no "Plano de Ação Nacional Primatas da Mata Atlântica e Preguiça-de-coleira" (Portaria ICMBio nº 702/2018) para a conservação de espécies de primatas da Mata Atlântica ameaçadas de extinção.

Para 2020, estava prevista atividade de captura de indivíduos da espécie para instalação de rádios-transmissores para o monitoramento sistemático desses grupos, mas a atividade não ocorreu por conta da pandemia do novo coronavírus.

Em 2020 foram iniciadas as tratativas para ser firmado convênio entre a SIMA e a SPVS, sendo ainda realizado um workshop com os atores envolvidos para o monitoramento das ações deste programa. Após isto, foi realizado pelo DeFau/CFB/SIMA o evento "III Semana do Mico-caiçara" para atualização do andamento das ações que compõem o programa e uma transmissão on-line (Live "Uma hora com o mico-caiçara") para divulgação do programa.

Workshop "Conservação da Fauna em São Paulo: As Unidades de Conservação e seus Entornos"

Com o objetivo de definir projetos estratégicos para conservação da fauna em São Paulo, com foco nas Unidades de Conservação (UCs) terrestres, foi promovido o Workshop "Conservação da Fauna em São Paulo: As Unidades de Conservação e seus Entornos" organizado pela Fundação Florestal (FF), em parceria com DeFau/CFB/SIMA. O evento foi realizado no Parque Estadual Intervales, nos dias 8 e 9 de agosto de 2019.

Com base no diagnóstico da situação da fauna nas UCs, realizado pela Fundação Florestal em 2019, foram identificadas as principais ações necessárias para sua conservação nessas unidades, agrupadas em cinco eixos temáticos, listados a seguir:

● Arrumando a casa: ações de controle de espécies introduzidas nos ambientes naturais, como javalis, saguis (*Callithrix* sp.), cães e gatos;

● Voe Alto: ações de reintrodução, revigoramento populacional e soltura de espécies apreendidas ou resgatadas – bugios, aves, peixes;

● Pode passar: ações de conexão de fragmentos e de salvaguarda do livre trânsito da fauna pela paisagem: onças, lobos-guará, presas como capivaras e pequenos mamíferos e répteis; e os conflitos com propriedades do entorno;

● O valor da fauna: ações de combate à captura ilegal/caça e valorização da fauna pelas comunidades locais com ações de turismo ecológico, observação de aves etc.;

● Conhecer para valorizar: ações focadas em vetores de pressão, uso de defensivos agrícolas, polinização, inventário de fauna e monitoramento da qualidade ambiental.

A partir dessa organização de dados, foi possível analisar outros instrumentos de planejamento já existentes, sob a ótica das necessidades apontadas pelos gestores: Planos de Ação Nacionais (PANs) de espécies ameaçadas ou para manejo de espécies exóticas, Planos de Manejo de UCs e a proposta de Política de Conservação da Fauna Silvestre elaborada pelo Sistema Ambiental Paulista (SAP) entre 2016 e 2018. Durante o workshop, foram elaboradas 14 minutas de projetos estratégicos listados na Tabela 4.6; alguns projetos elaborados durante o evento tiveram sua redação finalizada em 2020.

TABELA 4.6
MINUTAS DE PROJETOS DE CONSERVAÇÃO DE FAUNA ELABORADOS NO ÂMBITO DO WORKSHOP "CONSERVAÇÃO DA FAUNA EM SÃO PAULO: AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEUS ENTORNOS"
(continua)

Título do Projeto	Objetivo do Projeto
Plano Estadual de Prevenção, Controle e Monitoramento de Javalis Asselvajados em territórios protegidos do estado de São Paulo	Elaborar e implementar o Plano Estadual de Prevenção, Controle e Monitoramento de Javalis Asselvajados em territórios protegidos do estado de São Paulo
Áreas de Soltura e Monitoramento em Zonas de Amortecimento de UCs paulistas	Implementação de áreas de soltura e monitoramento de fauna em Zona de Amortecimento (ZA) em UCs estaduais
Programa de Observação de Fauna	Promover a valorização da fauna por meio da sensibilização ao observá-la no ambiente natural
Avaliação das Interações Humano – Fauna	Realizar o diagnóstico das interações humanas com a fauna nas UCs e ZAs, desenvolver planos de ação e recomendar a implementação de ações para coexistência
Manejo de Animais Introduzidos	Controle populacional das espécies introduzidas no PE Ilha Anchieta
Se Liga!	Identificar e monitorar áreas prioritárias com foco na conectividade entre fragmentos e as UCs – Mosaico Oeste Contínuo Serras do Mar e da Mantiqueira

(conclusão)

Título do Projeto	Objetivo do Projeto
Harmonia	Realizar o diagnóstico populacional e sanitário de cães e gatos em UCs e entornos e determinar o uso do espaço e padrões de movimentação de cães e gatos em UCs visando definir as ações de manejo específicas para cada área e sensibilizar sobre termo de guarda responsável
Integrar Pesquisa à Gestão de UC	Integrar a pesquisa científica com a gestão da UC
Projeto piloto de translocação de grupos remanescentes de *A. caraya* (bugio preto) em áreas de risco para uma área protegida	Translocar grupos remanescentes de *A. caraya* (bugio preto) em área de risco para área protegida
Avaliação do risco de estabelecimento de ciclo enzoótico de febre amarela nas populações de primatas no estado de São Paulo	Avaliar o risco de estabelecimento de ciclo enzoótico de febre amarela nas populações de primatas, como subsídio para ações de conservação de PNH e para ações de vigilância integrada da febre amarela
Diagnóstico e monitoramento de fauna aquática	Levantamento da fauna aquática (invertebrados e ictiofauna) e monitoramento para acompanhar os potenciais impactos do uso do solo na UC e seu entorno
Turismo sustentável de observação de muriquis como estratégia de geração de renda e conservação de populações selvagens	Implementar turismo de observação do muriqui-do-sul em Unidades de Conservação que contenham populações viáveis (sensu IUCN)
Monitoria que melhora	Definir e implementar monitoramento de espécies chave de mamíferos e aves no corredor das Serras do Mar e da Mantiqueira, a fim de direcionar estratégias mais específicas para manejo e proteção
Fauna e Rodovia: Novos Caminhos para as UCs do Estado de São Paulo	Reduzir o impacto de atropelamento e mortalidade para mastofauna em estradas e rodovias que cortam ou são imediatamente adjacentes às UCs de Proteção Integral

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021a).

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 Infraestrutura e Meio Ambiente, conforme o Decreto Estadual nº 55.947/2010.

No ano de 2018, foi lançado o 2º edital para a seleção de candidatos para participação no projeto de PSA ASMF. Cinco proprietários de imóveis rurais cadastrados como áreas de soltura e monitoramento de fauna se candidataram, dos quais três atenderam aos critérios de elegibilidade. Cada um dos candidatos elegíveis encaminhou um plano de ação contendo o diagnóstico da área, a indicação das ameaças à conservação dos remanescentes de vegetação nativa e as ações (serviços ambientais) a serem realizadas. Após análise, aqueles que tiverem seus planos de ação aprovados estarão aptos à assinatura de contrato junto à SIMA.

Ações em Saúde Única e Biodiversidade

Em 2020, além dos outros eventos de comunicação voltados ao público externo abordados nos tópicos anteriores, por conta da pandemia do novo coronavírus, o DeFau, com o apoio da Assessoria de Comunicação da SIMA, realizou o evento Saúde e Biodiversidade, durante as comemorações do dia do meio ambiente. O evento foi realizado ao longo do mês de junho de 2020, contando com três transmissões ao vivo no canal do Youtube da SIMA, abordando o conceito e a relevância da abordagem de Saúde Única (*One Health*), assim como a importância de políticas públicas integradas e soluções baseadas na natureza para a prevenção de doenças zoonóticas. O evento também abordou o impacto que a pandemia da COVID-19 pode apresentar na fauna silvestre e discutiu o papel da Vigilância da Saúde Silvestre na prevenção de doenças infecciosas emergentes.

Ainda, o DeFau participou da elaboração do documento "Recomendações Biodiversidade & COVID-19 – Orientações sobre uso público e pesquisa científica em unidades de conservação e outros ambientes naturais". O documento traz indicações específicas para minimizar eventuais riscos de disseminação da doença durante as atividades que envolvem contato ou manuseio de fauna e encontra-se disponível no site da SIMA[70].

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

O desequilíbrio populacional de cães e gatos representa relevante ameaça à fauna silvestre nativa presente nos remanescentes florestais, além das populações de animais silvestres presentes em áreas protegidas.

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 antiga Secretaria do Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, a celebrar convênios com os municípios do estado, visando a sua implementação. Em 18 de abril de 2018, o PEICPCG foi reorganizado por meio do Decreto Estadual nº 63.505/2018, transferindo as atribuições do programa para a Casa Militar.

Embora o DeFau participe em ações associadas à fauna doméstica e seu impacto na fauna silvestre, o Decreto Estadual nº 64.132/2019 estabelece que no campo funcional de atuação da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente excetuam-se das funções previstas as atividades relativas à fauna doméstica. O tema guarda responsável permanece no rol de ações da diretiva de biodiversidade, do Programa Município VerdeAzul (seção "4.6 Programa Município VerdeAzul"), constituindo incentivo constante para os municípios paulistas executarem ações voltadas à implementação do PEICPCG.

[70] Disponível em https://smastr16.blob.core.windows.net/proprimatas/sites/205/2020/09/recomendacoes-biodiversidade-e-covid-19.pdf.

4.16 Programas de Proteção, 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 no Capítulo 3, na seção "3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista". Para o enfrentamento desse cenário, a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), unidade da Secretaria de Infraestrutura e 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 conciliatório junto aos cidadãos autuados; a orientação e reeducação do infrator a fim de evitar possíveis reincidências e danos; a execução de sanções aplicadas, incluindo o pagamento de multas e, especialmente, de compromissos para a regularização de atividades objeto de autuações, de acordo com as normas legais, e a reparação de danos ambientais causados, além da possibilidade de conversão de multas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

- **Ações estratégicas de proteção, 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 ações, produtos e metas estabelecidas no Plano Plurianual 2020-2023 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.

Acesso à Informação

Em consonância ao princípio da transparência, a CFB disponibiliza o acesso às informações relativas as suas diversas áreas de atuação em canais públicos. No intuito de facilitar e orientar o cidadão quanto à obtenção dessas informações, em 2020, foi implementada a página de Acesso à Informação no endereço eletrônico, que permite identificar dados e informações públicas disponíveis, dentre os quais destaca-se o acesso aos Autos de Infração Ambiental, com permissão de baixar arquivos no formato listagem ou shapefile, com coordenadas de localização das autuações, ou ainda acesso por meio de aplicativos de informações geográficas (SigamGEO Público e DataGEO). Na página, o cidadão pode ainda consultar tutorial com orientações sobre o acesso a cada um dos formatos e detalhamento sobre os dados disponibilizados e período de atualização.

Acesso à página pelo endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/acesso-a-informacao/.

A) Gestão da Fiscalização

Programa Estadual de Conciliação Ambiental[71]

O Programa Estadual de Conciliação Ambiental foi instituído pela Resolução SMA nº 51/2014 com a finalidade de atender aos procedimentos dispostos no Decreto Estadual nº 60.342/2014, substituído pelo Decreto Estadual nº 64.456/2019, e na Resolução SMA nº 48/2014[72]. O principal objetivo do Programa é garantir ao cidadão um momento conciliatório destinado a orientar e negociar a conclusão do processo administrativo relativo à infração ambiental: o Atendimento Ambiental.

O Atendimento Ambiental possibilita a participação do cidadão em sessão realizada por técnicos da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade e por policiais militares ambientais, configurando-se como a primeira fase 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 dos desafios a serem enfrentados e do alcance de seus objetivos, visando seu aprimoramento constante.

[71] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/.

[72] Esclarece-se que a referida norma foi revogada e substituída pela Resolução SIMA nº 05/2021.

Entre os anos de 2014 a 2020, foram realizadas 122.294 sessões de Atendimento Ambiental[73], com um índice médio de 75% de comparecimento dos cidadãos autuados e 71% de conciliação entre aqueles que compareceram no atendimento. 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 regularização da atividade objeto da autuação ou para a reparação dos danos ao meio ambiente. A Tabela 4.7 e a Figura 4.12 apresentam os dados gerais do Programa Estadual de Conciliação Ambiental no período.

TABELA 4.7
ATENDIMENTOS AMBIENTAIS, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES REGISTRADOS NO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCILIAÇÃO AMBIENTAL ENTRE 2014 E 2020[74]

Ano	Atendimentos	Comparecimentos		Conciliação	
2014[1]	5.716	4.746	83%	2.942	65%
2015	14.846	12.113	82%	8.140	71%
2016	16.460	12.823	78%	7.966	67%
2017	18.954	14.314	76%	9.205	67%
2018	24.403	17.756	73%	12.554	73%
2019	24.723	17.103	69%	11.277	72%
2020	17.192	13.452	78%	9.135	74%
Total	**122.294**	**92.307**	**75%**	**61.219**	**71%**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021f).

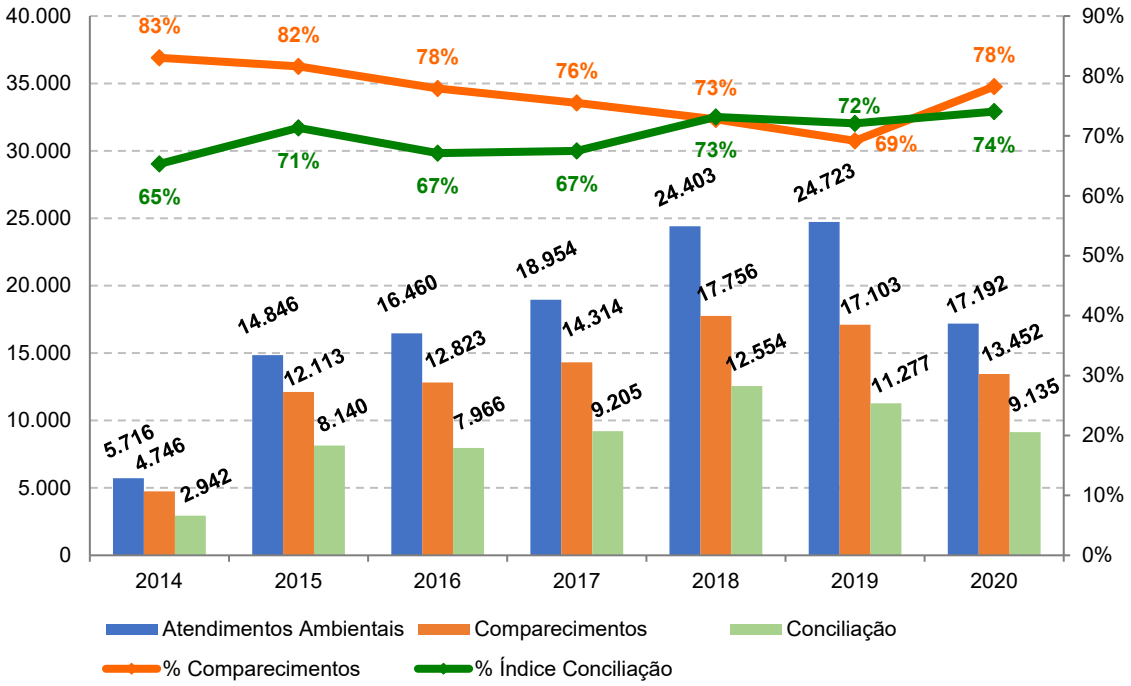
Nota:

[1] Os procedimentos relativos à Conciliação Ambiental passaram a ser aplicados apenas a partir da publicação do Decreto Estadual nº 60.342, em maio de 2014.

[73] 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 exceções; por esse motivo, o número total de autos consolidados durante o ano difere do número total de sessões de Atendimento Ambiental realizadas.

[74] Os dados apresentados podem ter pequena variação em relação àqueles já publicados em anos anteriores em função de ajustes ou correções realizadas no sistema utilizado para extração das informações.

FIGURA 4.12
ATENDIMENTOS AMBIENTAIS, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES REGISTRADOS NO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCILIAÇÃO AMBIENTAL ENTRE 2014 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021f).

Entre as iniciativas do Programa, ressalta-se ainda a participação, em 2020, de 7.675 (57%[75]) autuados no 1º ciclo da ação de reeducação de infratores, denominada "Conduta Ambiental Legal"[76], iniciativa do Estado para orientar os cidadãos sobre as normas ambientais e as condutas adequadas na relação com os bens ambientais, e que tem como finalidade fortalecer a contribuição destes com os agentes de fiscalização para evitar a reincidência, ou seja, o cometimento de novas infrações contra o meio ambiente.

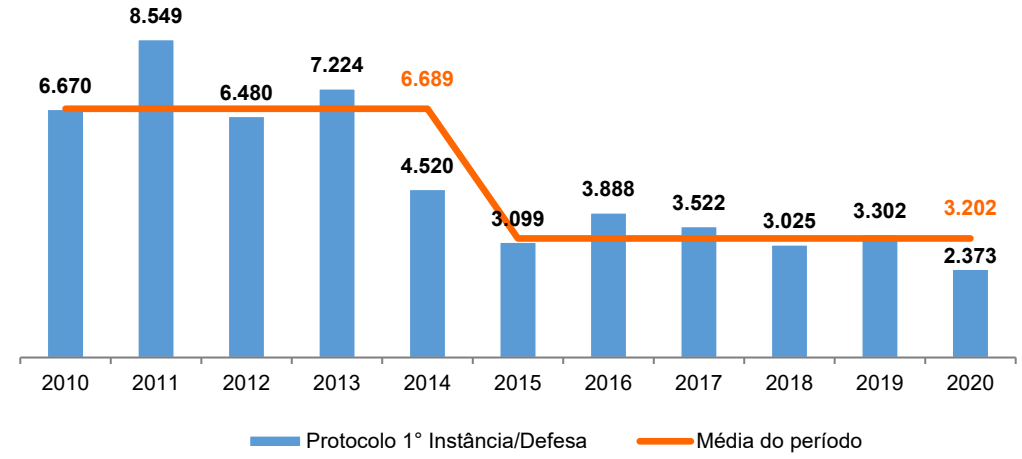
Desde sua implementação, em meados de 2014, o programa vem alcançando ganhos importantes para dar eficiência e efetividade à conclusão dos processos administrativos relacionados às infrações identificadas no estado, além de contribuir para o cumprimento de obrigações relacionadas à recuperação de danos causados ao meio ambiente e ao pagamento de multas aplicadas. Nesse contexto, destacam-se:

- Redução de cerca de 48% de protocolos de recursos em 1ª instância ou de defesa apresentados pelos cidadãos, em comparação à média identificada entre os anos de 2010 a 2014, com 6.689 recursos; e de 2015 a 2020, com 3.202 (Figura 4.13). Esse resultado indica maior efetividade e celeridade na condução dos processos administrativos, bem como na negociação de soluções para finalização dos mesmos.

[75] O percentual é calculado considerando-se o número total de cidadãos que compareceram ao Atendimento Ambiental.

[76] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/conduta-ambiental-legal/.

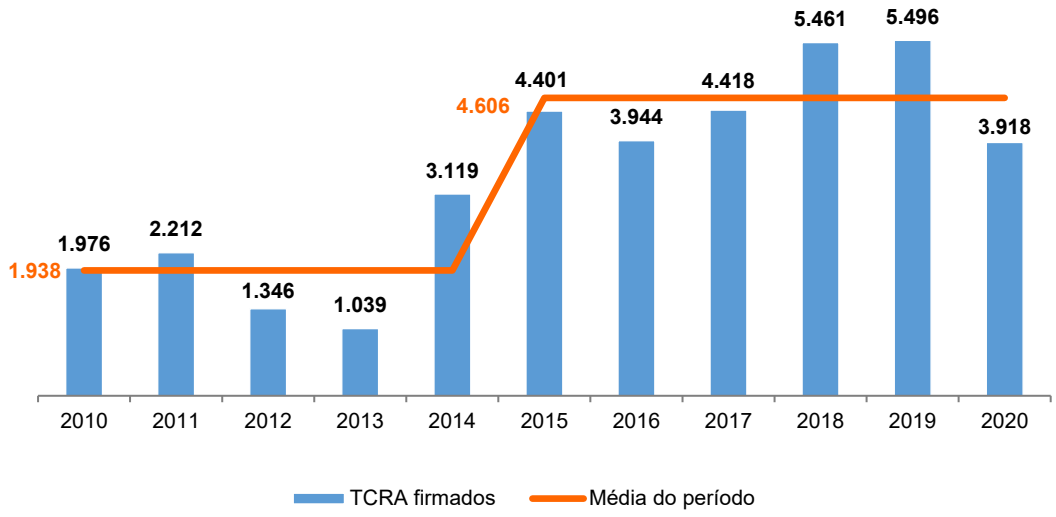
FIGURA 4.13
NÚMERO E MÉDIA DE PROTOCOLOS DE RECURSOS DE 1ª INSTÂNCIA OU DE DEFESA APRESENTADOS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021g).

- Aumento de cerca de 238% na assinatura de Termos de Compromisso para Recuperação Ambiental (TCRAs), no comparativo entre a média identificada entre os anos de 2010 a 2014 (1.938 TCRAs firmados) e de 2015 a 2020 (4.606 TCRAs firmados), conforme Figura 4.14, tanto para a regularização de atividades objeto de autuações, como para reparação de danos causados ao meio ambiente, contribuindo para a recuperação da qualidade ambiental no estado.

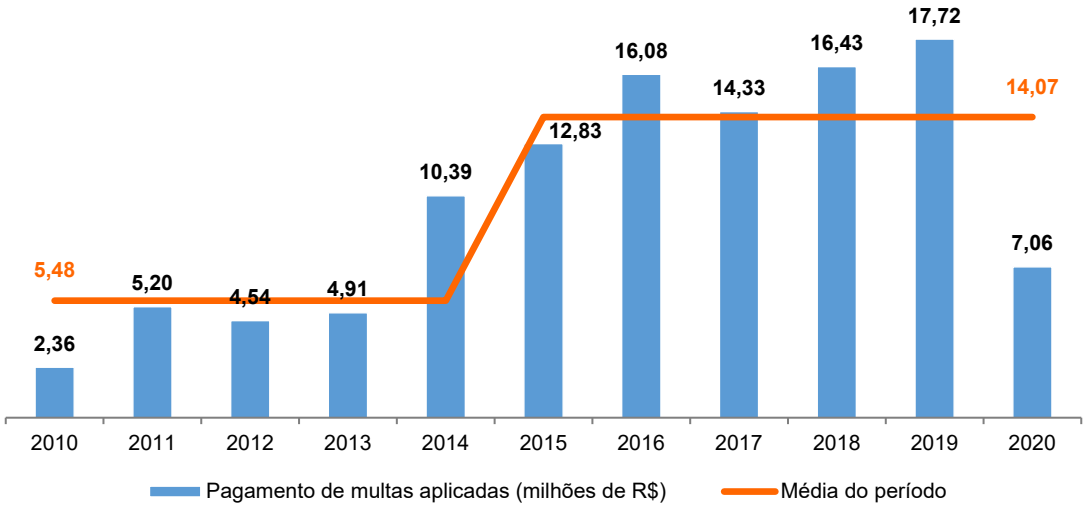
FIGURA 4.14
NÚMERO E MÉDIA DE TERMOS DE COMPROMISSO PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL FIRMADOS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021h).

- Aumento de quase 260% no pagamento do valor de sanções de multas aplicadas (Figura 4.15), em comparação à média dos anos de 2010 a 2014 (R$ 5,48 milhões) e de 2015 a 2020 (R$ 14,1 milhões).

FIGURA 4.15
VALOR E MÉDIA DE MULTAS PAGAS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021i).

Os avanços apresentados refletem resultados diretos do Programa de Conciliação Ambiental, especialmente dos esforços para o aprimoramento e qualidade do serviço prestado aos cidadãos e à sociedade paulista. Embora os ganhos sejam relevantes, alguns desafios têm sido avaliados em sua execução, como:

- Ampliar a capacidade de realização dos Atendimentos Ambientais para consolidação das infrações contra o meio ambiente e reduzir o intervalo de tempo entre a autuação e o Atendimento Ambiental;
- Criar alternativas ao atendimento presencial para resolução consensual dos Autos de Infração Ambiental;
- Criar instrumentos e procedimentos que possibilitem a ampliação da participação do cidadão ao Atendimento Ambiental e fortaleçam a resolução dos processos administrativos e o cumprimento de obrigações.

Nesse contexto, o Decreto Estadual nº 64.456/2019 traz alterações visando aprimorar os procedimentos administrativos, bem como responder aos desafios elencados, como: a possibilidade de realização de atos processuais por meios eletrônicos, incluindo a realização do Atendimento Ambiental digital[77] ou a realização de sessões de forma virtual, considerando inclusive as necessidades impostas no cenário de isolamento social frente a pandemia de COVID-19; e a ampliação do parcelamento de multas administrativas no momento do Atendimento Ambiental. Além disso, evidencia-se o aumento da capilaridade e do contingente de agentes orientados à realização do Atendimento Ambiental, com o fortalecimento da parceria com as unidades de policiamento ambiental e a ampliação de sua atuação nesta fase do procedimento administrativo.

[77] A implantação do Atendimento Ambiental digital passou a ser regulamentada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a partir da entrada em vigor da Resolução SIMA nº 05/2021.

Orientação sobre as normativas relacionadas à fiscalização

O detalhamento e os esclarecimentos sobre as alterações das normas para apuração de infrações ambientais, imposição de sanções, bem como as condutas infracionais e procedimentos administrativos são abordados em vídeos disponibilizados pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e podem ser acessados pelo endereço eletrônico.

https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/.

Reparação dos Danos Ambientais

Na esfera administrativa, o compromisso para a reparação de danos relacionados às infrações ambientais é realizado por meio da assinatura do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), no qual são definidas as medidas a serem adotadas, bem como o prazo para sua execução. A assinatura do termo acontece no ato do Atendimento Ambiental ou em qualquer uma das demais fases do procedimento administrativo, e as medidas podem contemplar:

- A reparação *in loco* dos danos causados ao meio ambiente, seja por meio de plantio ou enriquecimento com espécies nativas da flora ou de ações que contribuam para a regeneração natural das áreas degradas;
- O encaminhamento da atividade objeto da autuação para a regularização junto ao órgão ambiental competente;
- Outras medidas preventivas à degradação ambiental, em especial aquelas destinadas à prevenção de ocorrência de incêndios.

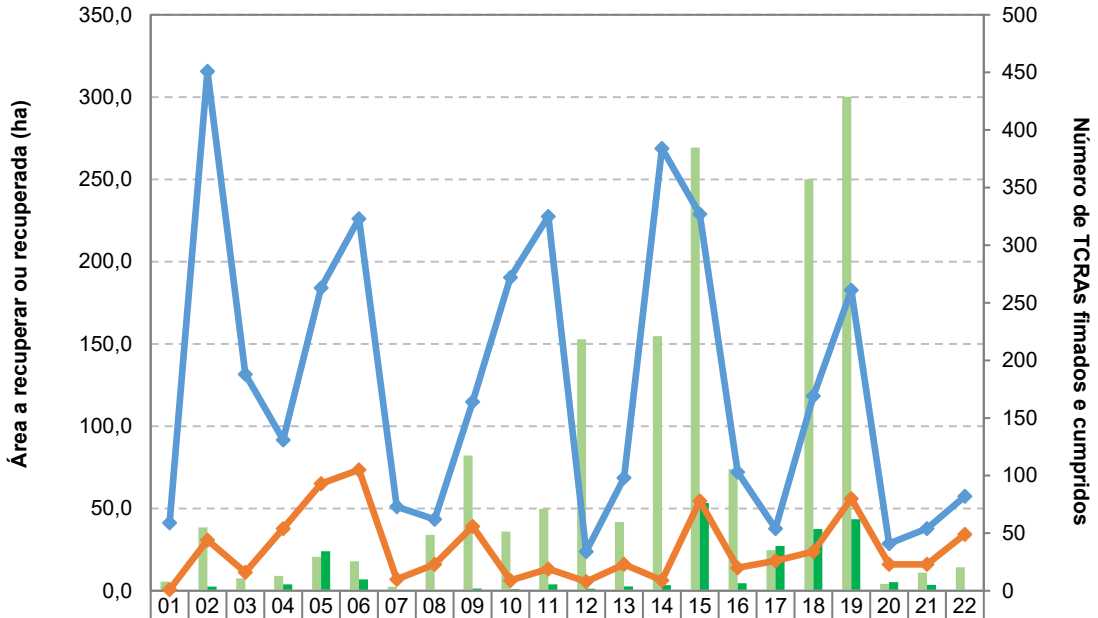
Em 2020, foram firmados 3.918 TCRAs[78], sendo 65% (2.537 TCRAs) com medidas compromissadas para a recuperação de áreas degradadas, que somam 1.600,69 hectares a serem restaurados; e 31% (1.233 TCRAs) formalizados tendo em vista o encaminhamento para regularização das atividades objeto de autuações; além de 148 TCRAs (4%) destinados à adoção de medidas de prevenção à degradação ambiental.

O acompanhamento dos TCRAs se dá pela análise de documentos ou relatórios apresentados pelos autuados e a verificação de seu cumprimento; especialmente quando voltados à reparação de danos *in loco*, o acompanhamento é realizado por meio de vistorias em campo e emissão de relatórios técnicos, que formalizam o cumprimento ou não das medidas definidas e acordadas no termo.

[78] 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 até três anos e admitida sua prorrogação por igual período.

Em relação ao cumprimento dos termos, em 2020 foram registrados 803 TCRAs cumpridos[79], sendo 54% (433 TCRAs) voltados à reparação de danos *in loco*, que resultaram na efetiva recuperação de área equivalente a 226,85 hectares no estado. A distribuição do número total de TCRAs firmados e cumpridos em 2020 por UGRHI é ilustrada na Figura 4.16, que apresenta também as áreas (em hectares) a recuperar ou recuperadas em razão, respectivamente, dos TCRAs firmados e cumpridos relativos à reparação de danos *in loco*.

FIGURA 4.16
NÚMERO DE TERMOS DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL FIRMADOS E CUMPRIDOS E ÁREAS A RECUPERAR E RECUPERADAS POR UGRHI EM 2020



	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)	5,5	38,	7,5	9,1	20,	17,	2,5	33,	82,	36,	49,	152	41,	154	269	73,	24,	250	300	4,2	11,	14,
Área recuperada (ha)	0,3	2,6	0,3	3,9	24,	6,9	0,3	0,0	1,3	1,0	3,9	1,3	2,7	3,4	53,	4,6	27,	37,	43,	5,3	3,6	0,0
TCRAs firmados	59	451	188	131	263	323	73	62	164	272	325	34	98	384	327	103	54	169	261	41	54	82
TCRAs cumpridos	1	44	16	54	93	105	10	23	56	9	19	8	23	9	78	20	26	34	80	23	23	49

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021h).

Operação Caipora

A Operação Caipora, realizada desde 2015, tem como objetivo empenhar esforços para vistoria das áreas de TCRAs relacionadas aos Autos de Infração Ambiental e envolve técnicos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, em particular da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e policiais militares ambientais. Em 2020, em função da pandemia, a Operação não ocorreu.

[79] A quantidade de TCRAs cumpridos em 2020 não corresponde completamente ao total de termos assinados no mesmo ano. Em 2020 também foram cumpridos TCRAs assinados nos anos anteriores. Da mesma forma, os TCRAs assinados nesse ano deverão ser cumpridos ao longo dos anos seguintes.

Conversão de Multas em Serviços Ambientais[80]

A Conversão de Multas em Serviços Ambientais foi regulamentada pela Resolução SMA nº 51/2016 e demais alterações, disciplinando os mecanismos para possibilitar a conversão das multas administrativas simples, relacionadas aos Autos de Infração Ambiental (AIAs), em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente. Esse procedimento pode ser aplicado para multas associadas a infrações de qualquer classe (fauna, flora, pesca etc.).

Entre os serviços regulamentados e com procedimentos definidos está a conversão de multas em projetos de restauração ecológica, que pode ser efetivada por meio da contratação de Projetos de Prateleira do Programa Nascentes (apresentado na seção "4.1 Programa Nascentes") ou da elaboração de projetos próprios. Independentemente do tipo de projeto definido, é necessário que a área a ser restaurada seja de, ao menos, 1 hectare, que corresponde ao valor definido em 2.000 UFESPs[81]. O cadastro, a análise, o acompanhamento e o monitoramento dos projetos relacionados à conversão é feito, necessariamente, por meio do Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE).

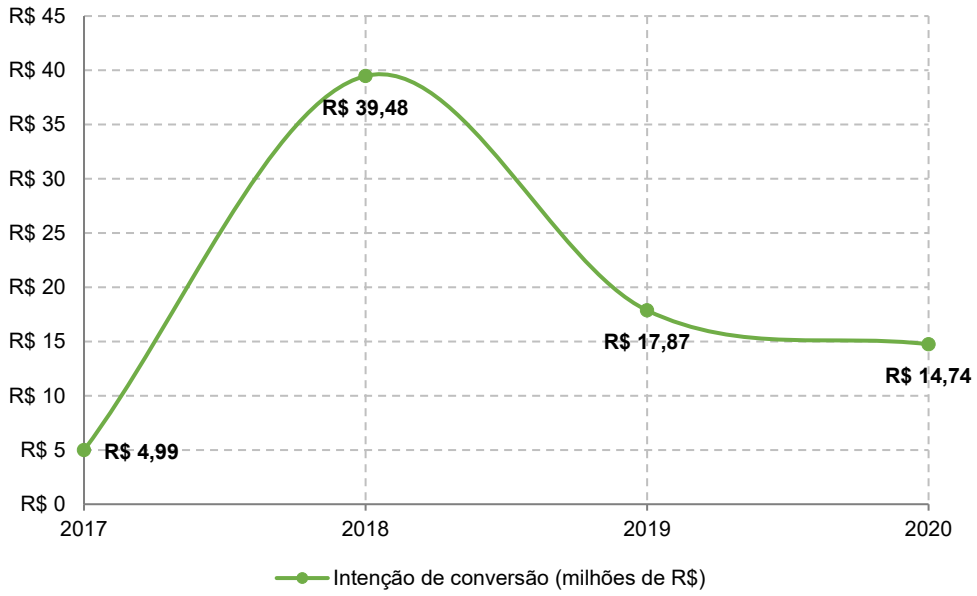
A intenção de conversão se inicia no ato do Atendimento Ambiental, quando Estado e cidadão autuado firmam Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) com a finalidade de conversão de multas. Após acordo firmado entre as partes, o procedimento segue para a etapa de seleção ou cadastro dos projetos no SARE, seguindo para aprovação do órgão ambiental e a liberação para início da execução. Já a efetivação da conversão se dá ao final do período de acompanhamento dos projetos, quando as áreas em restauração atingem índices satisfatórios, em conformidade aos parâmetros de monitoramento definidos na Resolução SMA nº 32/2014.

A Figura 4.17 apresenta o histórico de valores de multas com intenção de conversão nos acordos firmados nos Atendimentos Ambientais entre os anos de 2017 e 2020. Observa-se um menor volume financeiro no ano de 2017, uma vez que este foi o ano em que o procedimento foi implantado. O ano de 2018 apresenta os maiores valores, que refletem o esforço conjunto com entidades do setor sucroenergético, por meio da constituição de um protocolo de intenções entre a SIMA 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). Nos anos seguintes, verifica-se estabilização, propiciada pela incorporação da sistemática na rotina da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade.

[80] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conversao-de-multas/.

[81] UFESP é a Unidade Fiscal do Estado de São Paulo. Em 2020, o valor de 1 UFESP correspondia a R$ 27,61, sendo 2.000 UFESPs iguais a R$ 55.200,00.

FIGURA 4.17
VALOR TOTAL DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO PERÍODO DE 2017 A 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021j).

Entre janeiro e dezembro de 2020, registrou-se um total de 178 AIAs e de R$ 14,74 milhões em multas com a intenção de conversão em serviços ambientais, conforme dados da Tabela 4.8 e da Figura 4.18, que apresentam esses valores por UGRHI.

TABELA 4.8
RELAÇÃO DAS UGRHI COM VALORES DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM 2020

(continua)

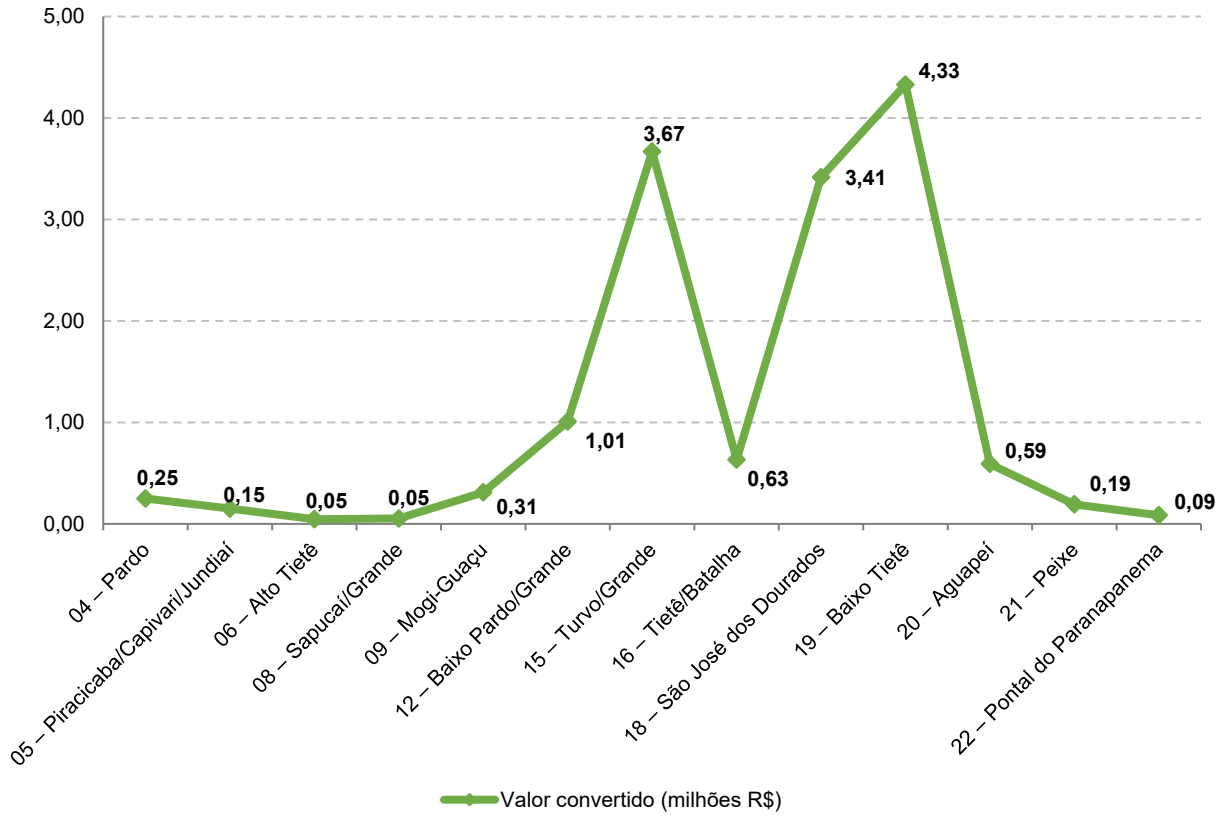
UGRHI	Quantidade de AIA(s)	Valor com intenção de conversão (R$)
01 – Mantiqueira	-	-
02 – Paraíba do Sul	-	-
03 – Litoral Norte	-	-
04 – Pardo	3	250.538,83
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4	150.451,42
06 – Alto Tietê	1	46.093,77
07 – Baixada Santista	-	-
08 – Sapucaí/Grande	1	52.920,00
09 – Mogi-Guaçu	4	311.287,00
10 – Tietê/Sorocaba	-	-
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	-	-
12 – Baixo Pardo/Grande	8	1.008.092,93
13 – Tietê/Jacaré	-	-
14 – Alto Paranapanema	-	-

(conclusão)

UGRHI	Quantidade de AIA(s)	Valor com intenção de conversão (R$)
15 – Turvo/Grande	31	3.669.258,15
16 – Tietê/Batalha	13	632.492,68
17 – Médio Paranapanema	-	-
18 – São José dos Dourados	22	3.414.960,04
19 – Baixo Tietê	69	4.329.321,80
20 – Aguapeí	14	591.812,64
21 – Peixe	7	192.686,86
22 – Pontal do Paranapanema	1	85.358,21
Estado de São Paulo	**178**	**14.735.274,33**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021j).

FIGURA 4.18
VALOR TOTAL DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA POR UGRHI EM 2020



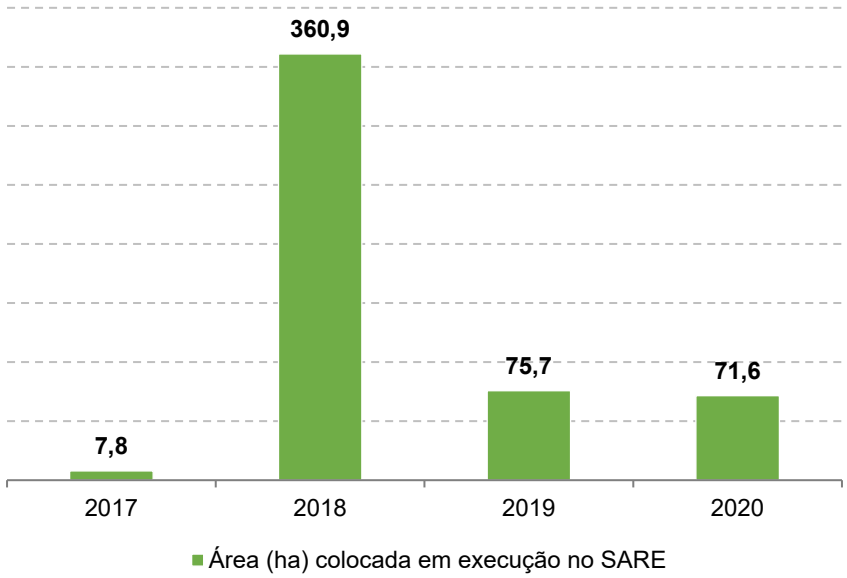
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021j).

Os dados apontam para uma concentração das intenções de conversão em um número reduzido de UGRHIs, sendo que 77,4% estão distribuídos entre as bacias hidrográficas do Baixo Tietê, Turvo/Grande e São José dos Dourados. De forma geral, percebe-se concentração da adesão ao sistema de conversão de multas em áreas com predomínio de atividades agropecuárias, com ênfase no setor sucroenergético. Tal constatação está em consonância com os esforços

estabelecidos junto ao setor, conforme protocolo de intenções estabelecido e mencionado anteriormente.

Entre os acordos firmados com a intenção de conversão, a Figura 4.19 apresenta as áreas dos projetos que foram aprovados e colocados em execução no período de 2017 a 2020, ou seja, aqueles que já deram início à implementação de ações para a restauração ecológica, que somam 516,1 hectares. Destaca-se, no ano de 2018, o maior volume de área (360,9 hectares) com projetos em execução.

FIGURA 4.19
AREA TOTAL DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA COM MOTIVAÇÃO DE CONVERSÃO DE MULTAS COLOCADOS EM EXECUÇÃO NO SARE ENTRE 2017 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021k).

Considerando a sistemática da conversão de multas e seu início no final de 2017, pontua-se que, até o final do período analisado (2017-2020), não há registro de projetos concluídos, uma vez que o monitoramento dos parâmetros de restauração das áreas se dá a partir de 3 anos após a entrada dos projetos em execução.

B) Ações Estratégicas de Proteção, 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 de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade e demais órgãos, e pela Secretaria de Segurança Pública, por meio do Comando de Policiamento Ambiental, e estão orientados à conservação das áreas protegidas e dos bens ambientais como fauna, remanescentes de vegetação nativa, produtos florestais, recursos pesqueiros etc.

Os esforços de fiscalização estão associados a algumas linhas temáticas principais de atuação, as quais estão refletidas no Plano Plurianual (PPA) 2020-2023 do Estado de São Paulo, em ações e produtos vinculados ao "Programa 2618 – Conservação da Biodiversidade e Proteção Ambiental", permitindo o planejamento das atividades, a mensuração das ações desenvolvidas e de seus resultados, além do monitoramento permanente dos serviços prestados, bem como da transparência e acompanhamento destes pelos diversos setores sociais e pelos cidadãos.

Na Tabela 4.9, são apresentadas as linhas temáticas descritas no PPA e o registro dos esforços de fiscalização no ano de 2020, que contam com a atuação em campo, principalmente, das unidades do Comando de Policiamento Ambiental.

TABELA 4.9
AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO ASSOCIADAS ÀS LINHAS TEMÁTICAS DO PPA 2020-2023 NO ANO DE 2020[82]

Descrição das ações de fiscalização	Nº de ações
Ações para proteção da Flora	22.704
Ações para proteção da Fauna Silvestre, Doméstica ou Exótica	30.126
Ações para proteção da Fauna Ictiológica e dos Recursos Pesqueiros	7.399
Ações para proteção dos Recursos Minerais	85
Ações para proteção das Unidades de Conservação	8.409
Registros de Ocorrências de Incêndios Florestais em Unidades de Conservação[1]	268
Ações de fiscalização do uso irregular do fogo ou de atividades relacionadas à venda, soltura ou fabricação de balões	2.371
Ações de fiscalização relacionadas aos Produtos e Subprodutos Florestais	354
Outras ações de proteção e fiscalização em áreas especialmente protegidas ou em área comum	30.378
Quantidade de vezes em que o território do estado foi monitorado por imagens de satélites[1]	2,94

Fonte e elaboração: Polícia Militar Ambiental (2021); SIMA/CFB (2021d, 2021l).

Nota:

[1] Ações mensuradas pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Demais ações mensuradas pelo Comando de Policiamento Ambiental.

Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS)[83]

Para possibilitar a identificação remota dos desmatamentos ilegais em todo o território do estado de São Paulo, foi desenvolvido o Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS), instituído por meio da Resolução SMA nº 92/2018. O monitoramento utiliza recursos do sensoriamento remoto e geotecnologias para a comparação de imagens recentes com uma base de alta resolução mais antiga, permitindo a verificação de alterações na vegetação natural e outras intervenções não autorizadas[84].

[82] Os dados apresentados são aqueles indicados no Sistema de Monitoramento do PPA (SIMPPA), e podem apresentar pequena variação em relação aos dados publicados nas demais seções deste Relatório, tendo em vista o distinto período de levantamento e sistematização das informações, seja em função de ajustes, correções ou mesmo da finalização ou migração dos registros nos sistemas utilizados para extração.

[83] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/mais/.

[84] A partir de 2019, o MAIS utilizou imagens, principalmente, dos satélites Sentinel-2, Geoeye-1, Worldview-2 e Worldview-3.

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).

No período de 2017 a 2020, um total de 1.139 denúncias encaminhadas pelo MAIS à PAmb resultaram na lavratura de Autos de Infração Ambiental (AIAs)[85], correspondendo a cerca de 903,59 hectares de vegetação alterada. A quantidade de denúncias e respectivas áreas autuadas por UGRHI são expostas na Tabela 4.10.

TABELA 4.10
DENÚNCIAS E RESPECTIVAS ÁREAS (HECTARES) DETECTADAS PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS) E AUTUADAS PELA POLÍCIA MILITAR AMBIENTAL, POR UGRHI, ENTRE 2017 E 2020

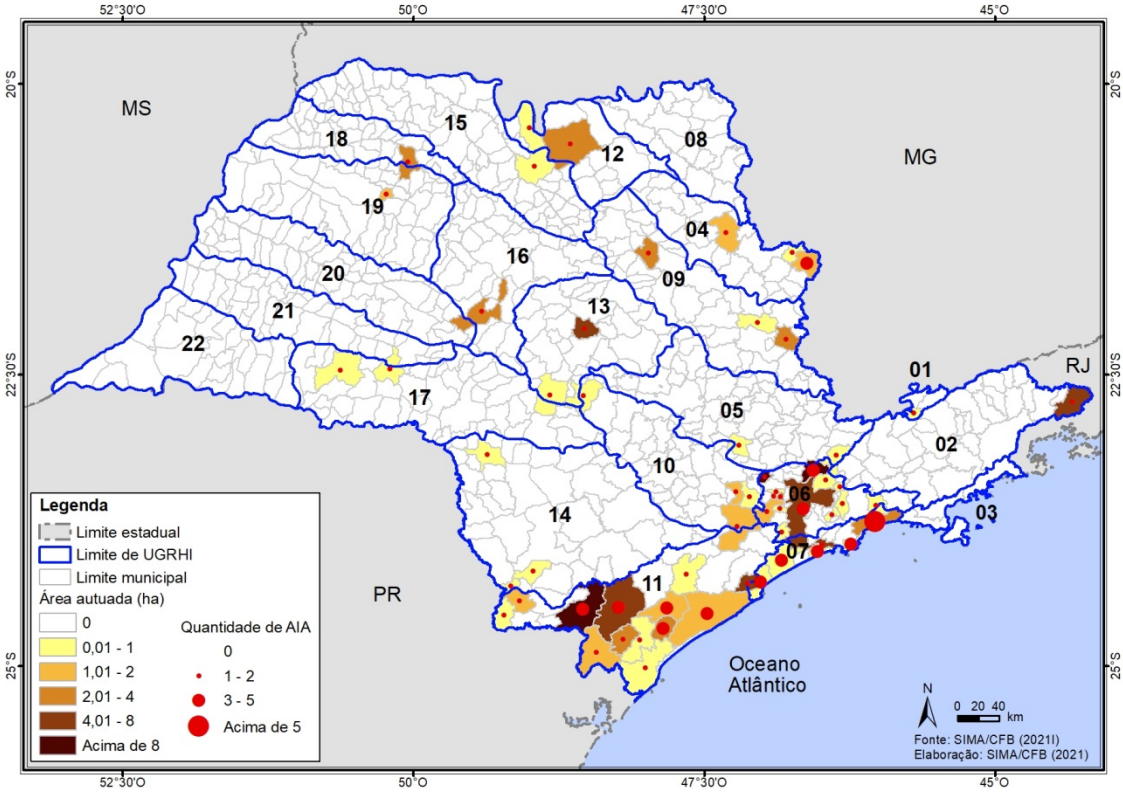
UGRHI	2017		2018		2019		2020		Total	
	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área
01 – Mantiqueira	-	-	2	2,54	-	-	1	0,32	**3**	**2,86**
02 – Paraíba do Sul	6	5,35	18	3,51	2	4,91	1	5,14	**27**	**18,91**
03 – Litoral Norte	14	6,42	5	1,00	-	-	-	-	**19**	**7,43**
04 – Pardo	8	7,39	20	12,11	3	0,79	5	3,31	**36**	**23,60**
05 – Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí	4	1,12	20	15,19	6	3,02	2	1,06	**32**	**20,39**
06 – Alto Tietê	32	19,27	47	29,23	14	7,80	20	57,46	**113**	**113,77**
07 – Baixada Santista	12	10,05	14	4,65	55	30,69	34	10,92	**115**	**56,31**
08 – Sapucaí/ Grande	-	-	9	3,32	1	0,22	-	-	**10**	**3,54**
09 – Mogi-Guaçu	4	12,38	10	3,59	8	5,43	3	5,94	**25**	**27,35**
10 – Tietê/ Sorocaba	25	51,29	76	59,54	77	42,90	4	3,15	**182**	**156,89**
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	62	58,98	257	199,03	123	100,29	31	30,28	**473**	**388,58**
12 – Baixo Pardo/Grande	-	-	-	-	-	-	3	3,52	**3**	**3,52**
13 – Tietê/ Jacaré	1	0,09	2	0,86	3	1,50	3	7,86	**9**	**10,32**
14 – Alto Paranapanema	7	7,18	9	13,27	8	6,49	3	0,90	**27**	**27,84**
15 – Turvo/Grande	2	0,30	1	0,15	6	2,08	1	0,17	**10**	**2,69**
16 – Tietê/ Batalha	3	1,36	3	1,61	3	1,64	1	3,29	**10**	**7,90**
17 – Médio Paranapanema	1	0,88	8	4,59	3	4,59	2	1,43	**14**	**11,49**
18 – São José dos Dourados	-	-	2	0,58	1	0,04	1	3,38	**4**	**3,99**
19 – Baixo Tietê	3	1,84	2	1,55	1	0,17	1	1,31	**7**	**4,86**
20 – Aguapeí	3	3,59	1	0,22	1	0,10	-	-	**5**	**3,92**
21 – Peixe	-	-	1	0,07	3	1,89	-	-	**4**	**1,96**
22 – Pontal do Paranapanema	1	0,06	2	1,93	8	3,46	-	-	**11**	**5,45**
TOTAL	**188**	**187,57**	**509**	**358,55**	**326**	**218,02**	**116**	**139,45**	**1.139**	**903,59**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021l).

[85] A área denunciada pode não corresponder, necessariamente, à área autuada.

Em 2020, o estado de São Paulo foi monitorado, em média, três vezes pelo MAIS. Nesse ano, 116 denúncias encaminhadas à PAmb resultaram na lavratura de AIAs, correspondendo à área com vegetação alterada de 139,45 hectares – ou 1,39 km² – as quais estão distribuídas por 60 municípios, conforme ilustrado espacialmente na Figura 4.20.

FIGURA 4.20
QUANTIDADE DE DENÚNCIAS E EXTENSÃO DAS ÁREAS DETECTADAS PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS) E AUTUADAS PELA POLÍCIA MILITAR AMBIENTAL POR MUNICÍPIO EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021l).

Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM)

Considerando que parte significativa da vegetação nativa remanescente e da biodiversidade 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 desses territórios. Entre os principais órgãos envolvidos estão a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, a Polícia Militar Ambiental e a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal, entidade responsável pela gestão das Unidades de Conservação e áreas protegidas estaduais integrantes do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR)[86].

[86] Em outubro de 2020, foi publicado o Decreto Estadual nº 65.274, que alterou o Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR), designando a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo como responsável pelas Unidades de Conservação e demais áreas protegidas integrantes deste. Anteriormente à promulgação desse Decreto, fizeram parte do SIM: Instituto Florestal e Instituto de Botânica, atualmente incorporados ao Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA).

O SIM atende às atribuições e competências da SIMA e de seus órgãos e entidades vinculadas e, em especial, ao disposto no Decreto Estadual nº 60.302/2014[87], com foco em programas de fiscalização para as áreas legalmente protegidas, congregando 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).

Em consonância aos objetivos do SIM e a fim de aprimorar o trabalho de Proteção e Fiscalização das Unidades de Conservação, destacaram-se em 2020 algumas inovações e novas tecnologias que vêm sendo aplicadas no âmbito da Fundação Florestal:

- **Relatório de Vistoria Ambiental (RVA) e Auto de Constatação de Infração Ambiental (ACIA):** regulamentados por meio da Portaria Normativa FF nº 326/2020, visam à padronização de procedimentos, à definição de prazos para emissão de documentos, bem como ao fortalecimento e consolidação de banco de dados para armazenamento, consulta e sistematização de informações relacionadas ao tema, por meio do uso do Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI), vinculado ao SIGAM, para registro das ações de fiscalização (RVA) e das ocorrências ambientais (ACIA).

- **Aplicativo Patrulha de UCs:** tecnologia desenvolvida para o georreferenciamento de rotas percorridas em atividades de proteção, a partir de interface compatível com smartphones comuns, permitindo, de maneira simples e acessível, o mapeamento de acessos às áreas fiscalizadas, aos locais de ocorrências identificadas, bem como à análise de efetiva cobertura das vistorias, proporcionando consistência nos dados coletados, com segurança de informação, e apoio no planejamento das ações de proteção e fiscalização. O aplicativo é ainda é utilizado na aferição da quilometragem rodada nas ações realizadas por vigilância terceirizada, tornando o procedimento mais preciso, melhorando o serviço prestado e trazendo economicidade.

- **Uso de Drones:** fortalecimento de uso da tecnologia de drones, incorporados pela instituição desde 2019, ao monitoramento, proteção e fiscalização, permitindo alto nível de avaliação e dimensionamento das atividades de campo e de danos ambientais, assim como apoiando diversos tipos de pesquisas, operações e emergências, inclusive no combate a incêndios florestais no âmbito da Operação Corta-Fogo – nestes casos, destaca-se o uso das câmeras termográficas para avaliação de focos de calor, identificação das áreas de rescaldo, visibilidade através da fumaça e fuligem e na identificação de zonas frias e corpos d'água para o apoio das equipes na linha de frente. Em 2020, foram reportadas 217 operações aéreas oficiais, conferindo maior qualidade e, muitas vezes, até segurança, às atividades de monitoramento, proteção e fiscalização.

[87] Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP).

Manual de Proteção e Fiscalização Ambiental das UCs do Estado de São Paulo

Publicado em 2020, o Manual de Proteção e Fiscalização Ambiental das UCs do estado de São Paulo[1] é resultado da Capacitação em Proteção e Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação – ambas iniciativas promovidas pela Fundação Florestal com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), por intermédio do Programa "Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica".

O documento tem como objetivo orientar as ações de proteção e fiscalização, abordando fundamentos, conceitos e normas legais relativos ao tema e oferecendo orientações sobre procedimentos administrativos e operacionais, uniformizando as ações e amparando a atuação dos agentes envolvidos.

Ainda em 2020, foi realizada a primeira revisão do manual, visando à inclusão de procedimentos instituídos pela Portaria Normativa FF nº 326/2020 para registro e controle de ações e ocorrências em sistema on-line de gestão de dados, o Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI).

Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)[88]

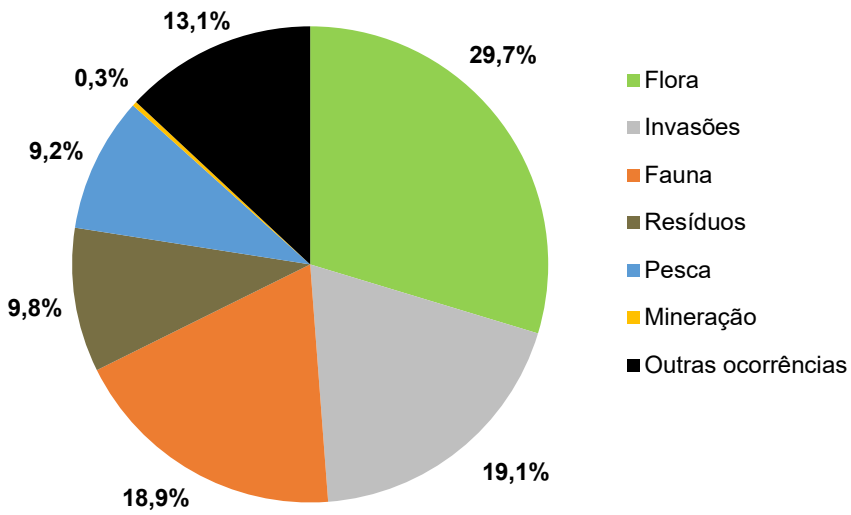
Instituído por meio da Resolução SMA nº 76/2012, o Plano tem como finalidade integrar a atuação entre os órgãos do Sistema Ambiental Paulista com vistas a assegurar os atributos que justificam a proteção dessas áreas, abrangendo em especial as Unidades de Conservação da categoria de Proteção Integral. Participam do Plano 93 áreas protegidas, que abrangem 998.689,39 hectares.

No âmbito da Fundação Florestal, o ano de 2020 foi marcado, entre outras frentes, pelo esforço institucional para a ampla atualização dos Planos de Ação de Fiscalização – planejamento da gestão das UCs, no qual, por meio do mapeamento de estruturas, parcerias e pressões, são definidas as estratégias preventivas e ostensivas de proteção e fiscalização para cada área. Foram 64 Planos de Ação atualizados, considerando, inclusive, as peculiaridades e mudanças oriundas do cenário pandêmico e a migração do banco de dados para o Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI).

Com o refinamento da apuração e processamento dos registros de ações em Unidades de Conservação, no ano de 2020, foram notificadas 9.348 ações e 1.287 ocorrências – sendo 1.119 ambientais e 168 não ambientais. Conforme Figura 4.21, destacam-se dentre as ocorrências ambientais, aquelas relacionadas à flora (382 registros), a invasões (246 registros) e à fauna (243 registros).

[88] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/sim-uc/.

FIGURA 4.21
TIPOS DE OCORRÊNCIAS AMBIENTAIS NAS ÁREAS PROTEGIDAS EM 2020



Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar)[89]

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 (APAMs) 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, que estão articuladas com a atuação das unidades de policiamento Marítimo da Polícia Militar Ambiental.

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.

[89] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/simmar/.

No âmbito das ações preventivas do SIMMar, destacam-se: a disponibilização, desde 2013, do Mapa da Pesca Sustentável[90], 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[91] de espécies, como o camarão e a sardinha; 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 e do mero); e o regramento para temporadas de pesca, como a da tainha.

Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN)[92]

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 e da Polícia Militar Ambiental, em parceria com a Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (FREPESP).

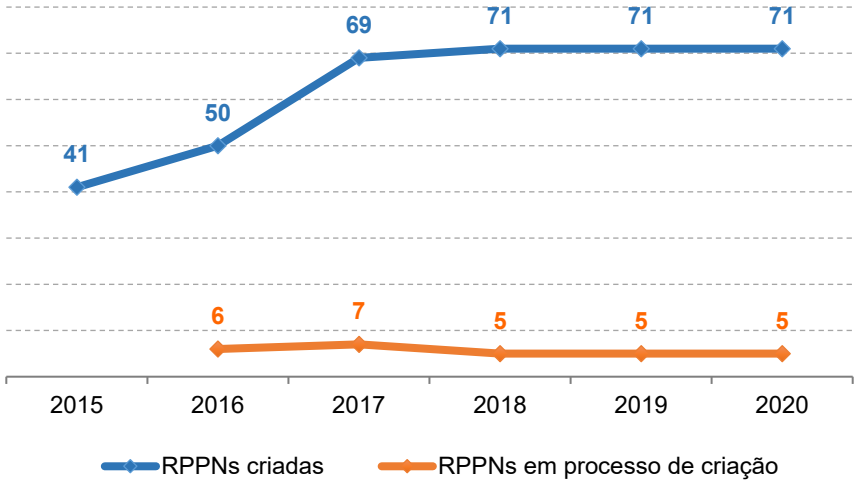
Reconhecendo a importância ambiental das RPPNs paulistas, o plano apoia a proteção e a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos nestas áreas, atendendo ao Decreto Estadual nº 51.150/2006. Até dezembro de 2020, foram envolvidas 71 RPPNs no Plano, o que corresponde a 68% das reservas 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 4.22.

[90] 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.

[91] É o período em que as atividades de apanha, coleta e pesca esportivas e comerciais ficam vetadas ou controladas.

[92] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/sim-rppn/.

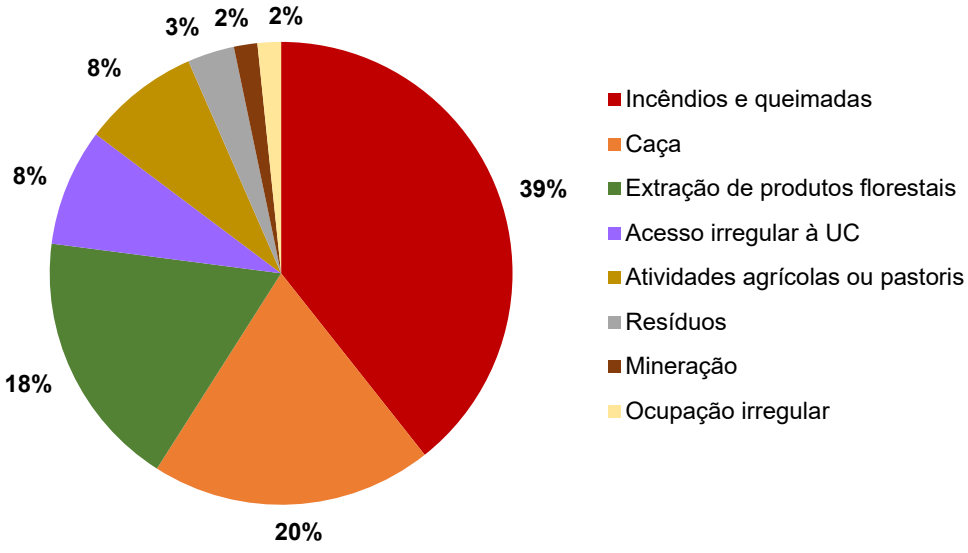
FIGURA 4.22
RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL ENVOLVIDAS NO PLANO DE APOIO À PROTEÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (SIM-RPPN) ATÉ DEZEMBRO DE 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021m).

Dentre as estratégias desenvolvidas no SIM-RPPN, destacam-se o estabelecimento de um canal de comunicação entre os proprietários de RPPNs e os órgãos e agentes de fiscalização, visando auxiliar a coibição de ameaças às reservas, e levantar e localizar os principais problemas que interferem ou ameaçam a proteção de seus atributos (Figura 4.23), a fim de subsidiar o planejamento de ações preventivas.

FIGURA 4.23
PRINCIPAIS AMEAÇAS ÀS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL



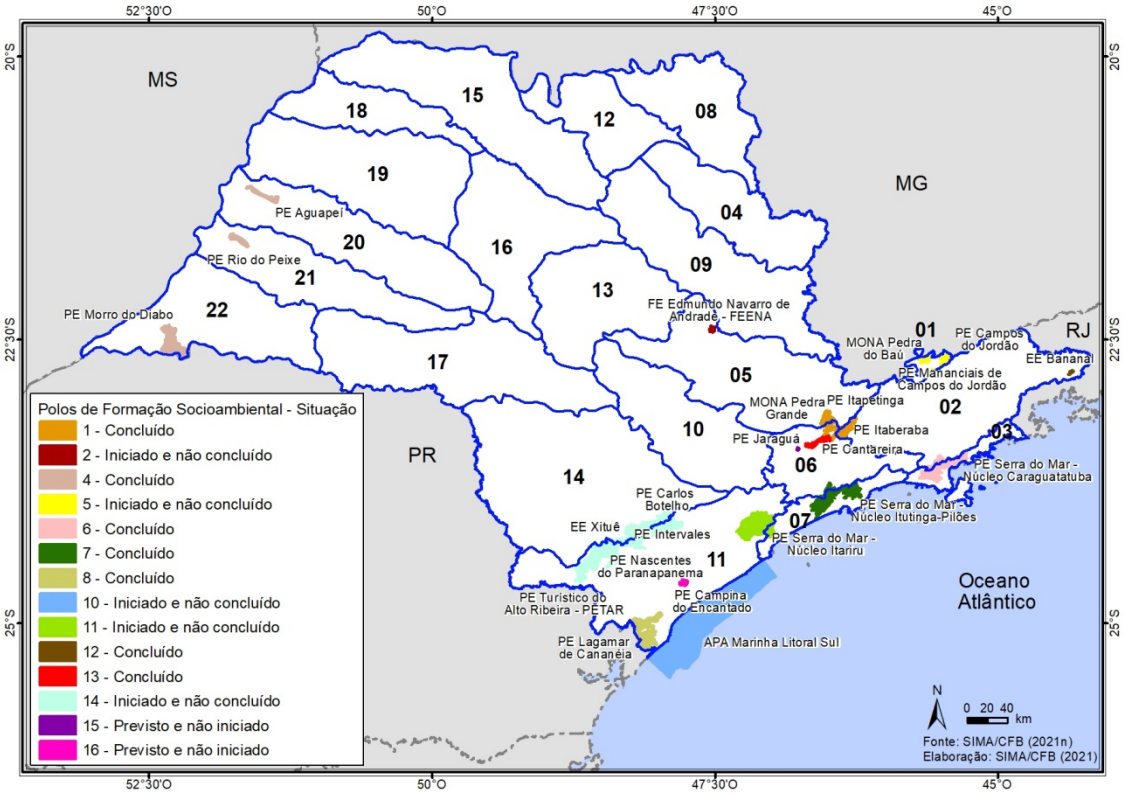
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021m).

No ano de 2020, considerando os incêndios florestais como uma das ameaças mais citadas no âmbito do SIM-RPPN, foram realizadas articulações para o desenvolvimento de materiais e aproximação institucional junto à Operação Corta-Fogo, a fim de aprimorar os trabalhos na prevenção e combate aos incêndios florestais nestes territórios protegidos.

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 (UC), na formulação de respostas a questões complexas que abrangem e, usualmente, motivam os problemas de fiscalização. A Formação Socioambiental é realizada no espaço dos Conselhos Gestores de UC, em especial aqueles envolvidos nos planos de fiscalização em execução. A finalidade é o compartilhamento das preocupações sobre as ameaças de proteção das UC com os diversos atores representados nos Conselhos, 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 Unidades de Conservação geridas por diferentes órgãos – incluindo reservas particulares –, das esferas federal, estadual e municipal que, próximas umas das outras, integram os territórios de influência das UC que fazem parte do SIM. Entre os anos de 2013 e 2018, foram envolvidas um total de 47 Unidades de Conservação[93], sendo 24 abrangidas pelo SIM e demais unidades contempladas por conta de sua relação com o território dos polos da Formação Socioambiental. Os polos formados e a situação do trabalho desenvolvido ao longo do período são expostas na Figura 4.24.

FIGURA 4.24
POLOS DA FORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021n).

[93] As UCs contempladas compreendem 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.

Visando fortalecer a perspectiva preventiva para o tratamento dos problemas e conflitos identificados nos territórios das Unidades de Conservação, a temática foi incluída em módulo específico da Capacitação em Proteção e Fiscalização Ambiental, promovida pela Fundação Florestal em 2019, e integra o Manual de Proteção e Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, publicado em 2020 pelo órgão.

Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental

A caça, a pesca irregular, a extração ilegal de produtos florestais, como o palmito, as ocupações irregulares em áreas protegidas, ou mesmo a posse e a domesticação de animais silvestres originados do tráfico, precisam e devem ser observadas em toda a sua complexidade para que a atuação da fiscalização não se fundamente exclusivamente na repressão e punição das atividades irregulares e ilegais, mas também se estenda à criação de perspectivas para articulação da sociedade, dos agentes sociais e das demais políticas públicas com o objetivo de incentivar condutas ambientalmente legais e modelos de desenvolvimento social e econômico justos e sustentáveis, buscando transformar situações de incompatibilidade entre as ações humanas e a proteção e conservação ambiental.

Essa é a diretriz principal do Plano Estadual de Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental, instituído pela Resolução SMA nº 123/2018, iniciativa da parceria entre as Coordenadorias de Educação Ambiental e de Fiscalização e Biodiversidade da SIMA, com o apoio do Comando de Policiamento Ambiental da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

O Plano está organizado em três linhas de ação:

I - Redução de pressões: envolve a atuação em espaços de participação da gestão ambiental pública, buscando fomentar e qualificar a participação social para redução de pressões sobre bens socioambientais;

II - Reeducação do infrator: criação de espaços e instrumentos de formação socioambiental de autuados, com foco no esclarecimento e na importância das normas ambientais e na possibilidade de contribuição com os agentes de fiscalização na prevenção aos danos ambientais e na redução das pressões aos bens socioambientais;

III - Formação continuada de agentes públicos: voltada, especialmente, aos agentes que se relacionam com as atividades de proteção e fiscalização ambiental para incentivar a integração de objetivos educacionais aos processos e procedimentos vinculados à sua área de atuação.

Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta-Fogo)[94]

O estado de São Paulo conta com o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais que visa: diminuir os focos de incêndio no estado; reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) oriundas das queimadas; proteger áreas com cobertura vegetal contra

[94] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/.

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 Proteção Defesa Civil (CEPDEC), o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), a Polícia Militar Ambiental (PAmb), a CETESB, a Fundação Florestal e o Instituto de Pesquisas Ambientais. A coordenação do sistema é realizada pela SIMA, por intermédio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. A articulação entre estas instituições ocorre por meio de um Comitê Executivo, cujas funções estão associadas ao planejamento, execução, acompanhamento e integração das ações voltadas à redução dos riscos e enfrentamento dos incêndios florestais no estado.

Para cumprir seus objetivos, a Operação Corta-Fogo desenvolve uma série de atividades de forma permanente ao longo do ano, sendo dividida em fases (verde, amarela e vermelha) de acordo com as necessidades e priorizações que cada período exige:

- Fase verde (janeiro a março; novembro e dezembro): é dividida em duas etapas. A primeira etapa, entre os meses de janeiro e março, é dedicada às atividades de planejamento e início das medidas de prevenção e preparação. No final do ano (meses de novembro e dezembro) é realizada uma avaliação da temporada de incêndios e são iniciados os preparativos para o ano seguinte;

- Fase amarela (abril e maio): requer foco nas ações preventivas e de preparação para enfrentar os incêndios florestais. Durante os meses de abril e maio, são priorizadas as atividades de treinamento, capacitação, elaboração e revisão de planos preventivos e de contingência;

- Fase vermelha (junho a outubro): entre os meses de junho e outubro é ativada a fase vermelha da Operação. As ações de combate ao fogo e de fiscalização repressiva são priorizadas e as estratégias de comunicação e campanhas preventivas ganham reforço.

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 2020, teve destaque a execução do Plano de Comunicação da Operação Corta-Fogo, mediante a realização de estratégias de difusão de informativos junto à imprensa (rádios, TV e demais veículos), produção e distribuição de conteúdo para redes sociais e campanhas em locais estratégicos, com destaque para a parceria com a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP) e com as empresas 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[95]. O programa envolve a CETESB, como órgão responsável pela emissão e acompanhamento de licenças e autorizações, e a Polícia

[95] 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.

Militar Ambiental, por meio do **Plano de Fiscalização de Queimadas e Incêndios Florestais**[96], 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 calor detectados por satélite e as ocorrências de incêndios florestais nas Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas estaduais, bem como as condições climáticas que influenciam no risco de fogo, com o objetivo de fornecer subsídios aos órgãos participantes da Operação Corta-Fogo. Em 2020, como forma de aprimorar o acesso à informação e de melhorar a gestão dos dados relativos aos incêndios florestais, foram implantadas as seguintes ferramentas:

- Catálogo de dados temáticos de queimadas e incêndios florestais no DataGEO[97], que reúne camadas geoespaciais associadas ao tema, como focos de calor detectados por satélite, mapas de risco de incêndio e registros de ocorrência de fogo em áreas protegidas;

- Painel geoestatístico dos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Áreas Protegidas, que permite análises por categorias de unidade, por mês e por município e acesso aos dados específicos de cada ocorrência.

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 2020, destacam-se:

- 1.482 pessoas capacitadas e mais de 371 municípios participantes dos treinamentos de brigadistas para o combate ao fogo em vegetação[98];

- Contratação de empresas especializadas para combate aéreo com uso de aeronaves de asa fixa para as regiões de Araçatuba, Presidente Prudente, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto[99];

- Operacionalização dos Planos de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais para Áreas Protegidas (PPCIF), instrumento que estabelece as medidas e atividades prioritárias destinadas a reduzir e evitar a ocorrência de incêndios florestais e sistematizar as ações de resposta realizadas durante ou após o fogo nas áreas protegidas estaduais.

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.

[96] Os resultados das ações de fiscalização poderão ser obtidos no Capítulo 3 deste relatório.

[97] Disponível emhttps://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=C_FOGO#.

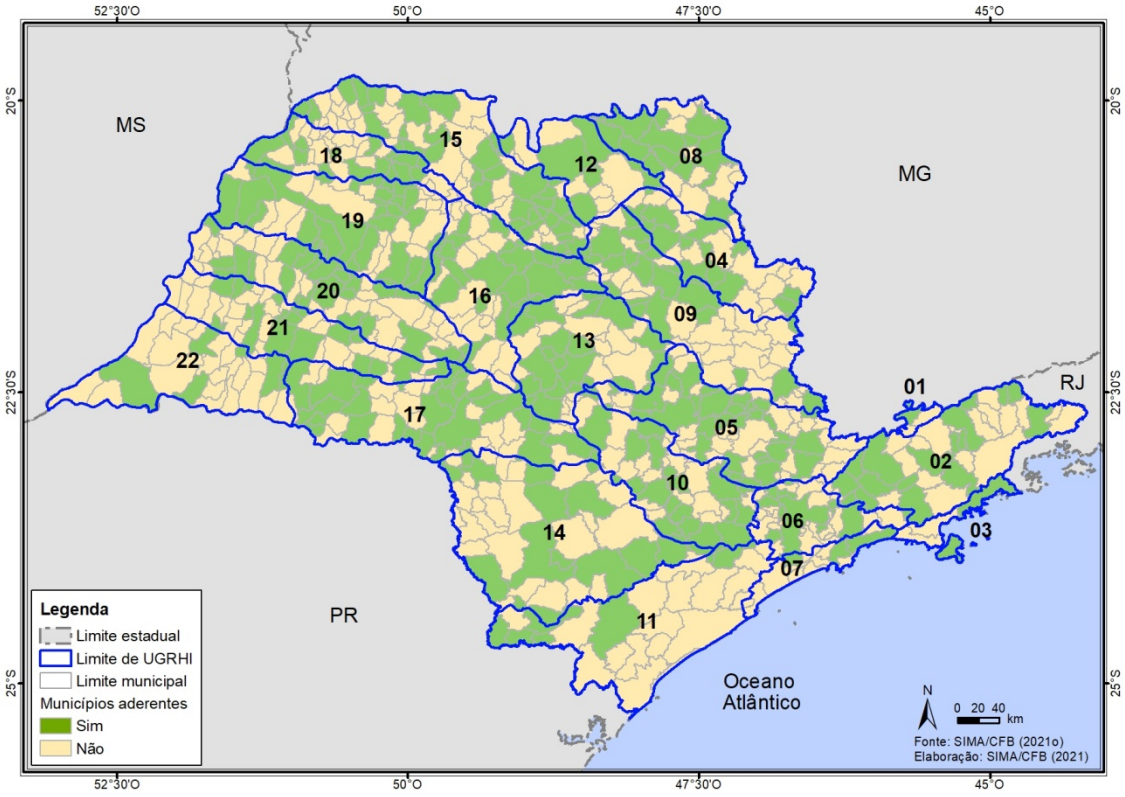
[98] Os treinamentos foram realizados durante as Oficinas Preparatórias para a Operação Estiagem, organizadas pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil e em eventos específicos coordenados pelas Unidades de Conservação estaduais.

[99] Ação gerenciada pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil.

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 2020 foram os seguintes:

- 289 municípios participantes (45% dos municípios estaduais), conforme Figura 4.25;
- 255 municípios (88% dos municípios participantes) contam com brigada própria de combate a incêndio florestal, somando 1.970 brigadistas;
- 222 municípios realizaram ações de redução dos riscos de incêndio florestal (campanhas preventivas, ações de educação ambiental, aceiros etc.);
- 211 municípios desempenharam ações de fiscalização contra queimadas urbanas em seu território.

FIGURA 4.25
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE ADERIRAM À OPERAÇÃO CORTA-FOGO ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 2020



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2021o).

Polos Regionais da Operação Corta-Fogo

Em 2020, a SIMA publicou a Resolução SIMA nº 12 que implanta e organiza os Polos Regionais da Operação Corta-Fogo nas unidades de conservação e demais áreas protegidas do Estado de São Paulo. Os Polos têm como objetivo promover cooperação mútua entre as unidades de

conservação e demais áreas naturais protegidas contíguas ou cuja proximidade permita apoio recíproco em situações de risco ou ocorrência de fogo, visando otimizar as ações de prevenção, preparação e resposta aos incêndios florestais. Dentro desse preceito, as unidades de cada Polo poderão compartilhar estruturas físicas, equipamentos, veículos e recursos humanos, no sentido de aumentar da capacidade de redução dos riscos e ampliar o combate aos incêndios florestais. Ao todo são sete Polos Regionais[100] em atividade, que abrangem o total de 73 áreas protegidas.

No decorrer de 2020, os trabalhos para consolidação dos Polos envolveram ações de prevenção e preparação para o enfrentamento do fogo e contaram, inclusive, com recursos oriundos da Câmara de Compensação Ambiental (CCA) para sua realização. Das ações realizadas, destacam-se:

- Confecção de aceiros no perímetro das unidades;
- Manutenção de estradas internas visando agilidade de deslocamento em ações preventivas ou combate;
- Aquisição de equipamentos de proteção individual, veículos operacionais (tratores e caminhonetes), ferramentais operacionais (mochilas costais, motobomba, roçadeiras, dentre outros) para atividades de prevenção e combate ao fogo;
- Contratação de postos temporários de bombeiros civis para atuação na resposta aos incêndios florestais.

Outros Temas e Áreas Prioritárias para Proteção e Fiscalização

Palmito Legal[101]

A exploração ilegal e predatória da palmeira juçara (*Euterpe edullis*), espécie característica da Mata Atlântica, vem ameaçando sua sobrevivência e os ecossistemas associados a ela, principalmente nas áreas das Unidades de Conservação paulistas.

Entre os anos de 2017 e 2020, foram registras inúmeras ocorrências com apreensões de produtos relacionados ao palmito juçara, seja na forma in natura ou beneficiada, conforme dados apresentados no Capítulo 3, na seção “3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista”. Na distribuição destas ocorrências no território do estado, nota-se forte pressão nas áreas do Vale do Ribeira, Alto Paranapanema e Vale do Paraíba, regiões com alta concentração de importantes áreas protegidas do estado.

Nesse cenário, desde 2018, a Secretaria de Infraestrutura do Meio Ambiente instituiu por meio da Resolução SMA nº 42/2018, o Comitê de Integração Palmito Legal, composto por integrantes do Poder Público e com a participação da sociedade civil. O Comitê tem como incumbência discutir e estabelecer estratégias voltadas a evitar e desestimular as atividades irregulares de extração, comercialização e consumo de palmito, bem como promover e estimular o fomento e o manejo da palmeira juçara, buscando o desenvolvimento sustentável de sua cadeia produtiva. Os trabalhos

[100] Informações sobre os Polos Regionais da Operação Corta-Fogo, bem como de suas unidades integrantes, estão disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/sobre-os-polos/.

[101] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/palmitolegal/.

estão organizados em grupos e temas específicos, sendo um desses o Grupo Temático de Fiscalização e Licenciamento Ambiental, o qual tem como objetivo aprimorar e integrar os mecanismos de fiscalização entre os diversos entes e esferas e estabelecer medidas para incentivo ao controle no processo de licenciamento ambiental relacionado à produção da palmeira juçara.

Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais[102]

As áreas de mananciais do estado de São Paulo são responsáveis pela produção e conservação de água para o abastecimento humano em todo território, sendo regidas por Leis e Planos específicos.

Na região metropolitana de São Paulo, com mais de 22 milhões de habitantes, as áreas de mananciais vêm sofrendo historicamente impactos em razão de ocupações antrópicas irregulares, que ameaçam a conservação da biodiversidade, incidem nas condições climáticas, ambientais e na disponibilização de quantidade e qualidade hídrica para o abastecimento público.

Esta região conta com uma vasta legislação protetiva no intuito de concatenar as políticas públicas estaduais e municipais para uso e ocupação do solo. Nesse contexto, as Leis Estaduais n° 898/1975 e 1.172/1976 delimitaram os mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo e definiram orientações para o uso e ocupação dos solos nessas bacias hidrográficas estabelecendo parâmetros urbanísticos e critérios para implantação de sistemas de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos e disposição adequada dos resíduos sólidos, com finalidade de impedir a poluição das águas e controlar o adensamento populacional em áreas importantes para produção hídrica.

A Lei Estadual nº 9.866/1997 dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público, instituindo as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs).

Neste cenário foram publicadas as leis específicas de cada APRM, que declaram, delimitam e regulam o uso e ocupação dos territórios específicos: Lei Estadual nº 12.233/2006 (APRM - Guarapiranga), Lei Estadual nº 13.579/2009 (APRM - Billings), Lei Estadual nº 15.790/2015 (APRM Alto Juquery), Lei Estadual nº 15.913/2015 (APRM ATC), Lei Estadual nº 16.568/2016 (APRM Alto Cotia) e respectivos decretos regulamentadores. Vale ressaltar que as referidas leis prevêem a formação dos Grupos de Fiscalização Integrada (GFIs), atuantes na contenção das infrações em cada APRM.

A fiscalização de infrações em áreas de mananciais é realizada de forma integrada pela SIMA, através de sua Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, pela Polícia Militar Ambiental (PAmb), pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), e pelos municípios pertencentes às áreas de proteção e recuperação de mananciais, atuando cada ente nos limites de suas respectivas atribuições e competências legais (Artigo 57 do Decreto Estadual nº 64.132/2019).

[102] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/mananciais/.

Neste contexto, foram formados os Grupos de Fiscalização Integrada: da APRM do Alto Juquery, implementado pela Resolução SIMA nº 37/2020; da APRM Alto Tietê Cabeceiras, implementado pela Resolução SIMA nº 38/2020; da APRM Guarapiranga Sudoeste, implementado pela Resolução SIMA nº 39/2020; e da APRM Billings, implementado pela Resolução SIMA nº 30/2021.

No município de São Paulo, a fiscalização integrada é executada através de Convênio entre este município e os órgãos do poder público estadual, denominado Operação Integrada Defesa das Águas (OIDA).

Neste sentido, os GFIs das APRMs contemplam os seguintes órgãos:

- GFI Alto Juquery: prefeituras de Mairiporã, Franco da Rocha, Nazaré Paulista, Caieiras e São Paulo; Policia Militar Ambiental; CETESB;
- GFI Alto Tietê Cabeceiras: prefeituras de Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Paraibuna;
- GFI Billings: prefeituras de Santo André, São Bernardo do Campo, Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires, Diadema e São Paulo; Polícia Militar Ambiental; CETESB, Sabesp; EMAE;
- GFI Guarapiranga – Sudoeste: prefeituras de Juquitiba, São Lourenço da Serra, Embu Guaçu, Itapecerica da Serra, Cotia e Embu das Artes; Policia Militar Ambiental; CETESB; Sabesp.

Ressalte-se que os municípios que ainda não possuem leis específicas de mananciais, integrados ao projeto de fiscalização da Lei Estadual nº 9.866/1997, foram incorporados aos grupos de fiscalização integrada existentes.

A SIMA vem historicamente implementando melhorias nos instrumentos de gestão pública a fim de tornar mais efetiva a proteção das áreas de mananciais. Nesse contexto, vem sendo realizado um constante aperfeiçoamento das ações fiscalizatórias, com destaque para o uso de tecnologia e inteligência no monitoramento, tais como: uso de imagens orbitais para indicação de indícios de degradação e ocupação irregular; sistematização e publicização de informações sobre os Autos de Infrações Ambientais lavrados pela Polícia Ambiental, que viabiliza a análise, planejamento e orientação da fiscalização integrada.

Ademais, a SIMA logrou aprovação em três Projetos FEHIDRO, que estão em fase de implantação para Bacia do Alto Tietê entre os anos de 2019 e 2020, com o objetivo de incrementar ações fiscalizatórias no local, por meio de:

- Aquisição de imagens orbitais de alta resolução para maior agilidade no monitoramento remoto;

- Contratação de empresa para desfazimento de edificações irregulares nos municípios pertencentes a Bacia do Alto Tietê, cujo objetivo é frear o avanço das ocupações;

- Estruturação dos Grupos de Fiscalização Integrada, com objetivo de planejar e aplicar sistemas integrados de fiscalização do uso do solo nas áreas de mananciais da bacia do Alto Tietê e Região Metropolitana de São Paulo.

4.17 Ações de Policiamento Ambiental

A Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo, criada em 1949, é o seguimento especializado da Polícia Militar voltado à proteção do Meio Ambiente. Atualmente, o Comando de Policiamento Ambiental[103], com sede na capital paulista, encontra-se estruturado em Batalhões e unidades operacionais distribuídas em todo território do estado, e tem competência para desempenhar as funções de prevenção e repressão das infrações cometidas contra o meio ambiente, integrando o SEAQUA como órgão executor da Política Ambiental, conforme disposto na Constituição do Estado de São Paulo.

As ações desenvolvidas pelo Comando de Policiamento Ambiental são direcionadas por eixos prioritários e em observância às políticas públicas ambientais estabelecidas pela SIMA, órgão central do SEAQUA, bem como alinhadas aos demais instrumentos do Estado, como o Plano Plurianual (PPA) ou o Termo de Cooperação firmado entre as Secretarias de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e de Segurança Pública (SSP).

As ações e operações de policiamento e fiscalização ambiental estão ainda baseadas em Planejamento Estratégico Operacional do órgão e são norteadas por linhas temáticas voltadas à proteção e preservação dos recursos naturais, com o estabelecimento de objetivos, metas e principais ações a serem desenvolvidas, assim como com o acompanhamento e a avaliação dos resultados alcançados em reuniões mensais (Reuniões de Análise Crítica – RAC).

A Gestão Operacional da Polícia Militar envolve integrativamente o policiamento ostensivo geral e as ações de policiamento ostensivo ambiental, incorporando forças de patrulhas especializadas e táticas, além da utilização otimizada da Inteligência Policial, com informações de interesse ambiental e social, e indicadores criminais e ambientais; e de processos de Tecnologia de Informação e Comunicação, com incorporação de padrão adotado por meio de Sistema Operacional da Polícia Militar, que visam favorecer a melhoria contínua dos processos de atuação e a parceria com demais órgãos governamentais ou não governamentais (entre os quais a própria SIMA e seus órgãos vinculados, além de Prefeituras e Guardas Civis Municipais, Ministério Público, Polícia Civil, Ibama, ICMBio entre outros), com o objetivo de implementar políticas públicas aliadas à Segurança Pública e Ambiental.

No período de 2017 a 2020, houve uma média superior a 100.000 intervenções policiais realizadas por ano, que representam o esforço e empenho de atuação do Policiamento Ambiental em todo território do estado, dentre as quais destaca-se número elevado de denúncias recebidas de diversas fontes, incluindo de cidadãos, e atendidas pelo policiamento ambiental, além de significativo número de ações realizadas em Unidades de Conservação ou em área rural, conforme apresentado na Tabela 4.11.

[103] Demais informações sobre o Comando de Policiamento Ambiental disponível em https://www.policiamilitar.sp.gov.br/unidades/ambiental/index.html.

TABELA 4.11
AÇÕES DA POLÍCIA MILITAR AMBIENTAL ENTRE 2017 E 2020

Ações	2017	2018	2019	2020	Total
Intervenções policiais	105.028	113.456	108.268	129.371	**456.123**
Denúncias recebidas e atendidas	39.326	48.198	63.359	78.593	**229.476**
Ações em Unidades de Conservação	2.061	4.519	2.875	8.469	**17.924**
Ações em área rural	17.455	17.276	15.560	16.960	**67.251**
Armas de fogo apreendidas	829	858	955	778	**3.420**

Fonte: Polícia Militar Ambiental (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Como resultado dessas ações, registra-se média superior a 20.000 autos de infração lavrados por ano, além da apreensão de objetos, bens, produtos florestais e animais oriundos da prática de atividades irregulares, que foram discriminados e detalhados no Capítulo 3, na seção “3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista”, que visam colaborar com a prevenção e a repressão às infrações e crimes ambientais no estado de São Paulo.

As diversas operações de policiamento e fiscalização ambiental são desenvolvidas de acordo com especificidades regionais, prioridades temáticas ou territoriais. Dentre essas operações, destacam-se as apresentadas a seguir.

Proteção à Flora – Produto Vegetal de Origem Nativa (Madeira)

As ações e operações de policiamento ambiental voltadas à proteção da flora estão associadas, não apenas ao corte de vegetação nativa, mas à toda cadeia que envolve a retirada, o transporte e o comércio irregular relacionado aos produtos vegetais de origem nativa. Nota-se nesse cenário quantidade significativa de madeiras provenientes da região Norte do país, principalmente de estados que compreendem a “Amazônia Legal”, . Conforme registros estatísticos, essas madeiras são frequentemente destinadas aos estados que compõem a região Sudeste, os quais são potencialmente os que mais consomem madeira nativa serrada.

Nesse sentido, operações de grande envergadura são destinadas: à fiscalização do transporte de madeira nativa pelo modal rodoviário, a fim de coibir o escoamento ilegal do produto, e contam com a cooperação de órgãos como PROCON Ambiental, DER, concessionárias de rodovias, Polícia Militar Rodoviária e Polícia Rodoviária Federal; e às ações em pátios que armazenam madeira nativa, buscando coibir o recebimento e a comercialização ilegal destes produtos.

Proteção à Fauna Silvestre

As ações policiais para proteção da fauna silvestre envolvem: combate ao tráfico de animais, compra, venda, exposição e manutenção de animais silvestres irregularmente mantidos em cativeiro; ações de maus tratos a animais, sejam silvestres ou domésticos; e coibição às diversas

modalidades ligadas à prática da caça ilegal de inúmeras espécies de animais silvestres nativos, buscando prevenir e reprimir atos predatórios, quer seja a apanha (captura), o abate ou a comercialização de produtos de origem animal (carne, couro e outros).

Soma-se a este esforço sistemática rotina de policiamento ambiental para fiscalização específica de criadores de aves silvestres cadastrados no Sistema de Gestão de Passeriformes, com objetivo de verificar a regularidade das atividades realizadas e avaliação dos animais cadastrados nos plantéis, assim como para conter possíveis irregularidades no exercício da atividade de criadores amadoristas, tais como, a adulteração e falsificação de anilhas de identificação de aves silvestres e o consequente comércio ilegal de aves cadastradas.

Proteção à Fauna Ictiológica – Atividade de Pesca

As ações e operações voltadas à proteção da fauna ictiológica buscam prevenir e reprimir atividades de pesca predatória em rios que compreendem importantes bacias hidrográficas do estado, bem como em áreas marinhas e costeiras. São programadas em consonância com os diversos períodos e localidades de interesse pesqueiro, bem como em áreas de maior suscetibilidade à prática ilegal da atividade, com maior atenção ao período de “Defeso” (Piracema), em que as ações de policiamento, na modalidade náutica e terrestre, são intensificadas.

Com isso, ano a ano, constata-se a melhoria dos indicadores preventivos, tanto no que diz respeito à diminuição da incidência dos delitos contra a fauna ictiológica, quanto no aumento da sensação de segurança do público que frequenta as áreas de veraneio e desenvolve suas atividades de pesca profissional e amadora.

Destaca-se nestas operações o incremento ao apoio de aeronave policial e uso de drones para realização de sobrevoos em pontos de maior criticidade e de interesse de pesca, otimizando esforços e contribuindo para proteção da fauna ictiológica e dos recursos pesqueiros.

Proteção de Florestas e Áreas de Mananciais, Monitoramento dos Recursos Naturais e Combate às Queimadas

No intuito de implementar ações de policiamento eficazes, eficientes e efetivas para a proteção de florestas e áreas de mananciais, monitoramento dos recursos naturais e combate ao “desflorestamento” ou à degradação ambiental ocasionada por meio de aplicação e uso irregular do fogo, o planejamento estratégico de atividades conta com a elaboração de Cartões de Prioridade de Patrulhamento (CPPs) e Relatórios de Informações Técnicas (RITs), compostos com base em análise criteriosa e cruzamento de informações que subsidiam a atuação dos policiais em campo, viabilizando a identificação de potenciais inconformidades ambientais.

No rol de prioridades da Polícia Militar Ambiental são incorporadas, ainda, a realização de Operações Especiais, como aquelas alinhadas à:

- **Operação Corta-Fogo**, que visam aprimorar o treinamento do efetivo em relação às técnicas de fiscalização de incêndios e queimadas florestais, atuando de forma sistemática e com apoio de geotecnologias para fiscalização in loco de focos de queimadas e incêndios, resultando na aplicação de autuações, com objetivo de coibir a prática e contribuir para a melhoria da qualidade do ar, para a redução da mortandade de animais silvestres e para a proteção de áreas especialmente protegidas, como Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e Unidades de Conservação, e para preservação de fragmentos florestais de relevância e importância para a qualidade ambiental no estado.

- **Operação Integrada de Defesa dos Mananciais**, com ações de policiamento ambiental realizadas em propriedades rurais localizadas no entorno de microbaciais, visando a proteção de nascentes, cursos d'água e a conservação da cobertura vegetal nativa junto às áreas consideradas de preservação permanente, além da ampliação de esforços e parcerias por meio do fortalecimento de instrumentos legais e convênios entre entes estadual e municipais para proteção dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, como é o caso da Operação Integrada de Defesa das Águas (OIDA), que mantem estratégias de mitigação junto com o município de São Paulo, ou em demais Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) definidas por leis, com a instituição de Grupos de Fiscalização Integrada (GFIs), que têm como objetivo implantar Planos de Ação que visam o controle territorial a fim de enfrentar a degradação ambiental, coibir loteamentos clandestinos, construções e obras irregulares não habitadas a partir da aplicação de sanções administrativas de desfazimento e demolição; além do impedimento de comercialização de lotes irregulares, apreensão de maquinários e apreensão de materiais de construção. Complementam as ações a prisão em flagrante delito de criminosos e o trabalho de inteligência policial integrado às demais forças de segurança e Ministério Público.

- **Operações de Preservação da Ordem Pública e Ambiental (Proteção do cidadão: Policiamento Rural),** no exercício da atividade de polícia ostensiva e preservação da ordem pública, a Polícia Militar Ambiental tem realizado, diuturnamente, ações operacionais voltadas à redução dos indicadores criminais ocorridos nos ambientes rurais, potencializando o aumento da sensação de segurança das comunidades e dos produtores rurais. Em face das grandes extensões territoriais, a Polícia Militar Ambiental trabalha com o foco nos eventos criminais comuns e ambientais ocorridos nas áreas rurais, a fim de que os recursos e esforços operacionais sejam otimizados e garantam melhor eficiência do trabalho operacional preventivo executado ao longo de todo o planejamento estratégico. Todas as ações dirigidas e intensificadas por meio das atividades de Policiamento Rural têm como finalidade otimizar a prevenção e a repressão de inúmeros delitos (comuns e ambientais) que afetam os ambientes rurais.

Gestão do conhecimento e Inovação

A Gestão do Conhecimento na Polícia Militar Ambiental envolve três dimensões complementares: formação, qualificação, treinamento e desenvolvimento. Composta por um sistema de Ensino Continuado e um Programa de Qualificação, Treinamento e Desenvolvimento, busca assegurar a adequada base legal no preparo e no desenvolvimento dos integrantes da instituição, em aspectos gerais e nas áreas jurídica, social, humana e de gestão, adotando embasamento técnico-científico. O programa de Treinamento da Matriz de Capacitação envolve cinco processos: 1) Estágio de Atualização Profissional (EAP); 2) Vídeo Treinamento; 3) Preleção Diária; 4) Ensino à Distância e; 5) Encontros Técnicos-Científicos.

Em relação à inovação, a Polícia Militar Ambiental vem implementando instrumental tecnológico e emprego de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) ao policiamento ambiental, buscando constantemente aprimorar as alternativas e soluções para suprir as necessidades das atividades desenvolvidas em campo, a fim de cumprir de forma mais efetiva, com qualidade e menor custo, as prioridades e eixos temáticos de atuação. Para tanto, opera e dissemina a expertise no emprego de ferramentas e sistemas de georreferenciamento de base de dados oficiais, com destaque para a plataforma e.Ambiente, PAmbGEO, SisCAR, DataGEO, SisDOF, SisPASS, SIOPM, INFOCRIM, FOTOCRIM, entre outros.

4.18 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 de vida e a uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra. Compreende-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 elas e desenvolverem capacidades organizativas e políticas para enfrentá-las 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 Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA), a Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA) desenvolve 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 4.12).

TABELA 4.12
EIXOS QUE ESTRUTURAM A AGENDA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

EIXO 1	EIXO 2
Fortalecimento da Educação Ambiental no Estado de São Paulo Eixo que busca a interlocução 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 com os diferentes órgãos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, responsáveis pela operação dos instrumentos da política ambiental no estado. A intenção neste eixo é fomentar a Educação Ambiental.

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2021).

Os eixos abrigam programas que visam dar institucionalidade a projetos e ações que decorram deles, organizados conforme a Tabela 4.13.

TABELA 4.13
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
• Formação e capacitação continuada em Políticas Públicas em Meio Ambiente e EA • Programa de ampliação da participação social na EA • Articulação da EA nas Políticas Setoriais	• Programa de EA nos instrumentos da política ambiental • Programa de consolidação e alinhamento de identidade de EA no Sistema Ambiental Paulista

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2021).

A Tabela 4.14 sintetiza os resultados obtidos em 2020 dos programas apresentados na Tabela 4.13.

TABELA 4.14
AÇÕES REALIZADAS NOS PROGRAMAS DA COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM 2020

(continua)

Eixo	Programas	Ações realizadas	Resultados
Eixo 1 – Fortalecimento da EA no estado	Ampliação da participação social na EA	Coordenação da Secretaria Executiva da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA)	Instituída pelo Decreto Estadual nº 63.456/2018, é um órgão colegiado, de caráter consultivo, composto por representantes governamentais e da sociedade civil, com a finalidade de discutir, acompanhar e avaliar a implementação da Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 12.780/2007) e a execução do Programa Estadual de Educação Ambiental (em desenvolvimento). A CIEA tem a CEA como Secretaria Executiva e realizou, em 2020, 6 reuniões ordinárias e 3 reuniões extraordinárias do plenário, composto por 44 membros, com representação paritária entre órgãos governamentais e da sociedade civil. A CEA participou da elaboração do Programa Estadual de Educação Ambiental e na temática de Resíduos Sólidos.
		Desenvolvimento e disponibilização de publicações	Disponibilização de publicações com temas variados na área ambiental para bibliotecas e centros municipais de educação ambiental de prefeituras e instituições da sociedade civil; as publicações estão disponíveis em meio digital, no site da SIMA, impresso, tendo sido distribuídos 181 exemplares em 2020. A redução das distribuições de publicações impressas ocorreu devido às restrições e ao cumprimento de normas estabelecidas em enfrentamento à pandemia da COVID-19. As publicações estão disponíveis para acesso e download no endereço eletrônico: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental
		Portal de Educação Ambiental	O portal disponibiliza conteúdos, atividades e publicações com o objetivo de facilitar o acesso a informações que permitam às pessoas entenderem os problemas socioambientais para intervirem em seu contexto, buscando promover o exercício da cidadania. No ano de 2020, houve 135.612 acessos à plataforma. A ação “Participe!” – bate-papos online e ao vivo com abordagem de temas socioambientais – promoveu 30 edições com 23.693 interações e contou com 561 produções de textos, materiais audiovisuais, matérias e publicações de notícias, totalizando 835 eventos registrados e 14.366 acessos. Disponível no endereço eletrônico: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental.
		Mostra Ecofalante	Exibição on-line de um filme com temática socioambiental, em parceria com a Mostra Ecofalante. A exibição foi aberta ao público e seguida de debate com especialistas de diferentes segmentos da sociedade e áreas governamentais, contando com 46 participantes. A redução no número de filmes exibidos ocorreu devido às restrições e ao cumprimento de normas estabelecidas em enfrentamento à pandemia da COVID-19.

(continuação)

Eixo	Programas	Ações realizadas	Resultados
		Projeto Verão no Clima	O Projeto Verão no Clima, instituído pela Resolução SMA nº 65/2018, visa mobilizar a sociedade para o engajamento no cuidado com os ambientes costeiros e marinhos e para enfrentar o problema dos resíduos no mar e na região costeira, buscando conscientizar frequentadores do litoral paulista e demais áreas de lazer sobre o descarte correto de resíduos sólidos. O projeto ocorreu nos 16 municípios do litoral paulista. Contemplou 66.000 pessoas in loco, e promoveu ações virtuais em redes sociais, com 47.251 interações das postagens. Foram identificados 21 clippings de matérias sobre o projeto em portais de notícia da região, e também a produção de quatro matérias sobre o projeto para a TV veiculadas em rede nacional por um canal de notícias.
Eixo 1- Fortalecimento da EA no estado	Articulação da Educação Ambiental nas Políticas Setoriais	**Políticas de Gestão de Recursos Hídricos**	
		Atuação como agente técnico FEHIDRO para a análise de viabilidade técnica e do custo dos empreendimentos indicados pelos colegiados	Emissão de 128 pareces técnicos para projetos apresentados em 2020 e em andamento. Realização de uma palestra em ambiente virtual, direcionada aos analistas técnicos dos projetos, com a presença de 27 participantes, e de uma palestra em ambiente virtual, sobre elaboração de projetos de Educação Ambiental, com 134 participantes, direcionada a tomadores de projetos.
		Políticas Educacionais (escola básica)	
		Programa Alfabetização Ambiental (PAA)	Programa instituído pela Resolução Conjunta SIMA/SEDUC nº 01/2019, que visa fortalecer a perspectiva socioambiental na educação formal da rede pública de ensino no estado, promovendo o desenvolvimento de temáticas socioambientais nos processos de ensino e de aprendizagem de professores e de alunos, em consonância com o Currículo Paulista, com o objetivo de conscientizar os alunos sobre os cuidados com o meio ambiente. As ações presenciais foram paralisadas em 2020 devido à pandemia de COVID-19, tendo sido realizado o planejamento do programa para 2021 em conjunto com a Secretaria de Educação, totalizando oito reuniões para a elaboração do Plano de Trabalho de 2021, que prevê a coformação dos professores da rede com as temáticas de conservação da biodiversidade e de resíduos sólidos.
	Formação e capacitação continuada em Políticas Públicas em Meio Ambiente e Educação Ambiental	Capacitações de agentes públicos municipais em EA	Realização de 14 edições do Participe! em parceria com o Programa Município VerdeAzul (PMVA), voltadas a gestores e conselheiros municipais, abordando políticas desenvolvidas pelas instituições vinculadas à SIMA e relacionadas aos temas das diretivas do PMVA. Realização de outras quatro edições especiais do Participe! para capacitação de extensionistas rurais e representantes da administração municipal sobre o Protocolo de Transição Agroecológica, assinado pela SIMA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Instituto Kairós e Associação de Agricultura Orgânica.

(continuação)

Eixo	Programas	Ações realizadas	Resultados
Eixo 2 - Fortalecimento da EA na Gestão Ambiental Estadual	Consolidação e alinhamento de identidade de EA		O Comitê tem como atribuição fundamental integrar e definir linhas de atuação, objetivos e estratégias para os projetos e ações de educação ambiental desenvolvidas no âmbito da SIMA, sendo composto por representantes de todas as instituições da SIMA, e tendo a CEA como responsável pela Secretaria Executiva.
		Comitê de Integração de Educação Ambiental	As atividades desenvolvidas em 2020 foram: realização de 9 reuniões com a participação de 134 representantes das instituições da SIMA; elaboração de 4 minutas de Resolução SIMA referentes às diretrizes de atuação de Educação Ambiental nos instrumentos da política de meio ambiente, a partir dos subsídios trazidos pelas últimas edições dos Diálogos de Educação Ambiental sobre cada instrumento (Fiscalização, Áreas Protegidas, Gestão de Resíduos Sólidos e Zoneamentos Ambientais); elaboração de 22 textos e vídeos produzidos pelas instituições que compõem o Comitê para publicização no Portal de EA; atuação de 3 Grupos de Trabalho (GT Diálogos, GT Diretrizes e GT Comunicação) e criação do GT Museus para a proposição e consolidação de diretrizes, bem como a integração e potencialização das ações de Educação Ambiental nos museus e Patrimônio Cultural da SIMA.
	EA nos instrumentos da política ambiental	**EA na Criação e Gestão de Áreas Protegidas**	
		Coordenação do Grupo de Trabalho de Participação Social para etapa de consulta pública junto aos conselhos gestores das Unidades de Conservação (UCs)	Elaborção e execução da concepção metodológica de participação social na elaboração de planos de manejo, com atuação no processo de consulta pública junto aos conselhos gestores das UC.
		- Capacitação / coformação da metodologia do Grupo de Trabalho Participação Social na Elaboração dos Planos de Manejo	Coformação de 30 servidores da Fundação Florestal (FF) para atuação na elaboração dos planos de manejo do Mosaico Jacupiranga (MOJAC).
		EA na Gestão de Resíduos Sólidos	
		Coordenação do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental e Comunicação (GT – 06), do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS)	O GT visa: promover a melhoria e a capilarização dos processos de EA com ênfase na não geração, redução e descarte adequado dos resíduos sólidos, prover parcerias com entidades, universidades e demais parceiros na elaboração e disseminação de processos formativos na gestão de resíduos sólidos, no âmbito do CIRS. Elaboração da revisão do capítulo de Educação Ambiental e Lixo no Mar do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e proposição de metas relacionadas à Educação Ambiental para o plano. Contribuição do GT – 06 à Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), referente ao tema da Educação Ambiental. Realização do webinar “Benchmarking Educação Ambiental e Comunicação para RSU”, com quatro edições que abordaram Iniciativas do setor empresarial, terceiro setor, setor público e do setor acadêmico. Foram registradas mais de 15.055 visualizações nos canais de comunicação da SIMA.

(conclusão)

Eixo	Programas	Ações realizadas	Resultados
			Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (R-GOV): participação junto ao Projeto Piloto de Gestão de Resíduos Sólidos do Governo do Estado de São Paulo, visando à valorização do conhecimento por meio de ações educativas abordando as temáticas de resíduos sólidos. Contribuição na elaboração do Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar, com subsídios de informações por meio do Projeto Verão no Clima.

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2021).

4.19 Programas de Gestão de Áreas Protegidas

Plano de Manejo

O Plano de Manejo é o principal instrumento de gestão das Unidades de Conservação. Nele constam a caracterização da unidade, o zoneamento, as atividades permitidas e respectivas normas, e os programas de gestão. Desde a instituição do Comitê de Integração dos Planos de Manejo, sob a coordenação do Gabinete da Subsecretaria de Meio Ambiente da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, as equipes técnicas da Fundação Florestal (FF), do Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA)[104], da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e das Coordenadorias de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), Educação Ambiental (CEA) e Planejamento Ambiental (CPLA), vêm trabalhando de forma integrada na: (i) produção dos Planos de Manejo; (ii) publicação e atualização do roteiro metodológico para elaboração, implementação e revisão dos Planos de Manejo; e (iii) execução do planejamento estratégico para a universalização dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação do estado de São Paulo.

O planejamento para a elaboração dos Planos de Manejo para todas as Unidades de Conservação do estado foi aprovado pelo Comitê de Integração dos Planos de Manejo no final de 2019. Até março de 2020, o cronograma geral foi executado na íntegra; no entanto, considerando a existência de pandemia de COVID-19, nos termos declarados pela Organização Mundial da Saúde, bem como o disposto no Decreto Estadual nº 64.864/2020 e na Portaria Normativa FF nº 317/2020, todas as atividades presenciais foram suspensas, como oficinas, reuniões setoriais, viagens e visitas em campo. Desta forma, alguns planos de manejo foram suspensos, em razão da impossibilidade de realização desses encontros presencialmente e/ou virtualmente, devido à falta de acesso às tecnologias pelas comunidades. Mesmo diante desse cenário, de forma consciente e consensuada com alguns conselhos e atores locais, foi possível dar andamento em alguns processos participativos remotamente.

Em 2020, dois Planos de Manejo foram aprovados por Decreto[105] e um por Resolução[106], dois planos aguardavam a publicação de Decreto de aprovação[107], três planos aguardavam aprovação no CONSEMA[108], 18 foram suspensos devido à pandemia[109], e seis foram iniciados de forma remota[110].

[104] Instituído por meio do Decreto Estadual nº 65.796/2021.

[105] Planos de Manejos da APA Sistema Cantareira, aprovado pelo Decreto Estadual nº 65.244, de 14 de outubro de 2020, e da APA Bairro da Usina, aprovado pelo Decreto Estadual nº 65.245, de 14 de outubro de 2020.

[106] Plano de Manejo do PE Vassununga, aprovado pela Resolução SIMA nº 04, de 27 de janeiro de 2020.

[107] APA Marinha Litoral Centro e APA Marinha Litoral Sul.

[108] APA Litoral Norte, ARIE São Sebastião e EE Bananal.

[109] 14 UCs que compõem o Mosaico do Jacupiranga (MOJAC), APA Ilha Comprida, ARIE ZVS da APA Ilha Comprida, ARIE Guará e APA Ibitinga.

[110] Planos de Manejo das UCs APA Barreiro Rico, APA Tanquã – Rio Piracicaba, APA Serra do Itapeti, EE Barreiro Rico, EE Ibicatu e PE Águas da Billings.

Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural – Programa RPPN Paulistas

O Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural foi instituído em 2006, por meio do Decreto Estadual nº 51.150, sob a responsabilidade da Fundação Florestal de São Paulo, e visa apoiar as iniciativas de proprietários particulares na criação de Unidades de Conservação (UCs) em áreas privadas.

Uma vez reconhecidas pelo Poder Público, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) passam a integrar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conforme previsto na Lei Federal nº 9.985/2000, e o Sistema de Informações e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP), conforme Decreto Estadual nº 60.302/2014, protegendo importantes remanescentes florestais, habitats para uma rica fauna associada e recursos hídricos, contribuindo para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, além de proteger paisagens de beleza cênica.

Estão entre os objetivos do Programa:

- Estímulo à criação e implementação de RPPNs por meio do fortalecimento da organização associativa dos proprietários de reservas privadas;
- Gestão junto aos órgãos competentes, das esferas federal, estadual e municipal, visando à concessão de crédito e isenções tributárias e outros incentivos fiscais;
- Capacitação dos proprietários;
- Articulação e ação conjunta com os órgãos públicos fiscalizadores do Sistema Ambiental Paulista;
- Apoio técnico e científico, com vistas ao monitoramento e estudos no interior das reservas;
- Estímulo e apoio ao desenvolvimento de atividades de ecoturismo e educação ambiental e nos processos de divulgação das RPPNs.

No ano de 2020 foram reconhecidas por resoluções da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e pela Fundação Florestal, cinco RPPNs, que, juntas, somaram 217,55 ha, elevando para 56 o total de unidades nessa categoria e perfazendo uma área de 17.428,88 ha com remanescentes de vegetação nativa situados em várias regiões inseridas nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, além de ecossistemas associados.

Desde 2013, o Programa RPPN Paulistas possui um instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), denominado Crédito Ambiental Paulista para as RPPNs (CAP/RPPN), sob responsabilidade da SIMA e FF. O CAP/RPPN consiste em uma política pública específica para RPPNs que visa manter e/ou ampliar o provimento dos serviços ecossistêmicos de conservação da biodiversidade e de produção de água, remunerando os proprietários por serviços ambientais prestados por eles em suas áreas. Sua finalidade primordial é a de induzir a proteção legal dos atributos naturais das RPPNs, possibilitando retorno financeiro pelos serviços comprovadamente prestados por seus proprietários. Dois editais estão em vigor: o primeiro com R$ 1.900.606,02,

com a participação de 11 RPPNs; e o segundo com R$ 450.227,49, com a participação de 5 RPPNs.

Outra importante conquista do programa foi a instituição do Plano de Apoio e Proteção às RPPNs, em 2015, por meio da Resolução SMA nº 80. Essa medida compõe as ações do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM-RPPN), visando implementar um sistema de vigilância das RPPNs, em apoio à proteção realizada por seus proprietários. O plano é executado por meio de uma parceria com a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) da SIMA, FF, Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (FREPESP) – a qual congrega as RPPNs do estado –, e 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. Em 2020, com a ocorrência de incêndios nos meses de estiagem, houve várias ações de combate a incêndios florestais em cinco RPPNs. Com vistas a reduzir os riscos de incêndios, está em curso a proposta de elaboração de Planos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (PPCIF) para RPPNs e também a realização de oficinas orientativas aos proprietários para o combate ao fogo nas reservas privadas, nos Polos Regionais da Fundação Florestal.

Em 2020, durante o período de pandemia, o Programa RPPN Paulistas participou de inúmeros eventos on-line com instituições parceiras para apoio aos proprietários na gestão e proteção de suas reservas particulares. Além de participar das reuniões preparatórias para as oficinas de prevenção aos incêndios florestais, dedicou-se também à preparação da Jornada de Educação Ambiental para RPPNistas, evento a ser realizado em 2021, em parceria com a FREPESP e a Assessoria Técnica de Educação Ambiental da Fundação Florestal.

Além das RPPNs reconhecidas pela Fundação Florestal, até dezembro de 2020, constavam ainda no estado de São Paulo 47 RPPNs federais criadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), protegendo 4.549,76 ha, 1 RPPN reconhecida pela Prefeitura da Cidade de São Paulo, com 2,5 ha, e 1 RPPN pela Prefeitura de Santo André, com 48 hectares. Essas RPPNs podem participar igualmente dos projetos CAP/RPPN e do Plano de Apoio e Proteção, da SIMA e Fundação Florestal.

Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas Estaduais

A política de criação de Unidades de Conservação estaduais, coordenada pela Fundação Florestal, vai ao encontro de metas internacionais, no âmbito das Convenções do Clima e da Diversidade Biológica, e também de pesquisas, estudos e programas de caráter científico do estado de São Paulo, como o Programa Biota-FAPESP. Em situação bastante favorável em relação à proteção da floresta ombrófila densa, a SIMA tem intensificado os esforços para a inclusão, nas novas Unidades de Conservação, de outros ambientes subprotegidos e sub-representados, como o cerrado, a mata atlântica do interior, as matas de araucária, os campos de altitude, as áreas úmidas terrestres e o mar. Destacam-se as ações para a criação de novo parque marinho no entorno da Ilha Anchieta, de relevância ecológica e socioeconômica, e a ampliação do Parque Estadual Carlos Botelho.

- **Proposta de Criação do Parque Estadual Marinho Tartaruga-de-Pente**

A Fundação Florestal está em processo de criação do Parque Estadual Marinho Tartaruga-de-Pente, no entorno da Ilha Anchieta, no polígono de interdição de pesca estabelecido pela antiga Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), em 1983. Com 1.713 hectares, o parque, uma contribuição do estado de São Paulo para a Década do Oceano da ONU, será fundamental para a gestão qualificada de um território com alta biodiversidade marinha, oferta de relevantes serviços ecossistêmicos, bem como expressiva procura para a realização de atividades turísticas em contato com o ambiente marinho. Habitat de mais de 220 espécies de peixes, algumas ameaçadas de extinção, o futuro parque terá importante contribuição na reposição dos estoques pesqueiros que sustentam a pesca artesanal desenvolvida fora dos seus limites, na manutenção da biodiversidade marinha e na experiência diferenciada baseada no turismo sustentável.

- **Proposta de Ampliação do Parque Estadual Carlos Botelho**

O Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), com 38,7 mil hectares, está em processo de ampliação a partir da incorporação da contígua fazenda Ribeirão da Serra. Com 1.200 hectares, o imóvel está sendo doado ao governo estadual para geração, ao doador, de Cotas de Reserva Ambiental. Essa modalidade apresenta-se como bastante promissora para a ampliação ou a regularização fundiária das Unidades de Conservação paulistas. A ampliação do PECB reforçará a conservação da biodiversidade do principal corredor ecológico da Mata Atlântica brasileira.

Conselhos Gestores

Diante dos vários desafios da gestão das UCs, a necessidade de atrair o apoio e de garantir a participação da sociedade nesse processo, é, sem dúvida, um dos mais importantes. Administrar áreas protegidas com a participação social pressupõe legitimidade, transparência, legalidade e eficiência na gestão, e os Conselhos Gestores das UCs são fóruns de excelência para o alcance deste objetivo.

A criação e a atuação dos conselhos estão amparadas pela Lei do SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000). São presididos pelo órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação e constituídos por representantes dos setores público, privado e terceiro setor e funcionam como controle social das ações, decisões e da execução de despesas de recursos públicos pelo governo. Além dessa prestação de contas, é nos conselhos que a sociedade manifesta demandas, sugere melhorias e contribui com a gestão das UCs.

Atualmente, 92,2% dos conselhos das Unidades de Conservação estão formalizados, como pode ser observado na Tabela 4.15, detalhada por diretoria. Apenas nove Unidades de Conservação ainda não têm seus conselhos instituídos estando, entretanto, em fase de instrução processual. Entre os conselhos formalizados, 25% encontram-se em processo de renovação.

TABELA 4.15
NÚMERO DE CONSELHOS GESTORES FORMALIZADOS, EM PROCESSO DE RENOVAÇÃO E UNIDADES SEM CONSELHO INSTITUÍDO, POR DIRETORIA DA FUNDAÇÃO FLORESTAL

Diretoria	Total	Formalizados	Processo de renovação	Sem conselhos instituídos	% Unidades com conselho gestor
Diretoria do Litoral Norte, Baixada Santista, Vale do Paraíba e Mantiqueira	30	27	4	3	90,0%
Diretoria do Litoral Sul, Vale do Paraíba e Alto Paranapanema	35	35	14	0	100,0%
Diretoria da Região Metropolitana e Interior	51	45	9	6	88,2%
Total	**116**	**107**	**27**	**9**	**92,2%**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

Ressalta-se que uma das principais Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal, o Parque Estadual da Serra do Mar, é administrado através de 10 núcleos de gestão e todos têm conselhos formalizados.

Com a publicação do Decreto nº 65.274/2020, que altera o SIEFLOR, foram transferidas para a Fundação Florestal 50 unidades de gestão, na sua grande maioria, unidades não categorizadas no SNUC, como Estações Experimentais, Florestas de Produção, Hortos e Viveiros Florestais.

Durante o último ano foram registrados aproximadamente 280 eventos virtuais, entre reuniões de Conselhos, Câmaras Técnicas (CTs) e Grupos de Trabalho (GTs) relacionados a diversos temas, oficinas, treinamentos, campanhas, entre outros.

Com a pandemia, a atuação dos Conselhos, GTs e CTs foi mantida sem interrupções, por meio de reuniões on-line. Cabe destacar que é prioridade institucional a manutenção de conselhos ativos e regulares que, inclusive, constam como diretrizes de governo e nas metas do Plano Plurianual (PPA) da FF.

No ano de 2020, foi realizado um grande esforço institucional para manter vivo o processo participativo na gestão das Unidades de Conservação com a formalização de novos conselhos, organização de reuniões e eventos, apesar das dificuldades impostas pelo distanciamento social.

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 a 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 quatro mosaicos e participa de outros três, de administração federal. Os mosaicos administrados pela FF são:

- Mosaico de Unidades de Conservação de Jureia-Itatins: criado em 8 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. Abrange também a APA Marinha do Litoral Sul e a APA Marinha do Litoral Centro. Abrange os municípios de Peruíbe, Iguape, Miracatu e Itariri.

- 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. Abrange os municípios de Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Cananeia, Iporanga e Jacupiranga.

- Mosaico de Paranapiacaba: criado em 21 de junho de 2012, pelo Decreto Estadual nº 58.148, sendo composto por seis unidades: EE Xitué; Parques Estaduais Intervales, Carlos Botelho, Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Nascentes do Paranapanema (PENAP); e APA Serra do Mar. Compreende os municípios de Eldorado, Sete Barras, Tapiraí, Juquiá, Ribeirão Grande, Capão Bonito, Iporanga, Apiaí, São Miguel Arcanjo e Guapiara.

- Mosaico de Unidades de Conservação do Cerrado Paulista: criado em 5 de dezembro de 2018, pelo Decreto Estadual nº 63.893. É composto por duas Unidades de Conservação: RVS Aimorés e ARIE Leopoldo Magno Coutinho, em uma área de 4.034,732 ha, nos municípios de Agudos, Bauru e Pederneiras.

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. Em 2018, a Resolução SMA nº 209, criou o Conselho Consultivo do MOJAC.

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).

Ações de Restauração em Unidades de Conservação

A restauração de ecossistemas que foram danificados, degradados ou destruídos, dentro de Unidades de Conservação é essencial para manutenção da conectividade. Além disso, é também uma ação fundamental para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) das Nações Unidas, principalmente aqueles sobre mudança do clima e conservação da água e da biodiversidade.

Frente a este cenário, a Fundação Florestal, responsável pela gestão de Unidades de Conservação no estado de São Paulo, vem empenhando esforços para planejar ações de restauração das áreas degradadas dentro das UCs, com foco prioritário para as unidades de Proteção Integral.

No âmbito do Programa Nascentes (apresentado na seção “4.1 Programa Nascentes”), no período de 2017 a 2019, foram cadastrados no Banco de Áreas Disponíveis para Restauração aproximadamente 1.200 hectares dentro de UCs geridas pela Fundação Florestal. Nesse mesmo período, foram aprovados 15 projetos que totalizaram cerca de 470 hectares. No ano de 2020 foram disponibilizados 575 hectares no Banco de Áreas e aprovados 13 projetos de restauração dentro das UCs – totalizando 332 hectares com estratégias que envolvem plantio total, erradicação de exóticas, enriquecimento, implantação de aceiros e de cercas, conforme indicado na Tabela 4.16.

TABELA 4.16
AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL REALIZADAS NO INTERIOR DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO GERIDAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL EM 2020

Unidades	Área (ha)	Ações
RDS Quilombos de Barra do Turvo	100,00	Plantio total.
PE Porto Ferreira	6,88	Plantio de espécies nativas conjugado com a condução de regeneração natural.
PE Ilha Anchieta	15,06	Erradicação de exóticas, plantio de enriquecimento.
PE Rio Turvo	5,00	Isolamento dos fatores de degradação, condução da regeneração natural, erradicação de espécies exóticas, plantio em área total e enriquecimento com espécies nativas.
PE Rio Turvo	36,20	Isolamento dos fatores de degradação, condução da regeneração natural, demolição de construções, erradicação de espécies exóticas, plantio em área total e enriquecimento com espécies nativas.
PE Rio Turvo	59,92	Isolamento dos fatores de degradação, condução da regeneração natural, erradicação de espécies exóticas, plantio em área total e enriquecimento com espécies nativas.
PE Rio Turvo	14,68	Plantio em área total.
PE Rio Turvo	40,67	Isolamento dos fatores de degradação, condução da regeneração natural, erradicação de espécies exóticas, plantio em área total e enriquecimento com espécies nativas.
PESM/Núcleo Itutinga-Pilões	17,25	Adensamento da vegetação através do plantio de mudas e a condução da regeneração natural, isolamento dos fatores de degradação, remoção da espécie exótica invasora pinheiro, instalação de uma placa informativa.
PE Aguapeí	1,68	Plantio em área total e controle de espécies exóticas.
EE Ribeirão Preto	4,00	Controle de lianas e de espécies exóticas plantio de enriquecimento e implantação de aceiros.
PE Aguapeí	24,32	Plantio em área total e controle de espécies exóticas.
PE Caverna do Diabo	6,00	Controle de gramíneas exóticas e plantio em área total.
RDS Quilombos de Barra do Turvo	100,00	Isolamento dos fatores de degradação, condução da regeneração natural, erradicação de espécies exóticas, plantio em área total e enriquecimento com espécies nativas.
PE Porto Ferreira	6,88	Plantio de espécies nativas, erradicação de espécies exóticas e condução de regeneração natural.

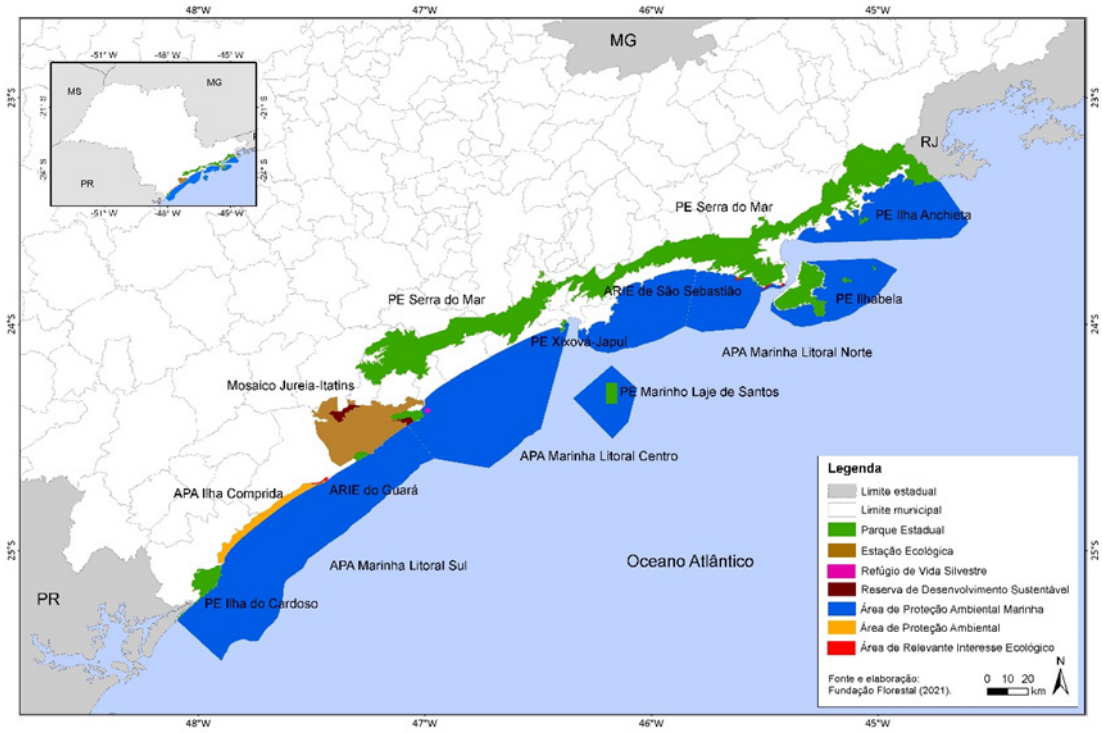
Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica

O programa consistiu em promover a conservação, o uso sustentável e a recuperação socioambiental em sua área de abrangência e, ainda, gerar benefícios sociais, realocando populações em áreas de risco, dentro e nas imediações do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), e benefícios ecológicos, com ações de recuperação ambiental e de efetiva proteção da biodiversidade e dos mananciais que abastecem as Regiões Metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista.

Após a conclusão do contrato de financiamento do Programa pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em dezembro de 2019, as ações desenvolvidas pela Fundação Florestal em 2020 visaram a sustentabilidade do Programa. Foram, portanto, concentradas na manutenção de suas condições operacionais, garantindo a continuidade de serviços essenciais à gestão e proteção das 18 Unidades de Conservação da área de abrangência do Programa (Figura 4.26), tais como: serviços de monitoria ambiental, seguro, abastecimento e manutenção de veículos, embarcações e equipamentos diversos, manutenção predial e de áreas verdes, entre outros.

FIGURA 4.26
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROGRAMA "RECUPERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA SERRA DO MAR E SISTEMA DE MOSAICOS DA MATA ATLÂNTICA"



Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

Programa de Educação Ambiental (PEA/FF)

O Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal (PEA/FF) tem como objetivo apresentar diretrizes e estratégias para o cumprimento da missão institucional em relação às ações de educação ambiental, buscando fortalecer uma identidade das UCs em torno de um padrão conceitual comum em educação ambiental, compartilhando responsabilidades e buscando motivação entre a equipe. O programa foi construído de forma compartilhada e coletiva e conta com um documento para subsidiar a sua operacionalização, o "Guia para Implantação nas Unidades de Conservação", disponível no site da SIMA.

Em 2020, a formação de monitores ambientais autônomos foi priorizada pelo PEA/FF como um dos projetos em destaque da instituição, fortalecendo a comunidade como elo de interação socioambiental e de educação ambiental, bem como contribuindo para geração de renda de

associações de monitores locais, no âmbito do uso público nas Unidades de Conservação. O curso tem um formato híbrido de ensino à distância e presencial; conta com palestrantes do Sistema Ambiental Paulista, de órgãos municipais e federais, bem como parceiros, pesquisadores e equipes das UCs, que contribuem para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e possibilitam a ampliação de público e de temas a serem oferecidos para capacitação. Após a conclusão do conteúdo, há perspectiva de atividades em campo, de acordo com as especificidades das UCs e das restrições impostas pela pandemia de COVID-19.

Outra frente está relacionada à capacitação online dos monitores prestadores de serviços para a FF, com a participação de cerca de 80 monitores, discutindo os temas inclusão e educação ambiental, com utilização de ferramentas participativas virtuais.

Outro projeto prioritário, denominado Programa Abelhas Nativas também conta com a participação da AT-EA e propõe a utilização da educação ambiental como instrumento para divulgar a importância das abelhas nativas nos biomas presentes nas UCs, além de difundir conteúdos relacionados o valor desses polinizadores por meio de pesquisa, educação e comunicação, como será visto mais adiante ao se abordar o Programa Abelhas Nativas.

Durante o período da pandemia da COVID-19 em 2020, as ações de EA das UCs foram, prioritariamente, on-line por meio de *lives*, *quizz*, vídeos, animações, *posts*, tardes científicas e campanhas com participação de diferentes públicos. Dentre elas, destacam-se: comemoração do dia da árvore, no município de Iguape, coordenada pelas UCs da gerência regional e em parceria com atores locais, que contou com 200 participantes, entre professores, alunos e familiares, e a preparação da Jornada de EA para proprietários de RPPN em parceria com o Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural e a FREPESP.

O projeto de pesquisa científica “Educação Ambiental e Gestão de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: articulação de saberes na construção de comunidades de aprendizagem”, único projeto aprovado em ciências humanas no edital SIMA/FF/Biota – FAPESP, investiga a construção colaborativa de planos, programas e práticas de educação ambiental e a disseminação desse conhecimento. Está sendo desenvolvido nas UCs: APAs Fazenda do Carmo e Corumbataí/Piracicaba, PE Jaraguá e PESM – Núcleo Santa Virgínia. Seguindo os protocolos da pandemia, as ações foram virtuais, com reunião e entrevistas on-line com as equipes.

A AT-EA integra também fóruns de participação estaduais de educação ambiental. O Comitê de Integração de Educação Ambiental (CoEA), instituído pela Resolução SMA nº 33/2017, conta com representantes dos diferentes órgãos da SIMA e vem trabalhando na construção de instrumentos de políticas públicas em educação ambiental. A Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental de São Paulo (CIEA)**,** aprovada pelo Decreto Estadual nº 63.456/2018, está construindo o Programa Estadual de Educação Ambiental, além de ter organizado e participado de encontros sobre EA e Saúde Única/COVID com outras CIEAs nacionais, e de aulas em cursos de formação de professores.

Uso Público e Concessões nas Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação desempenham, por meio da visitação pública, uma importante função social para o lazer, sensibilização e conscientização sobre o valor do patrimônio natural.

Nesse sentido, os Parques são abertos à visitação pública, cabendo à Fundação Florestal criar roteiros de turismo ecológico para os visitantes, garantindo a manutenção e a conservação da biodiversidade e a segurança dos usuários. A visitação pública bem planejada e ordenada é uma ferramenta estratégica, capaz de promover a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais protegidos.

Em 2020, houve redução de visitantes nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal, principalmente, em decorrência da pandemia da COVID-19, durante a qual os parques permaneceram fechados de 22 de março e 7 de julho, sendo posteriormente reabertos, com redução da capacidade entre 25% a 60%, de acordo com a determinação do Plano São Paulo – estratégia do Governo do Estado de São Paulo para conter a disseminação da COVID-19, que determinou o retorno gradual das atividades, com ocupação de menor número de pessoas e restrição de horário de funcionamento nos estabelecimentos a fim de evitar aglomerações.

No ano de 2020, a Fundação Florestal desenvolveu ações de uso público nas Unidades de Conservação sob sua administração, sempre visando à melhoria da experiência dos visitantes. Dentre essas ações, destacam-se as seguintes:

- Lançamento da 1ª Edição do Passaporte de Aves de São Paulo, em julho de 2020, que tem por objetivo desenvolver o turismo sustentável no estado de São Paulo, estimulando a descoberta de atividades em Unidades de Conservação e a vivência na natureza;

- Implantação e divulgação do sistema de reservas e venda on-line de ingressos, hospedagens e serviços, ferramenta essencial durante a reabertura dos parques diante do Plano SP, que permitiu o agendamento prévio e o controle de visitantes nas principais UCs geridas pela Fundação Florestal;

- Projeto de Novos Roteiros, que estruturou, junto à gestão das unidades, 117 novos atrativos e o Sistema de Gestão de Segurança em 47 UCs, como: trilhas, cachoeiras, estradas parque, mirantes, quiosques, pontos de mergulho e de prática de *stand up paddle*, atividades de espeleoturismo, roteiros náuticos e de observação de fauna, além de 17 roteiros que serão implantados mediante autorizações de uso e parcerias;

- Projeto de Ciclorrotas, que mapeou as possibilidades de roteiros internos, internúcleos e externos às UCs para ciclistas, no qual a unidade se torna ponto de apoio ao visitante;

- Gestão de canais digitais de turismo e negócios para adequação e disponibilização de conteúdo sobre visitação nas UCs e atendimento a dúvidas;

- Atualização e complementação de conteúdo do Guia de Áreas Protegidas, plataforma inaugurada em 2018, em conjunto com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, visando o detalhamento de informações aos visitantes;

- Capacitações para o atendimento de pessoas com deficiência (PCDs) no MONA Pedra do Baú e no PE Carlos Botelho, em virtude da necessidade de treinamento de funcionários e guias das unidades e dos guias autônomos com o intuito de promover a inclusão nas UCs estaduais, uma vez que as mesmas possuem barreiras físicas, dificultando o acesso às PCDs;

- Realização de parceria entre a Fundação Florestal e a ONG Inclusão Radical, grupo formado por diversos voluntários que utilizam a “Cadeira Julietti”, de forma a promover eventos para que as PCDs possam conhecer as UCs estaduais. Em 2020, foram realizados três eventos;

- Realização do encontro para celebrar o “Dia Estadual da Síndrome de Williams”, no PE Jaraguá, com um grupo com mais de 120 pessoas, e contando com o Atende+ da SPTrans como parceiro, auxiliando no transporte das pessoas com deficiência e seus familiares;

- Acompanhamento da concessão em áreas de uso público no Parque Estadual de Campos do Jordão Com a concessão e o início da operação da Concessionária em 2019, foi estruturada uma Comissão para acompanhar a execução do contrato. No ano de 2020, foi entregue o primeiro relatório anual do verificador independente contendo informações relacionadas aos indicadores de gestão estabelecidos em contrato, com ampla discussão durante o processo de avaliação e pontuação final dos indicadores e solicitação de diversos esclarecimentos e complementações aos verificadores. O resultado, além de representar de forma adequada o andamento dos trabalhos, tem também impacto nos valores de outorga variável a serem pagos pela Concessionária. Em 2020, a pandemia de COVID-19 levou a períodos de fechamento dos parques e, nos períodos de abertura, tornou-se necessária a adoção de protocolos sanitários. A adoção de medidas para evitar o agravamento da pandemia de COVID-19 exigiu uma grande aproximação entre a Comissão e a Concessionária para avaliação conjunta das medidas, repasse de orientações e atenção com os impactos resultantes no funcionamento e manutenção do parque, atuação da vigilância, definição de escopo de atividades da equipe, programação de intervenções e consequências econômico-financeiras;

- Elaboração de estudo de modelagem econômico-financeira dos projetos de concessão no Parque Estadual de Intervales, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira e Parque Estadual Carlos Botelho, integrantes do Mosaico de Paranapiacaba. Ao longo do ano de 2020, a equipe da Fundação Florestal coordenou os trabalhos realizados por uma consultoria especializada contratada para estudar a viabilidade técnica e econômico-financeira dos parques estaduais que fazem parte do Mosaico de Paranapiacaba, sendo eles, Intervales, PETAR e Carlos Botelho. Os estudos resultaram em diagnósticos técnicos das áreas de uso público, equipamentos de apoio aos visitantes, roteiros existentes e potenciais.Outra etapa resultou em pesquisas de demanda com informações sobre perfil dos visitantes, preferências, e projeções futuras de visitação. As equipes dos parques participaram ativamente desses trabalhos enriquecendo as discussões com conhecimento sobre a região e experiência de gestão. Ficou definido que os parques deverão ser trabalhados de forma independente e com instrumentos de delegação ajustados às suas condições atuais de aceitação pelo mercado. Assim a sequência de trabalho seguirá com instrumentos de concessão para PETAR e Intervales, nessa ordem, seguidos por permissões de uso em Carlos Botelho;

- Concessão do Atrativo Caminhos do Mar, localizado no Núcleo Itutinga-Pilões do Parque Estadual da Serra do Mar. O Edital de licitação foi publicado em setembro de 2020, com a abertura de propostas realizada em 4 de novembro. Como parte das melhorias, foi aprimorado o controle e o pagamento da outorga variável. Os indicadores tornaram-se

mais ajustados e com formatos de medição efetivos. Também foi implementado um mecanismo que possibilitou que os valores de outorga fixa fossem aplicados no restauro do Monumento da Independência. Tal arranjo resultou em investimentos no próprio parque e economia de recursos públicos;

- Priorização dos Contratos de Permissão ou Autorização de Uso como estratégia de incentivo ao uso público das UCs, de envolvimento social na gestão com geração de renda para as populações locais e de desoneração do estado na prestação de serviços turísticos, com melhoria da gestão de atrativos por parceiros privados e do terceiro setor.

Para propiciar qualidade e manutenção dos equipamentos de uso público ao longo dos anos, são realizados diversos projetos, que têm como objetivos divulgar e atrair os visitantes às Unidades de Conservação para vivenciar os ambientes naturais, seus atrativos e atividades, e, para que isso seja possível, há a participação de diversos setores da Fundação Florestal e da sociedade.

Algumas ações desenvolvidas foram: produção de publicações, como o Passaportes de Trilhas e de Aves e o Guia de Observação de Fauna; campanhas publicitárias; eventos; projetos de acessibilidade; revitalização de equipamentos e de edificações de uso público, como centros de visitantes, hospedarias, trilhas, pontes, mirantes e outros, onde há a participação dos setores de Comunicação, Engenharia, Fiscalização, diretorias e gerências regionais.

Outro ponto importante são os parceiros diretos e indiretos da Fundação Florestal, como: Secretaria de Turismo, prefeituras, organizações de turismo, operadores de turismo, monitores ambientais, comerciantes locais etc., que, em conjunto com as ações de parcerias, convênios, autorizações, permissões e concessões junto à Fundação Florestal, auxiliam na administração da atividade de uso público nas UCs, desonerando os recursos do Estado neste tipo de atividade, e propiciando uma melhor qualidade para o visitante, além de gerar oportunidades de renda para a população do entorno.

Especificamente sobre as Permissões de Uso, cumpre ressaltar que, com base no diagnóstico de uso público das Unidades de Conservação elaborado em 2018 pela Fundação Florestal, foi realizado levantamento de unidades que têm potencial de Permissão de Uso de suas estruturas, para a operação de serviços de apoio ao uso público.

Um dos maiores desafios é, por meio das Permissões de Uso, delegar serviços de apoio ao uso público, como alimentação e hospedagem nas UCs, para parceiros privados que possuem expertise para executar esses serviços. Além de garantir a melhoria e o conforto da visitação, as Permissões de Uso buscam fomentar a economia no entorno das UCs, uma vez que a Fundação Florestal tem exigido em seus editais que 70% da mão de obra dos Permissionários seja local, bem como que, no mínimo, 30% dos produtos utilizados (orgânicos, pescados etc.) também sejam locais. Ademais, os editais visam valorizar as culturas local e regional das Unidades, através da exigência de que, nos serviços de alimentação, sejam comercializados pratos típicos da culinária local, bem como que os Permissionários realizem eventos anuais de comemoração em datas que valorizem a unidade, sua história e cultura local. Busca-se, também, valorizar os biomas em que as unidades estão inseridas, por meio da obrigação de que sejam comercializados nas UCs produtos típicos e representativos dos biomas, a exemplo do suco de juçara, produzido através do fruto da palmeira-juçara, espécie típica do bioma Mata Atlântica, classificada como ameaçada de extinção pelas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção.

Sobre os principais desafios para o crescimento e popularização do turismo em Unidades de Conservação no estado de São Paulo, destacam-se a carência de conhecimento da população sobre a possibilidade de visitação destes locais, a dificuldade de locomoção até as Unidades, o comportamento do consumidor de turismo, a falta de oferta de pacotes turísticos, entre outros.

Com o advento da pandemia de COVID-19 e a percepção da mudança de comportamento da população em relação ao contato com as áreas naturais, aferido pelos índices de visitação nas principais Unidades quando de sua reabertura parcial, prevê-se o aumento da procura por atividades de ecoturismo e, nesse sentido, a Fundação Florestal tem atuado na mitigação dos principais impeditivos para a recepção dos visitantes e em melhorias inclusivas em suas Unidades de Conservação.

Estruturas e Infraestrutura em Unidades de Conservação

No ano de 2020, as ações prioritárias da Fundação Florestal relacionadas ao investimento em estruturas e infraestruturas estiveram voltadas à criação de “parques-modelo”, nos quais foram aplicados recursos oriundos da Câmara de Compensação Ambiental para revitalização geral visando, não só salvaguardar os patrimônios existentes nas Unidades de Conservação, como também propiciar o fomento às parcerias com o setor privado e o terceiro setor que poderão desenvolver atividades específicas e garantir a plena manutenção e sustentabilidade dos investimentos realizados. As principais ações estiveram concentradas no Parque Estadual Ilha Anchieta e Parque Estadual Ilha do Cardoso.

As conclusões de ambas as obras permitiram que fossem entregues 100% das edificações recuperadas em todos os seus componentes civis e de infraestrutura, devolvendo funcionalidade e qualidade aos ambientes que atendem as demandas das UCs voltadas ao Uso Público e Pesquisa. Foram refeitas em sua totalidade as infraestruturas elétricas internas às edificações com geração de energia fotovoltaica em pequenas usinas instaladas em cada unidade. Os sistemas entregues contam com armazenamentos em bateria, bem como backups de geradores para que não haja interrupção no fornecimento. Com relação aos sistemas de tratamento de esgoto e de captação superficial e distribuição de água, todos os encaminhamentos e metodologias foram refeitos, garantindo o atendimento às normas e legislações vigentes e garantindo a qualidade da água fornecida aos visitantes e usuários, bem como de retorno ao meio ambiente.

Projeto Conexão Mata Atlântica

O Projeto Conexão Mata Atlântica, financiado pelo Global Environment Facility (GEF), teve início em fevereiro de 2017 com o objetivo de recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e ao clima no corredor sudeste da Mata Atlântica que abrange São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

No estado de São Paulo, o componente do projeto sob a coordenação da Fundação Florestal, visa melhorias na gestão de Unidades de Conservação e seu entorno através da implantação de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), Apoio à Certificação (CERT) e Apoio a Cadeias de

Valor Sustentáveis (CVSs). Executado como piloto, o projeto adota novas ferramentas de suporte à conservação e contempla a APA São Francisco Xavier e o Distrito homônimo, a EE Bananal e grande parte do município, e dois núcleos do PE Serra do Mar (Itariru e Santa Virgínia), abrangendo parcialmente outros seis municípios – Peruíbe, Itariri, Pedro de Toledo, Miracatu, São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra.

O modelo adotado de PSA consiste em três pagamentos (Linha de Base, Ano 1 e Ano 2), referentes aos usos do solo no imóvel rural e às práticas conservacionistas adotadas. O modelo incentiva a conservação de vegetação nativa, a restauração ecológica e a adoção de sistemas produtivos mais sustentáveis, tais como a substituição de pastagens degradadas por pastagens manejadas, implantação de sistemas agroflorestais, cultivo agroecológico etc. Adicionalmente incentiva a adoção de práticas conservacionistas, tais como conservação de solo, compostagem, criação de abelhas nativas, e também de saneamento. Os 267 contratos elaborados, cada qual com um plano de ação para dois anos, correspondem à conservação de 7.500 ha de vegetação nativa, sendo 89% floresta em estágios médio e avançado. Em 2020, foi paga a Linha de Base de 248 provedores, no valor aproximado de 1,1 milhão de reais e mais 100 mil reais referentes a 31 verificações de Ano 1.

Os produtores rurais interessados na certificação puderam optar entre os selos de certificação orgânica (SisOrg), florestal (FSC) e agroecológica (PTA). O projeto custeia a certificação e oferece apoios técnico e financeiro para a implementação das melhorias. De modo similar, para o apoio a cadeias de valor sustentável, os produtores contam com apoios técnico e financeiro e planos de negócios individuais. São oportunidades para os produtores que buscam incrementar a sustentabilidade de seus negócios, com a adoção de boas práticas e melhores resultados ambientais e financeiros, utilizando espécies da Mata Atlântica e protegendo o bioma. Os 160 contratos de certificação, sendo 110 PTA, 41 SisOrg e 9 FSC, somam o pagamento de mais de 420 mil reais aos produtores, 33 deles já estão certificados (576,43 ha). Adicionalmente, foram estabelecidos 188 contratos de CVS, cujos produtores receberam, em 2020, cerca de 3,5 milhões de reais. Para otimizar e consolidar as cadeias de valor sustentável da preferência dos agricultores (predominantemente frutas, pecuária, mel e hortaliças), o Projeto também apoia sete organizações de produtores rurais (associações e sindicato), disponibilizando até 200 mil reais para cada uma delas.

Os agricultores e possuidores de imóveis rurais puderam participar dos diversos editais (PSA, CERT, CVS) e tirar proveito da convergência das atividades e investimentos em prol da sustentabilidade ambiental e financeira. Todos contam com assistência técnica intensiva oferecida pelo projeto. A pandemia de COVID-19 exigiu adequações para que ninguém ficasse desassistido durante o período, incluindo atendimentos remotos e capacitações virtuais. A Tabela 4.17 mostra o número de contratos e os valores pagos até dezembro de 2020 – do valor total, R$ 5.087.618,36 foram pagos diretamente ao agricultor e R$ 6.530.380,61 foram pagos indiretamente.

Para incrementar a efetividade da gestão das Unidades de Conservação, houve um reforço da equipe (dois por unidade) e investimentos que incluíram aquisição de veículos, equipamentos de informática, móveis e eletrodomésticos, bem como adequação de sede física, placas de sinalização de limites e de atrativos, sistema de monitoramento por câmeras de vigilância, formação de monitores autônomos e eventos de divulgação das Unidades de Conservação junto à comunidade local. A avaliação da efetividade é realizada pela aplicação do método Management Effectiveness Tracking Tool (METT), cujos resultados subsidiam a elaboração de

um plano de ação que vem sendo implementado para a melhoria da gestão, a ser verificada na próxima aplicação do método, em um ciclo virtuoso.

TABELA 4.17
NÚMERO DE CONTRATOS E VALORES PAGOS ATÉ DEZEMBRO DE 2020

Contratos	Quantidade	Valor pago (em reais)
Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	248	1.193.736,93
Apoio à Certificação (CERT)	160	399.111,26
Apoio a Cadeias de Valor Sustentáveis (CVS) – Produtor	188	3.494.770,17
Apoio a Cadeias de Valor Sustentáveis (CVS) – Associação	3	353.270,85
Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)	4	6.177.109,76
UC[1]	-	768.010,96
Total	**603**	**12.386.009,93**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

Nota:
[1] Sem considerar despesas de pessoal.

Programa de Conservação da Palmeira Juçara

O Programa de Conservação da Palmeira Juçara da Fundação Florestal (Pró-Juçara), instituído pela Portaria Normativa FF nº 327/2021, foi idealizado visando à conservação dessa importante espécie da Mata Atlântica, que sofreu exploração intensa e sucessiva ao longo do tempo e se encontra ameaçada de extinção. O programa tem por objetivo realizar o repovoamento da espécie, que, além de sua importante função ecológica, possui grande valor cultural e econômico.

O método de dispersão aérea viabilizará o plantio com sementes despolpadas, imitando a chuva de sementes realizada pela palmeira. Ao todo, 17 Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs) serão contempladas com o lanço de sementes.

O repovoamento se iniciará em 2021 e espera-se, em 10 anos, um total de 48.000 hectares repovoados dentro das UCs. Em dezembro de 2020, a tecnologia de lanço aéreo das sementes foi objeto de testes, quando um helicóptero lançou 1 (uma) tonelada de sementes em 20 hectares na Reserva do Desenvolvimento Sustentável Quilombo Barra do Turvo, onde, até então, não existia mais a espécie.

Adicionalmente ao seu repovoamento dentro das UCPIs, está sendo estruturado o Programa de Pagamento por Serviço Ambiental (PSA) Juçara. Ele visa estimular o plantio da palmeira dentro das propriedades particulares que estão nas Zonas de Amortecimento das UCPIs que integram o programa, bem como nas UCs de Uso Sustentável. Pretende-se com isso que a extração e o comércio ilegais do palmito sejam substituídos pelo manejo e comércio sustentáveis da polpa, de suas sementes e também pelo manejo sustentável do palmito plantado.

As Unidades de Conservação que integram o Programa e receberão sementes para seu repovoamento são:

- No Vale do Ribeira: Parque Estadual Carlos Botelho, Parque Estadual Caverna do Diabo, Parque Estadual Alto Ribeira, Parque Estadual Rio Turvo, Parque Estadual Intervales, Parque Estadual Nascentes do Paranapanema e Parque Estadual Lagamar de Cananeia;

- No Parque Estadual da Serra do Mar, nos Núcleos: Itariru, Curucutu, Itutinga-Pilões, Bertioga, São Sebastião, Caraguatatuba, Picinguaba, Cunha, Santa Virgínia e Padre Dória.

Programa Abelhas Nativas

Os polinizadores são fundamentais para a manutenção da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos, incluindo a produção agrícola em todas as suas escalas. Neste contexto, as UCs têm grande importância por serem locais de abrigo para diversas espécies, funcionando como centros de irradiação de biodiversidade, principalmente para áreas rurais degradadas.

O Programa Abelhas Nativas, considerado prioritário pela Fundação Florestal, propõe a conservação e a educação ambiental referente às abelhas nativas nos biomas presentes nas UCs, além de divulgar a importância desses polinizadores por meio de pesquisa, educação e comunicação. O projeto também visa monitorar o efeito de defensivos agrícolas em colmeias de abelhas nativas no Parque Estadual de Vassununga, que será uma unidade-piloto. O programa conta com um grupo de trabalho, composto pela Fundação Florestal e o Departamento Estadual de Fauna (DeFau), da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) da SIMA.

Em 2020, devido à pandemia, foram realizadas atividades virtuais, com reuniões com as equipes, levantamento e cadastramento das UCs no Sistema Integrado de Gestão Ambiental da Fauna de São Paulo (GEFAU), para a instalação dos ninhos-iscas e captura de enxames que irão compor os meliponários das UCs, e capacitação on-line para o Lançamento do Programa Abelhas Nativas, com apresentação de conteúdos referentes aos cadastros, legislação, biologia, ecologia das abelhas nativas e divulgação do programa. Assim, a divulgação de conteúdo científico tem se destacado nas ações do programa, com a transposição da linguagem técnica para uma linguagem mais acessível e que possa ser compreendida por todos os públicos. Algumas UCs já iniciaram um levantamento preliminar das espécies existentes, como a APA Parque e Fazenda do Carmo, que abriga 130 ninhos de 10 espécies diferentes.

Até o momento, 15 UCs estão participando do programa e dessas, três já possuem meliponários instalados: APA Parque e Fazenda do Carmo, PESM – Núcleo Padre Dória e Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA).

O meliponário da FEENA precedeu o Programa Abelhas, como uma importante iniciativa da UC em parceria com a Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Rio Claro, de implantar um jardim funcional, visando integrar o valor do jardim propriamente dito e a função ecológica pela atração das abelhas e seu papel na manutenção da biodiversidade. O perímetro que abrigou o projeto, denominado Jardim da Baronesa, localiza-se na área de uso público. Construído em meados do século XIX, foi recuperado e passou a abrigar um jardim funcional para as abelhas nativas, recebendo espécies de plantas selecionadas de acordo com sua importância para atrair e manter a diversidade de visitantes florais que podem ser seus polinizadores. Após a introdução de cinco espécies de abelhas nativas na área do Jardim da Baronesa, dados de pesquisa já comprovam

um aumento considerável de espécies atraídas para o local pela oferta de alimentos. O jardim, além de resgatar valores históricos e culturais, também possibilita aos visitantes, alunos e pesquisadores, não só um novo atrativo, mas um espaço onde é possível refletir sobre o papel das abelhas na manutenção da biodiversidade.

Resina e Madeira – Florestas de Produção

Com o intuito de contribuir para a conservação, manejo e ampliação das florestas de produção e de preservação permanente, pertencentes ou possuídas pelo patrimônio do Estado, com ênfase nas áreas do Plano de Produção Sustentada (PPS), o DecretoEstadual nº 51.453/2006 definiu tais áreas como "importante lócus de pesquisa genética, de pesquisa em manejo florestal e de recursos econômicos, representando, fundamentalmente, a sustentabilidade de todo o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR".

Ao longo de 2020, a Fundação Florestal, em conjunto com técnicos e pesquisadores do atual Instituto de Pesquisas Ambientais – antigo Instituto Florestal –, deu continuidade às atividades de venda de madeira e de resina através da manutenção da estruturação das relações institucionais internas e externas, melhorias nos procedimentos para a efetivação de novas licitações e acompanhamentos contratuais. A Tabela 4.18 mostra as unidades do PPS com contrato vigente de exploração de goma resina.

TABELA 4.18
UNIDADES DO PLANO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA COM CONTRATO VIGENTE DE EXPLORAÇÃO DE GOMA RESINA

Unidade	Área total (ha)	Área em exploração (ha)
Estação Experimental de Buri	1.080,70	413,6
Estação Experimental de Itapetininga	6.706,80	2.511,10
Estação Experimental de Itapeva	1.827,60	225,1
Estação Experimental de Itararé	2.379,10	249,3
Floresta Estadual Águas de Santa Bárbara	1.659,90	732,1
Floresta Estadual de Angatuba	1.394,20	467,8
Floresta Estadual de Assis	1.760,70	420,8
Floresta Estadual de Batatais	1.475,60	444,9
Floresta Estadual de Cajuru	1.909,60	548,8
Floresta Estadual de Piraju	680	318,6
Floresta Estadual de Manduri	1.485,14	606,6

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2021).

As florestas plantadas têm grande importância para o aumento na geração de emprego nas regiões, além de serem imprescindíveis para a diminuição da pressão sobre as florestas nativas.

Visando à continuidade dos trabalhos, do manejo e da potencialização do contexto econômico e socioambiental, a Fundação Florestal, em parceria com o antigo Instituto Florestal, realizou o

plantio com êxito e o acompanhamento de 303,58 hectares na Estação Experimental de Itapetininga.

Projeto de Monitoramento e Controle de Javalis

No primeiro semestre de 2020 foi aprovado junto à Câmara de Compensação Ambiental o Projeto-Piloto de Monitoramento e Controle de Javali no Parque Estadual Vassununga e na Estação Ecológica Jataí. O projeto integra o Plano Estadual de Prevenção, Monitoramento e Controle do Javali do Estado de São Paulo, instituído pela Resolução SAA/SIMA nº 04/2020 e desenvolvido por Grupo de Trabalho Intersecretarial, do qual fazem parte a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), por meio da Coordenadoria de Biodiversidade (CFB) e da Fundação Florestal, e as Secretarias de Agricultura e Abastecimento, de Saúde, de Segurança Pública e órgãos convidados, como o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Em 2020, foram realizadas as licitações e contratações que permitiram dar início à execução do projeto-piloto no Parque Estadual Vassununga e na Estação Ecológica Jataí.

Foram construídos e instalados os cercos de captura de cinco modelos diferentes, metálicos e modulares para facilitar o transporte e a realocação em campo. Também foram adquiridas 24 armadilhas fotográficas a serem distribuídas seguindo o protocolo do Projeto de Monitoramento de Fauna da Fundação Florestal, nas duas UCs do Projeto e com previsão de instalação em janeiro de 2021. Além do registro por armadilha fotográfica, os técnicos das duas UCs farão anotações de campo caso observem sinais da presença da espécie nos percursos e caminhos utilizados rotineiramente. A partir da constatação da presença dos grupos, é iniciada a ceva nos cercos e a preparação das equipes, e é realizada a campanha de controle.

Cabe destacar a complexidade e os desafios enfrentados na confecção e operacionalização das estruturas e sistemas, principalmente os dependentes de sinal de internet e de energia solar, já que o ambiente rural e o interior das matas são fatores dificultadores.

Programa de Voluntariado

O Programa de Voluntariado tem como referência a Lei Federal nº 9.608/1998, o Decreto Federal nº 4.519/2002, a Portaria MMA nº 19/2005 e a Resolução SMA nº 59/2008 e possui como objetivos:

- Possibilitar a atuação de voluntários no auxílio à gestão e ao manejo das Unidades de Conservação;
- Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação em função da adoção de um modelo de gestão participativa;
- Fortalecer a cidadania, os valores e as crenças da sociedade;

- Capacitar e potencializar a formação técnica e científica dos cidadãos interessados em atuar na questão ambiental;

- Conservar, preservar e valorizar o patrimônio ambiental e cultural.

No decorrer do ano de 2020, foram desenvolvidas diversas atividades de voluntariado nas seguintes UCs: PE Ilha do Cardoso, PE Carlos Botelho, PE Ilha Anchieta, PE Itinguçu e ARIE São Sebastião.

Regularização Fundiária das Unidades de Conservação sob Gestão da Fundação Florestal

A regularização fundiária, patrimonial e a consolidação dos limites das Unidades de Conservação estaduais, são indispensáveis para a gestão, consolidação, e garantia de proteção às áreas das UCs instituídas pelo Poder Público Estadual. Nesse sentido o Núcleo de Regularização Fundiária vem trabalhando seguindo as normas legais e técnicas com relação à regularização documental (cartorária) e cartográfica (plantas, memoriais) das etapas necessárias à consolidação do domínio e posse públicos, e da definição dos limites do território das UCs. Dentre as atividades e os resultados alcançados no ano de 2020, destacam-se as listadas abaixo e consolidadas:

- **Regularização fundiária por meio da compensação de Reserva Legal em Unidade de Conservação pendente de regularização fundiária (Resolução SMA nº 165/2018)**

Com o intuito de agilizar e dar transparência aos pedidos de alienação dessas áreas desenvolveu-se no E-ambiente, o portal de processos digitais da SIMA, um fluxo padronizado de ações e análises dos documentos, visando dar agilidade nas rotinas de trabalho em todas as instâncias da Fundação Florestal, tornando-os em sua totalidade no formato digital. Até dezembro de 2020 foram analisados 139 pedidos de alienação de área inserida em UC, totalizando 63.447,46 hectares.

- **Georreferenciamento de Unidades de Conservação**

As Unidades de Conservação que possuem contratos de georreferenciamento em andamento são: Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Parque Estadual de Campos do Jordão e Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão.

- **Elaboração da caracterização fundiária**

Foram realizadas as caracterizações e confeccionados os mapas fundiários de sete Unidades de Conservação: PE Rio Turvo; RDS Pinheirinhos; RDS Lavras; RDS Quilombos da Barra do Turvo; APA Planalto do Turvo; APA Cajati; e APA Rios Vermelho e Pardinho.

- **Avaliação de áreas para aquisição**

O Parque Estadual Águas da Billings, localizado no Município de São Bernardo do Campo, foi criado pelo Decreto Estadual nº 63.324/2018, abrangendo uma área de 187,60 hectares. Como etapa inicial à desapropriação das áreas, realizou-se a avaliação das cinco áreas que somam 181.217,57 m² (18,1217 hectares) e totalizaram o montante de R$ 133.900,00 para a indenização

dos proprietários, e encaminhou-se o processo para a Procuradoria Geral do Estado para ingresso de desapropriação direta e tais ações estão em andamento no Poder Judicial.

- **Apoio à criação de Unidade de Conservação**

Foram elaborados dois relatórios com a caracterização fundiária de duas áreas propostas para criação de novas Unidades de Conservação pela Fundação Florestal: Monumento Natural dos Cânions Paulistas, e Monumento Natural Mantiqueira Paulista (municípios de Piquete e Cruzeiro).

- **Atividades durante a pandemia**

Realizados cerca de 350 atendimentos aos cidadãos por meio do e-mail fundiario@fflorestal.sp.gov.br.

- **Apoio ao Núcleo de Negócios, Parcerias e Sustentabilidade**

Realizado estudo fundiário das áreas do PETAR de interesse à concessão e que necessitam de desapropriação.

Ações de Conservação Marinha

A Fundação Florestal gerencia inúmeras Unidades de Conservação costeiro-marinhas, tanto de proteção integral quanto de uso sustentável. Juntas essas unidades protegem 53% do mar territorial paulista, englobando aproximadamente 1.123.101,20 hectares de água salgada, 15 municípios e cerca de 3,1 milhões de habitantes. Com o objetivo de assegurar a qualidade ambiental dessas Unidades de Conservação, garantir a manutenção dos diversos serviços ecossistêmicos que elas fornecem, assim como contribuir com o bem-estar humano, é fundamental estabelecer medidas de proteção aos atributos nelas existentes, além de desenvolver junto à sociedade ações de orientação, sensibilização e conscientização por meio das atividades de interação socioambiental, educação ambiental, pesca e turismo.

Dentre as ações desenvolvidas em 2020, destacam-se:

- Projeto “Um mangue no meu quintal” na APA Marinha Litoral Centro, que tem como objetivo capacitar professores para a produção de conteúdo escolar sobre os manguezais, suas características ecossistêmicas, importância ecológica e social. Toda rede pública municipal de ensino de Bertioga participou do projeto;

- Projeto de pesquisa “Petrechos de pesca perdidos e à deriva”, desenvolvido em parceria com a SIMA e FAPESP e direcionado ao PE Marinho Laje de Santos. Utiliza instrumentos de detecção de petrechos de pesca perdidos de forma a localizá-los e possibilitar o deslocamento de embarcações para a sua remoção;

- Ações de manejo de coral-sol no PE Marinho Laje de Santos e PE Ilha Anchieta, UCs que realizam periodicamente ações de controle das colônias de coral-sol acompanhando o nível de bioinvasão. As ações são realizadas por meio de parcerias entre as UCs, o ICMBio e as operadoras de mergulho comercial nos municípios de abrangência. O coral-sol, representado pelas espécies exóticas invasoras *Tubastraea coccínea* e *Tubastraea*

tagusensis, tem se mostrado presente ao longo do litoral brasileiro. Essas espécies possuem características únicas em termos de estratégias reprodutivas, são hermafroditas e possuem condições de autofecundação e alcançam veloz capacidade de reprodução e precocidade de maturidade reprodutiva, com grande potencial de disseminação e de destruição. Por isso, competem com espécies nativas, e interferem negativamente na biodiversidade local;

- Ordenamento turístico da Ilha das Couves. Em 2020, a FF conduziu junto às comunidades e operadores de turismo náutico de Ubatuba a revisão e formalização do ordenamento turístico da visitação na Ilha das Couves, possibilitando a manutenção e o atendimento da capacidade de suporte definida para a ilha. Atualmente são permitidas até 177 pessoas simultaneamente, por meio de um rodízio de três turnos diários.

Além dessas ações, outras estão em curso, visando orientação, conscientização e minimização de impactos sobre os ambientes marinhos:

- Monitoramento de impactos de visitação pelo Programa de Voluntariado do PE Ilha Anchieta;
- Ordenamento turístico na Ilha do Bom Abrigo – APA Marinha Litoral Sul;
- Ordenamento turístico da Prainha Branca – APA Marinha Litoral Centro;
- Monitoramento e fiscalização integrada contra pesca irregular – PE Marinho Laje de Santos;
- Projeto de contenção de erosão costeira no Balneário Araçá – APA Marinha Litoral Sul;
- Levantamento e reconhecimento dos pescadores de subsistência do caranguejo-uçá, visando à regulamentação e à permissão da captura dessa espécie por comunidades ribeirinhas que a utilizam para consumo direto, auxiliando na garantia da segurança alimentar dessas comunidades e na manutenção do estado de conservação do caranguejo-uçá, nas UCs RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba;
- Extrativismo responsável, com apoio à instalação de viveiros de engorda de ostra, nas UCs RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba;
- Projeto Tenda Oceano – PE Ilha Anchieta: o projeto tem por objetivo comunicar junto ao público visitante do Parque Estadual Ilha Anchieta a importância de conservação do oceano, bem com divulgar informações de temas correlatos como, por exemplo, mudanças climáticas, lixo nos mares, biodiversidade e erosão costeira contribuindo para a difusão da cultura oceânica. O projeto atua na unidade desde o ano de 2017 e atendeu até janeiro de 2020 um total de 9.665 participantes;
- Projeto Onda Sustentável – PE Ilha Anchieta: a versão piloto do projeto foi realizada no âmbito do Programa Bandeira Azul da Marina Kauai, que possui como um dos objetivos realizar atividades de educação ambiental. O projeto trabalha as temáticas “Lixo no mar, destinação de resíduos e consumo consciente” com funcionários das diversas instituições envolvidas, professores e alunos do quinto ano do ensino fundamental da rede pública de Ubatuba. Sua execução para promover um trabalho continuado e integrado com todos os participantes, sejam eles alunos ou educadores, consiste em seis fases. Foram geradas discussões e muitos produtos educacionais, um destes produtos, elaborado em conjunto

com os alunos de quinto ano, foi um vídeo de conscientização voltado ao público em geral, disponível no endereço eletrônico https://www.youtube.com/watch?v=KJpP3sUi07k;

- Planeta Oceano: o projeto que visa divulgar a cultura oceânica para alunos das redes pública e privada de ensino fundamental, médio e superior, além de comunidades locais caiçaras, de modo a promover troca de conhecimento entre os diferentes saberes dos moradores que utilizam a zona costeira na região de Cananeia – Unesp Registro e FF – RESEX Taquari, RESEX Ilha do Tumba e RDS Itapanhapima;

- Planos de Manejo das UCs marinhas e costeiras.

4.20 Programas de Ensino e Pesquisa no Antigo Instituto de Botânica

Pesquisa

O antigo Instituto de Botânica (IBt), que, constitui atualmente o Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) teve no ano de 2020, 27 projetos em andamento divididos em quatro Linhas de Pesquisa: Biodiversidade e Conservação (18), Mudanças Climáticas (5), Bioprospecção (2) e Recursos Hídricos (2). Os resultados obtidos nas diferentes pesquisas realizadas pelo corpo técnico do antigo IBt foram divulgados para a comunidade científica por meio de 630 publicações e serviços técnico-científicos, entre artigos científicos, livros, capítulos de livros, manuais, teses e dissertações, apresentações de trabalhos e cursos.

O Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo, do antigo Instituto de Botânica, é o terceiro maior do Brasil e o mais completo, sendo o único que abrange todos os grupos taxonômicos – algas, fungos, briófitas, samambaias, pinheiros e plantas com flores. Em 2020, o número total de amostras protegidas da coleção foi 663.559; os dados atualizados das coleções do herbário, em 2020, são:

- Fanerógamas e Gimnospermas: 312.000 amostras; 19.297.130 acessos virtuais; 57.692 imagens servidas e 6.309.965 downloads;
- Samambaias: 16.000 amostras (coleção sem disponibilização *on-line*);
- Algas: 28.000 amostras; 23.855.631 acessos virtuais; 59.851 imagens servidas e 7.231.117 downloads;
- Briófitas: 130.000 amostras; 19.853.850 acessos virtuais; 59.047 imagens servidas e 6.488.017 downloads;
- Fungos: 45.000 amostras; 20.496.347 acessos virtuais; 59.484 imagens servidas e 6.656.283 downloads.

Quanto ao processo de informatização, atualmente estão disponíveis 286.581 registros no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, sendo 200.083 fanerógamas, 24.521 algas, 34.677 briófitas e 27.300 fungos; samambaias não estão informatizadas. 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 Intituto 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, com cerca de 750 espécies e 17.000 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 fornecerem subsídios para programas de utilização da flora nativa com potencial ornamental e de reintrodução na natureza.

O Jardim Botânico de São Paulo (JBSP) recebeu no ano de 2020, 104.239 visitantes. O Programa de Educação Ambiental do JBSP atendeu 120 alunos, antes do fechamento do Jardim, por causa da pandemia. Nesse ano, enfrentou o desafio de continuar com as obras da reforma do Museu Botânico Dr. João Barbosa Rodrigues e sua nova exposição. A obra, que contou com recursos da Câmara de Compensação Ambiental, no valor de R$ 1.060.734,41, durou 14 meses e foi entregue no dia 6 de novembro de 2020, com a modernização da exposição interativa e a manutenção do mobiliário original do Museu Botânico. Devido à pandemia de COVID-19 e as medidas de distanciamento social, como o Decreto que impediu a visitação em locais fechados nas Unidades de Conservação, não houve autorização para visitação pública no museu e nem para realização de eventos nas áreas do JBSP, tendo sido realizado apenas um evento em 2020.

Ensino

O Instituto possui atualmente oito grupos de pesquisa cadastrados e certificados na base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Em 2020, o curso de Pós-Graduação em “Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente” formou 22 profissionais na área, sendo 12 mestres e 10 doutores. Também foram atendidos 32 alunos de graduação no programa de bolsas de iniciação científica (PIBIC/CNPq/IBt) e seis estágios voluntários. Além disto, o programa de Pós-graduação teve financiamento das agências de fomento Capes, CNPq e FAPESP no valor total de R$ R$ 1.504.498,14, referente a bolsas de Mestrado e Doutorado e convênio Programa de Apoio à Pós-graduação (PROAP/CAPES).

O Instituto teve aprovada a prorrogação por mais um ano do projeto “Desafios para a Conservação da Biodiversidade frente às Mudanças Climáticas, Poluição e Uso e Ocupação do Solo” (Proc. FAPESP nº 2017/50341-0) no âmbito do Plano de Desenvolvimento Individual em Pesquisa (PDIP). Os recursos, no valor de R$ 8.786.663,32, vêm sendo utilizados para equipar o Laboratório Multiusuário, que atenderá a diversos projetos desta temática.

A Reserva Biológica de Mogi Guaçu, a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba e o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) possuem 16, 7 e 15 projetos em andamento, respectivamente, realizados por outras instituições. Somados a esses, existem 20 projetos (6 em Mogi-Guaçu, 7 no PEFI e 7 em Paranapiacaba), realizados por pesquisadores do próprio Instituto.

4.21 Programas de Pesquisa no Antigo Instituto Florestal

O antigo Instituto Florestal (IF), que atualmente integra o Instituto de Pesquisas Ambientais, caracteriza-se como um órgão centenário do governo paulista que atua na conservação da natureza e na produção florestal. Desde a sua origem, o IF fornece à sociedade importantes produtos e conhecimentos resultantes de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico. Essas ações se iniciaram com a criação do Serviço Florestal, a partir de 1911, resultando num dos maiores patrimônios in situ e ex situ, com destaque para áreas protegidas e coleções científicas, voltados à pesquisa, proteção e conservação da biodiversidade. A partir de 1970, como Instituto Florestal, deu continuidade a seu desempenho, por meio de grupos temáticos de pesquisa científica, sempre subsidiando políticas públicas do Estado de São Paulo. O Instituto se tornou pioneiro em estudos, levantamentos e definição de usos da biodiversidade, restauração da vegetação em áreas degradadas, conservação de recursos hídricos, conservação do solo, serviços ecossistêmicos, planos de manejo, criação de Unidades de Conservação e estratégias para a educação ambiental.

O resgate histórico das diferentes fases do Instituto Florestal, desde sua origem como Horto Botânico, sempre foi uma preocupação do seu corpo funcional. As várias gerações desse corpo funcional deixaram centenas de documentos, que hoje pertencem ao acervo da Biblioteca institucional. É consenso que a memória possui um papel de destaque na consolidação da identidade institucional e impõe sobre ela um reconhecimento simbólico. Registrar essa memória foi um dos objetivos do livro “O Passado Magnífico da Pesquisa Científica no Serviço Florestal do Estado de São Paulo – 1942 a 1960”, que reúne um esboço histórico sobre a instituição em meados do século XX.

Caracterização, Dinâmica e Avaliação de Ecossistemas Naturais

Um dos grupos temáticos do Instituto desenvolve pesquisas sobre a composição, a estrutura e a dinâmica de ecossistemas no estado de São Paulo, particularmente nas Unidades de Conservação (UCs) e em outros espaços especialmente protegidos estaduais, a fim de subsidiar ações necessárias à conservação e ao manejo. A produção científica gerada pelo grupo visa entender a relação sociedade-natureza e os efeitos decorrentes dessa interação, considerando que muitas das ações que modificam o ambiente têm efeitos irreversíveis como, por exemplo, a perda da biodiversidade.

Plantas que não são árvores e ecossistemas que não são florestas há muito tempo são negligenciados em políticas públicas de cunho conservacionista. Assim, o Instituto coordenou, em parceria com outras instituições, a publicação do livro “Plantas Pequenas do Cerrado – Biodiversidade Negligenciada”. Fruto de vários anos de pesquisa, a publicação é uma importante contribuição para o aprimoramento dessas políticas e uma revelação da rica biodiversidade de formas de vida quase despercebidas nas paisagens campestres. O livro traz uma síntese do Bioma Cerrado e retrata 577 espécies, acompanhadas de descrições e informações ecológicas.

Pesquisadores desse grupo colaboraram em 2019 com o “Guia das plantas da Mata Atlântica: Floresta Estacional”, coordenado pelo Prof. Dr. Vinícius C. Souza (Esalq/USP). Este livro é destinado aos botânicos e profissionais da área ambiental e àqueles interessados pela flora

brasileira, apresentando mais de 1.000 fotografias de plantas, além de conteúdo que auxilia no reconhecimento das espécies e na caracterização das florestas estacionais do Brasil.

Outra linha de pesquisa envolve o estudo da dinâmica das principais formações florestais paulistas, por meio de projetos de longa duração que envolvem coleta de dados em parcelas permanentes, em parceria com outras Universidades e institutos de pesquisa. O censo periódico – em geral a cada cinco anos – tem sido realizado em parcelas de grande dimensão (10 hectares) em trechos de Floresta Atlântica de encosta e de restinga no litoral paulista e em trechos de Floresta Semidecidual e Cerradão no interior do estado. Parcelas de menor dimensão (1 ha) também são monitoradas em 18 fragmentos no interior paulista e em seis fragmentos de floresta com araucária em São Paulo e Minas Gerais. Dados desses "laboratórios vivos" têm sido utilizados para a produção de artigos científicos por muitos pós-graduandos e pesquisadores vinculados aos projetos.

Uma pesquisa desenvolvida pelo Instituto culminou na publicação do diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade de plantas vasculares nas UCs do estado de São Paulo. Com base nesse estudo, constatou-se que, das 648 espécies de samambaias e licófitas conhecidas para o território paulista, 71% ocorrem em UCs de Proteção Integral. Para as plantas com semente, a proteção é menor, pois, das 8.521 espécies conhecidas para o estado, somente 48% ocorrem nessa categoria de UC. Além da lista das espécies, o estudo também informa o percentual de espécies ameaçadas e endêmicas do estado de São Paulo com registro conhecido nessas áreas protegidas.

A principal fonte de informação para o estudo supracitado foi o acervo do Herbário Dom Bento José Pickel (SPSF). Como órgão gestor da pesquisa científica do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR), instituído pelo Decreto Estadual nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006, o Herbário SPSF é o principal depositário de espécimes coletados nas Unidades de Conservação do SIEFLOR, à base de 1.200 novas coletas/ano, nos últimos dez anos. Esta coleção científica foi criada e desenvolvida a partir de 1927, no então Serviço Florestal do Estado de São Paulo. Entre os acervos botânicos estaduais, ocupa a 6º posição em número de registros e está prestes a alcançar 55.000 exsicatas de material botânico coletado. Como Herbário oficial, integra o Index Herbariorum Internacional com o acrônimo SPSF e é membro da Rede de Herbários do Brasil. Cerca de 98% de seu acervo está digitalizado e disponível on-line, de forma livre e gratuita para os usuários: no período 2018 - 2019 foram cerca de 5 milhões de acessos, entre interessados de diferentes áreas da Ciência e amantes da natureza. A principal plataforma para acesso ao acervo é via INCT – Herbário Virtual das Plantas e Fungos, associado ao Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Outra vertente de trabalho é a caracterização e mapeamento dos meios físico e biótico das Unidades protegidas, mapeando, analisando e diagnosticando os espaços e indicando suas restrições e potencialidades, mostrados em mapas, tabelas quantitativas e listas de tipologias, utilizados nos Planos de Manejo de Unidades de Conservação e nos estudos contínuos para proposição e criação de Unidades de Conservação.

Além de concluir em 2019 a elaboração dos Planos de Manejo das 15 UCs sob sua gestão, o corpo técnico do Instituto também contribuiu na elaboração do "Roteiro Metodológico dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo" publicado pela SIMA, e participou da produção de nove Planos de Manejo de áreas sob gestão da Fundação Florestal, no período de 2018 e 2019. Também, foram dadas contribuições para a proposta de criação de

UCs nas regiões da Serra da Mantiqueira e do Escarpamento Furnas, ainda em discussão com a sociedade.

Ecologia Aplicada à Conservação e Restauração de Ecossistemas

No campo da Ecologia Aplicada, o instituto tem direcionado estudos especialmente à restauração de ecossistemas, com destaque para regiões de Cerrado e Mata Atlântica, e ao manejo conservacionista dos ecossistemas naturais existentes nas Unidades de Conservação estaduais. Tais pesquisas fornecem suporte às políticas públicas específicas no âmbito da SIMA.

Experimentos e pesquisas ecológicas têm apontado soluções técnicas, por exemplo, para o controle de plantas invasoras. Pesquisas foram publicadas sobre a influência dessas plantas exóticas sobre a regeneração natural em trechos de vegetação secundária da Floresta Atlântica, acompanhadas de técnicas para o controle mecânico e químico daquelas mais abundantes, como a palmeira-australiana (*Arcanthophoenix cunninghamiana*) e a palmeira-leque (*Livistona chinensis*).

Os resultados das pesquisas com plantas invasoras têm sido implementados, por exemplo, em projetos de compensação ambiental, como inovação nas técnicas de restauração de ecossistemas. Técnicas divulgadas para o controle de invasão por pinheiros (*Pinus* spp.) nas fisionomias abertas de Cerrado e em Floresta Atlântica foram organizadas num manual para controle mecânico, químico e até mesmo com queima controlada, visando à restauração ecológica das áreas naturais ameaçadas por essa invasão biológica.

O manejo do fogo em áreas savânicas, que começou a ser aplicado recentemente em Unidades de Conservação federais no Brasil, com base nos dispositivos da Lei Federal nº 12.651/2012, agora tem respaldo em experimento de manejo instalado na Estação Ecológica de Santa Bárbara, monitorado desde 2015. Resultados desta pesquisa já apontam que a supressão do fogo pode ter consequências desastrosas para a biodiversidade, já que os ecossistemas savânicos são adaptados e dependentes do fogo para sua existência. O experimento já tem condições de oferecer suporte a decisões de manejo do fogo para o estado de São Paulo, com base em evidência científica. Assim, Instituto, em parceria com universidades estaduais, tornou-se referência nacional também no desenvolvimento de técnicas de restauração da vegetação campestre de Cerrado.

Conservação Genética e Melhoramento Florestal

A conservação dos recursos genéticos de espécies nativas é a garantia para que populações futuras dessas espécies tenham a possibilidade de sobreviver por várias gerações. O conhecimento da variabilidade genética de espécies nativas em populações naturais (in situ), pesquisa que vem sendo desenvolvida com grande aplicação pelo antigo IF, subsidia atividades para a conservação ex situ. Esses estudos são necessários para avaliar o estado atual e futuro das florestas paulistas e para aplicação de medidas que promovam a salvaguarda de espécies/populações da extinção iminente.

Atrelado à conservação genética, o Instituto realiza pesquisa em melhoramento genético de espécies arbóreas com potencial para produção comercial. Consequentemente, há a possibilidade do fornecimento de sementes geneticamente melhoradas para esses diversos potenciais produtivos, atendendo à demanda da sociedade civil, possibilitando a exploração comercial de espécies arbóreas com aptidão comercial, e a base científica sólida que fornece matéria-prima para a formação de recursos humanos nas universidades públicas e privadas. Essas sementes também têm o potencial para uso na restauração de áreas degradadas, devido à variabilidade genética encontrada nas populações plantadas e avaliadas desde a década de 1970, instaladas como ensaio de pesquisa em Banco Ativo de Germoplasma (BAG).

O Instituto é o mantenedor dos BAGs de espécies com potencial econômico de interesse, com 75 espécies exóticas e nativas de diferentes regiões do planeta e que foram instalados em diversas Unidades Experimentais.

Hidrologia

Instalado nos anos 1980, o Laboratório de Hidrologia Florestal Engenheiro Agrônomo Walter Emmerich (LHFWE), localizado no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar, tem por objetivo a realização de estudos em microbacias com cobertura de Floresta Ombrófila Densa, nas cabeceiras do rio Paraíba do Sul, que abastece várias cidades da região do Vale do Paraíba. Três microbacias hidrográficas experimentais possibilitam pesquisas do balanço hídrico, de qualidade da água, da ciclagem geoquímica de nutrientes e de modelagem hidrológica. Com dados consistentes, os estudos indicam para uma condição moderada de consumo de água pela floresta, em favor de uma elevada produção hídrica. Até a presente data, 155 trabalhos foram publicados, entre artigos de periódicos e anais de eventos científicos, dissertações, teses e capítulos de livro.

Na Floresta Estadual de Assis, os estudos sobre hidrologia tiveram início em 1993, durante o Projeto de Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental do Oeste Paulista em Cooperação Técnica com o Governo do Japão. Tendo sob a sua administração a maior área preservada de vegetação de cerrado da região e, em seu entorno, usos do solo diversos, a Seção da Floresta Estadual de Assis teve condições privilegiadas para realizar, desde então, estudos hidrológicos em ambientes variados: nos cursos d'água, na copa da vegetação, sobre o solo, no perfil do solo ou na atmosfera. Pesquisas sobre a relação entre biomassa da vegetação e os processos hidrológicos têm demonstrado o uso conservativo de água pela vegetação de cerrado, o que norteou a estratégia adotada no Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis para garantir fornecimento hídrico regular com água de ótima qualidade para o município: a substituição gradual da floresta de produção, composta por espécies exóticas de rápido crescimento, pela vegetação original da região, o cerrado. Até a presente data, 74 trabalhos foram publicados, entre artigos de periódicos e em anais de eventos científicos, dissertações, teses, livros e capítulos de livro.

Planejamento e Monitoramento de Áreas Naturais Protegidas

Este grupo tem como objetivo realizar pesquisas e trabalhos técnicos voltados à criação, planejamento e monitoramento de áreas naturais protegidas do estado de São Paulo, visando contribuir para a conservação/gestão do patrimônio natural e histórico-cultural associado, incluindo a formulação e avaliação de políticas públicas territoriais ambientais, a formulação de instrumentos de ordenamento territorial e de diretrizes e critérios para o desenvolvimento territorial comunitário em áreas relevantes à conservação da natureza. No período de 2010 a 2019, foram publicados 23 artigos em periódicos científicos, 7 capítulos de livros, 16 artigos completos e 3 resumos expandidos em anais de congressos.

Uso Público em Áreas Protegidas

O grupo tem como objetivo estudar metodologias para o planejamento, desenvolvimento e monitoramento do Uso Público em Unidades de Conservação do estado de São Paulo, com vistas à integração da sociedade com essas áreas, bem como fomentar a conservação da biodiversidade, do patrimônio cultural, histórico e arquitetônico. Entre as atribuições do grupo está o desenvolvimento de metodologias para implementação da educação ambiental, interpretação da natureza, turismo ecológico e de contemplação e recreação em Unidades de Conservação e áreas protegidas, incluindo os conselhos consultivos, as zonas de amortecimento e os corredores ecológicos. No período de 2010 a 2019, foram publicados 13 artigos em periódicos científicos, 1 livro, 6 capítulos de livros, 17 artigos completos e 1 resumo expandido em anais de congressos.

Produção e Divulgação Científica

De forma geral, todas as pesquisas realizadas no antigo Instituto Florestal têm sido disseminadas no âmbito da comunidade científica, por meio de artigos, livros, teses e dissertações, e apresentações em eventos nacionais e internacionais; no âmbito técnico, por meio de manuais, cartilhas e cursos; e, para a população em geral, com apoio de canais de mídia, e por meio de publicações de divulgação e da realização de cursos e eventos.

O antigo IF possui significativa produção técnico-científica, resultado dos projetos desenvolvidos pela instituição e em parcerias com Universidades e outros centros de pesquisa. Diversos pesquisadores vêm atuando na orientação de Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e Iniciação Científica, contribuindo desta maneira para a formação de novos quadros de cientistas nas temáticas de atuação do Instituto. A sistematização da produção institucional no período de 2010 a 2019, envolvendo a participação do corpo de pesquisadores em publicações técnico-científicas e orientações acadêmicas, é apresentada na Tabela 4.19.

TABELA 4.19
TOTAL DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA E ORIENTAÇÕES ACADÊMICAS REALIZADAS PELOS PESQUISADORES DO ANTIGO INSTITUTO FLORESTAL EM 2019 E NO PERÍODO DE 2010 A 2018

Produção/Orientações	2019	2010-2018
Artigos Científicos	55	543
Livros	1	18
Capítulos de Livros	4	83
Artigos em Congressos	3	101
Orientações de Doutorado	5	45
Orientações de Mestrado	1	47
Orientações de Iniciação Científica	27	223
Total	**96**	**1.060**

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Além das produções próprias, o Instituto contribui para a qualidade técnico-científica de trabalhos de outras instituições, por meio da atuação de seu quadro de pesquisadores junto a periódicos científicos nacionais e internacionais, agências oficiais de fomento à pesquisa, e universidades, nos níveis de graduação e pós-graduação. As colaborações envolvem análise e emissão de pareceres em manuscritos submetidos à publicação; projetos de pesquisa para solicitação de bolsas e auxílios; relatórios de pesquisa; monografias de conclusão de curso de graduação; dissertações de mestrado; e teses de doutorado. Em 2019, essas atividades somaram 408 assessorias/pareceres e 34 participações em bancas.

Periódicos de Divulgação Científica

O antigo Instituto Florestal possui dois periódicos de divulgação científica: Revista do Instituto Florestal e IF Série Registros. A Revista do Instituto Florestal é um periódico científico interdisciplinar, de acesso livre, que publica trabalhos inéditos na forma de artigos científicos, notas científicas e artigos de revisão nas seguintes áreas temáticas: Arborização urbana; Áreas protegidas e conservação da natureza; Conservação da fauna; Ecologia; Economia e política florestal; Genética e melhoramento florestal; Geografia e planejamento ambiental; Hidrologia; Silvicultura; Taxonomia vegetal e fitogeografia; Tecnologia de produtos florestais. A IF Série Registros é um periódico científico, seriado, que publica trabalhos inéditos em ciências florestais e afins, na forma de artigos científicos extensos, artigos técnico-científicos e artigos de revisão. Os periódicos possuem um Corpo Editorial constituído, em sua maioria, por pesquisadores e técnicos da instituição, responsáveis pelo processo de análise, editoração, diagramação e divulgação científica. No período de 2010 a 2019 foram publicados 10 Volumes e 20 números da Revista do Instituto Florestal, compreendendo um total de 173 trabalhos. Neste mesmo período foram publicados 17 volumes da IF Série Registros, com 61 trabalhos. No ano de 2019, foi

publicado o volume 31 (números 1 e 2) da Revista do IF, totalizando 13 trabalhos; e o volume 57 da IF Série Registros, com 3 trabalhos[111].

Estágios e Iniciação Científica

O Instituto apresenta forte compromisso com a formação e capacitação de novos pesquisadores e profissionais nas áreas florestal e ambiental. A instituição possui sólido programa de estágios e iniciação técnico-científica, oferecendo vagas por meio de seleção pública pelo Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE) em diversas áreas, como Biologia, Engenharia Florestal, Geografia, Pedagogia, Comunicação, Tecnologia da Informação, Administração. No período de 2018 a 2020, houve 154 estagiários pelo CIEE, dos quais 103 de nível superior, 48 de nível médio e 3 de nível técnico.

Desde 2006, o antigo IF participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), cujo objetivo é contribuir para a formação de novos talentos em todas as áreas do conhecimento, por meio da concessão de cotas de bolsas de iniciação científica diretamente às Instituições de Ensino e Pesquisa. Atualmente, a instituição possui cota de 20 bolsas de nível superior, implementadas a partir de edital de seleção anual de projetos elaborados pelos pesquisadores científicos, no contexto dos grupos temáticos de pesquisa.

O Instituto realiza anualmente o Seminário de Iniciação Científica, congregando a apresentação de trabalhos dos bolsistas PIBIC/CNPq/IF, estagiários CIEE e aberto a bolsistas de outras modalidades. O evento conta com comissão avaliadora externa, constituída por membros de Universidades e de outras instituições, e contempla a premiação dos melhores trabalhos. No ano de 2019, foi realizada a 13ª Edição do Seminário, com a apresentação de 20 trabalhos de iniciação científica PIBIC na modalidade apresentação oral, e 13 trabalhos CIEE na modalidade painel.

Gestão das Áreas Protegidas do Antigo Instituto Florestal

A adequada gestão das áreas protegidas é fundamental para o cumprimento das finalidades de conservação, pesquisa, experimentação, produção, uso público, educação e outras a que as Unidades se destinam.

Além das práticas rotineiras de administração e manutenção, merecem destaque alguns esforços específicos relacionados à gestão das Unidades de Conservação administradas pelo antigo IF até 2020, conduzidos pelos gestores e/ou por grupos de trabalho constituídos para viabilizar ações relevantes voltadas à gestão participativa, proteção efetiva das áreas e do patrimônio

[111] Todos os volumes publicados estão disponíveis para acesso on-line nos sítios eletrônicos https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/publicacoes-if/revista-do-if/ e https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/publicacoes-if/if-serie-registros/.

natural, e melhorias na infraestrutura física para atendimento a demandas diversas. A seguir e na Tabela 4.20, há uma breve descrição das atividades e dos números em 2019.

a) Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação (UCs): participação social na gestão das UCs, por meio de entidades governamentais e da sociedade civil que integram os colegiados. Das 15 UCs que estavam sob gestão do IF, 13 possuem conselhos constituídos, que estavam em atividade em 2019, por meio de reuniões periódicas conduzidas pelos gestores das UCs.

b) Plantios de Compensação Ambiental: plantios visando à restauração ecológica realizados em Unidades do IF por meio de Termos de Compromissos de Recuperação Ambiental (TCRAs) cumpridos por empresas, entidades, prefeituras e outros, conforme respectivos processos junto à CETESB. Em 2019 existiam 30 propostas registradas para 17 unidades do IF, em diferentes etapas de execução (planejamento, plantio, manutenção, monitoramento, encerramento).

c) Proposta de categorização de Áreas Especialmente Protegidas nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000: iniciativa voltada ao estudo dos atributos e potenciais das Estações Experimentais, Florestas, Viveiros e Horto administrados pelo IF, a fim de reunir subsídios e documentos para propor, quando couber, a categorização dessas Áreas Especialmente Protegidas conforme previsto na Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Em 2019, foram elaborados 15 relatórios, que estão em análise para posterior encaminhamento das propostas, que deverão conter, além do relatório técnico, memorial descritivo, mapa e minuta de Decreto.

d) Busca por recursos externos via Câmara de Compensação Ambiental (CCA): planos de trabalho submetidos à CCA, visando à obtenção de recursos de compensação ambiental (Termos de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA) para aquisição de bens e serviços para provimento de necessidades das Unidades de Conservação. Em 2019, no âmbito desta proposta, 26 projetos foram aprovados com destinação de recursos, tendo como objetos o atendimento: à proteção; à vigilância; à instalação/reforma de infraestrutura; à manutenção de aceiros e estradas; ao armazenamento de dados; à conservação de acervos; ao georreferenciamento; à regularização fundiária, entre outros.

TABELA 4.20
SÍNTESE DAS ATIVIDADES VOLTADAS À GESTÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS DO ANTIGO INSTITUTO FLORESTAL EM 2019

Atividades	Números em 2019
Gestão participativa/Conselhos Gestores (UCs)	13
Propostas/plantios TCRA – diversas fases de execução	30
Categorização de Áreas Protegidas – relatórios elaborados	15
Projetos aprovados para UCs – recursos CCA/TCCA	26

Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

4.22 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 desse 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 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, existência de riscos à saúde, à vida humana ou 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 à 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 à saúde humana, 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 4.21, o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação de 2013 a 2020. 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 4.21
ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2020

Ano	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	Índice de Reabilitação (%)
2013	425	1.556	987	1.047	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
2018	1.453	1.441	1.397	697	225	897	6.110	46,6
2019	1.775	1.429	1.375	652	226	828	6.285	50,1
2020	1.902	1.463	1.369	635	285	780	6.434	50,8

Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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

Percebe-se que o número de Áreas Reabilitadas em dezembro de 2020 (1.902) teve um aumento de quase 7% em relação ao registrado em dezembro do ano anterior (1.775), o que mostra a evolução das classificações das áreas cadastradas. Observa-se ainda na tabela que a evolução no número de Áreas Reabilitadas é constante desde 2013.

Foram registradas 1.049 áreas onde ocorreu ou está planejada a reutilização de áreas reabilitadas. Esta informação é bem relevante, pois mostra uma tendência de mudança de uso na ocupação de áreas comerciais e industriais desativadas, em grande parte, destinadas agora à construção de empreendimentos imobiliários residenciais e comerciais ou mesmo à construção de parques e áreas públicas de lazer. Essa tendência tem proporcionado a revitalização de antigas regiões industriais, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo (CETESB, 2021h).

O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas vem apresentando evolução, tendo aumentado de 29,6% em 2013 para 50,8% em 2020. A Tabela 4.22 apresenta os dados por UGRHI até dezembro de 2020, considerando a classificação adotada em 2013.

TABELA 4.22
ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI ATÉ DEZ/2020

UGRHI	Classificação							Índice de reabilitação (%)
	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	
01 – Mantiqueira	0	3	8	2	0	1	14	57,1
02 – Paraíba do Sul	27	112	73	39	1	50	302	33,1
03 – Litoral Norte	21	13	26	2	0	3	65	72,3
04 – Pardo	37	11	50	4	3	5	110	79,1
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	229	173	196	142	17	130	887	47,9
06 – Alto Tietê	1.209	729	645	271	248	414	3.516	52,7
07 – Baixada Santista	105	98	40	18	3	18	282	51,4
08 – Sapucaí/Grande	12	14	33	4	1	5	69	65,2
09 – Mogi-Guaçu	25	39	47	14	2	24	151	47,7
10 – Sorocaba/Médio Tietê	20	48	36	43	4	44	195	28,7
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	9	33	6	9	1	17	75	20,0
12 – Baixo Pardo/Grande	9	9	22	6	1	2	49	63,3
13 – Tietê/Jacaré	33	26	35	12	0	11	117	58,1
14 – Alto Paranapanema	17	42	41	20	2	12	134	43,3
15 – Turvo/Grande	79	27	43	7	0	12	168	72,6
16 – Tietê/Batalha	25	13	20	6	0	9	73	61,6
17 – Médio Paranapanema	13	9	6	6	0	2	36	52,8
18 – São José dos Dourados	10	4	10	4	0	1	29	69,0
19 – Baixo Tietê	10	20	24	10	1	12	77	44,2
20 – Aguapeí	4	16	3	2	1	2	28	25,0
21 – Peixe	6	11	1	8	0	4	30	23,3
22 – Pontal do Paranapanema	2	13	4	6	0	2	27	22,2
Estado de São Paulo	**1.902**	**1.463**	**1.369**	**635**	**285**	**780**	**6.434**	**50,8**

Fonte: CETESB (2021h), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

Percebe-se, a partir dos dados apresentados, que o programa de gerenciamento de áreas contaminadas a cada ano se aproxima mais de cumprir os objetivos que motivaram a sua criação. A solução para a questão relativa às áreas contaminadas se dará como resultado da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis por políticas públicas nas áreas de saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, nos níveis estadual e municipal, o gerenciamento do processo. A continuidade do sucesso deste programa, que já tem demonstrado resultados bastante positivos, dependerá do engajamento das empresas que apresentam potencial de contaminação, dos investidores, dos agentes financeiros, das empresas do setor da construção civil, das empresas de consultoria ambiental, das universidades, do poder público em todos os níveis – Legislativo, Executivo e Judiciário – e da população em geral (CETESB, 2021h).

4.23 Plano de Controle de Emissões Atmosféricas

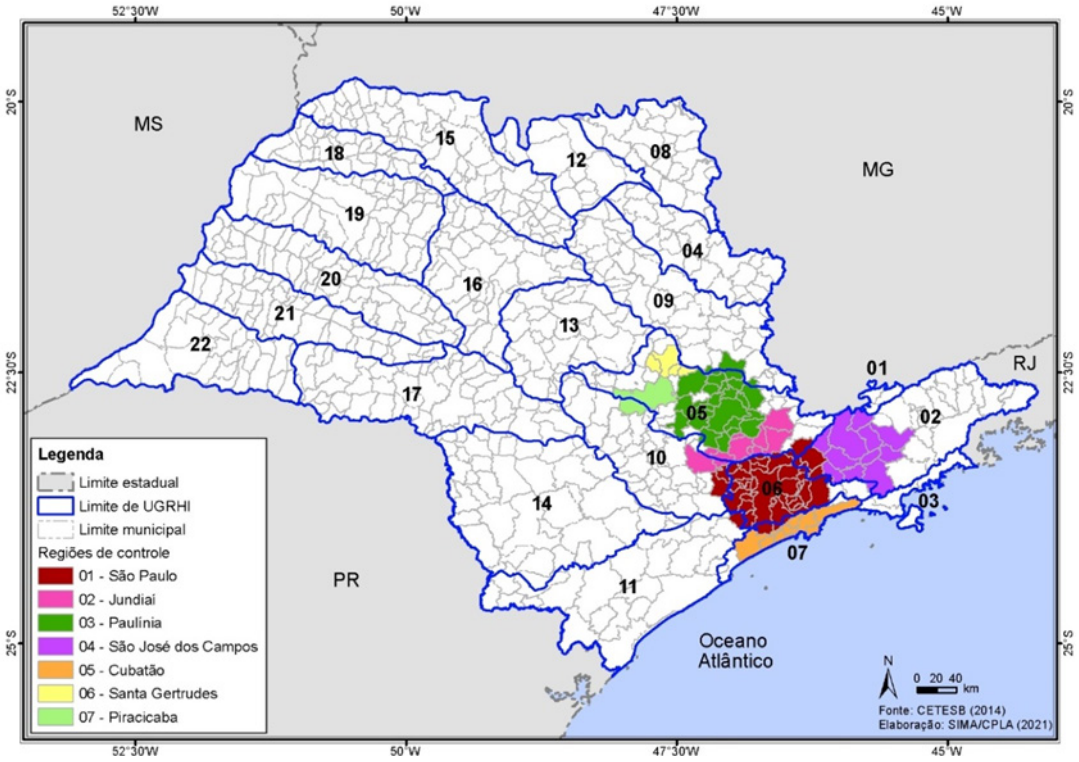
O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu diretrizes para o gerenciamento da qualidade do ar a fim de alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

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 4.27 apresenta as sete Regiõese Controle do PREFE 2014.

FIGURA 4.27
REGIÕES DE CONTROLE DO PREFE



Fonte: CETESB (2014), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

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 três 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.

As atividades do 1º PREFE de 2014, aprovado na Decisão de Diretoria nº 289/2014/P, de 08/10/2014, consistiam em ferramentas para, em uma primeira etapa, estabelecer as estratégias e ações de controle das fontes fixas de emissão nas áreas que não atendiam ao padrão vigente, isto é, áreas com classificação >M1 para qualidade do ar.

O 2º PREFE está em fase final de elaboração e, para o balizamento das ações de controle, considerará a nova classificação das sub-regiões quanto à qualidade do ar, realizada com base nos dados de monitoramento de 2016 a 2019 e na alteração do padrão de qualidade do ar de

M1 para M2, vigente a partir de janeiro de 2022. Deverá também abordar a adequação das fontes já diagnosticadas com pendências relacionadas ao Decreto Estadual nº 59.113/2013, no seu Artigo 6º, item 10, que estabelece os critérios para a renovação das licenças de operação das empresas que fazem parte do PREFE.

Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV)

Os Planos de Controle de Poluição Veicular (PCPVs) 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 o volume de poluentes 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.

Vigorou até 2019 a versão do PCPV para o período 2017-2019, que 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. Em 2020, a CETESB atualizou o plano para o período 2020-2022, considerando a nova classificação da qualidade do ar estabelecida pela Deliberação CONSEMA nº 20/2019 e as novas informações sobre a frota de veículos, o consumo de combustível e as emissões. Os resultados do PCPV 2017-2019 são apresentados na Tabela 4.23.

TABELA 4.23
RESULTADOS DO PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR 2017 – 2019

(continua)

Ação	Meta	Indicador	2017		2018		2019	
			Meta anual	Resultado	Meta anual	Resultado	Meta anual	Resultado
Inspeção Ambiental	Veículos diesel no estado e demais na Macrometrópole	Implantação do programa até 2019	Não	Atendido	Não	Atendido	Não	Atendido
Fiscalização de fumaça	Desconformidade de 6% ± 2%	Resultado anual de desconformidade	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
Operação Inverno	I. Fiscalizar 150 mil veículos ao ano	Resultado anual da fiscalização	Sim	Parcialmente atendido	Sim	Atendido	Sim	Parcialmente atendido
	II. Realizar 2 ações de orientação ao ano	Resultado anual de campanhas de orientação	Sim	Não atendido	Sim	Não atendido	Sim	Parcialmente atendido
Fiscalização de opacidade	Fiscalizar 120 veículos ao ano	Resultado anual da fiscalização	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Parcialmente atendido
Fiscalização de Arla 32	I. Fiscalizar 60 veículos ao ano	Resultado anual da fiscalização	Sim	Não Atendido	Sim	Atendido	Sim	Parcialmente atendido
	II. Fiscalizar 600 postos ao ano	Resultado anual da fiscalização	Sim	Não Atendido	Sim	Não atendido	Sim	Não atendido
Expansão do Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel (PMMVD)	Aumentar número de pedidos para 25% em 3 anos	Número de pedidos em 2019	Não	Atendido	Não	Atendido	Sim	Não atendido
Cartilha de Gestão Ambiental	Elaborar cartilha até 2018	Cartilha publicada em 2018	Não	Atendido	Sim	Não atendido	Não	Não atendido
Aperfeiçoamento do Proconve e do Promot	I. Subsidiar 3 resoluções	Minutas finalizadas	Não	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido
	II. Publicar 4 procedimentos	Procedimentos finalizados	Não	Atendido	Não	Atendido	Sim	Não atendido

(conclusão)

Ação	Meta	Indicador	2017		2018		2019	
			Meta anual	Resultado	Meta anual	Resultado	Meta anual	Resultado
Verificação de Conformidade	Verificar 40 veículos por ano	Veículos verificados	Não	Não atendido	Não	Não atendido	Sim	Não atendido
Laboratório de emissões	I. Reconhecimento do laboratório de São Bernardo do Campo em 2018	Reconhecimento em 2018	Não	Atendido	Sim	Atendido	Não	Atendido
	II. Implementar até 2018 sistema de qualidade de São Bernardo do Campo	Sistema Implantado em 2018	Não	Atendido	Sim	Parcialmente atendido	Não	Atendido
	III. Obter até 2019 acreditação junto ao Inmetro de São Bernardo do Campo	Certificado de acreditação em 2019	Não	Atendido	Não	Atendido	Sim	Não atendido
	IV. Obter em 2018 extensão de acreditação em SP	Certificado de acreditação em 2018	Não	Atendido	Sim	Não atendido	Não	Não atendido
Capacitação	Oferta anual dos cursos de Emissão e Fiscalização	Cursos ofertados	Sim	Atendido	Sim	Atendido	Sim	Atendido

Fonte e elaboração: CETESB (2021i).

A metodologia empregada para a atualização do PCPV 2020-2022 foi similar à empregada nos planos anteriores. Foram identificadas as regiões do estado e as tipologias de veículos prioritárias para o estabelecimento de programas de controle e prevenção de emissões, com destaque para a Macrometrópole Paulista pelo comprometimento com o ozônio, e para a frota movida a diesel, que impacta todas as regiões do estado.

Dentre as ações a serem tomadas, destacam-se às ligadas à fiscalização de veículos movidos a diesel e os trabalhos técnicos que estão sendo desenvolvidos para a implantação das novas fases do Proconve. Também está inserida no PCPV a implantação de um programa de inspeção veicular.

Para cada ação de controle, estão estabelecidos metas e indicadores de acompanhamento, que serão publicados anualmente no relatório “Emissões Veiculares no Estado de São Paulo”.

Proconve e Promot

Proconve é o programa de controle de emissões por veículos estabelecido pelo CONAMA em 1986. Desde então, estabelece padrões de emissão de poluentes cada vez mais rigorosos para as diferentes categorias de veículos. Para os automóveis e comerciais leves, as fases do programa são denominadas “L”, sendo que a fase L1 entrou em vigor em 1989. Atualmente, o programa encontra-se na fase L6. Para os veículos pesados (caminhões e ônibus), as fases são denominadas “P” e atualmente o programa encontra-se na fase P7. Para as motocicletas e ciclomotores, os padrões são estabelecidos pelo Promot e as fases são denominadas de “M”, estando em vigor a fase M4. Para veículos produzidos antes das primeiras fases, convencionou-se que pertencem à fase PP, Pré-Proconve (2).

Entre o final de 2018 e 2019 foram publicadas as resoluções do CONAMA que estabeleceram novos limites de emissão: Resolução nº 492/2018 (3) com as fases L7 e L8 para Automóveis e Comerciais Leves, Resolução nº 490/2018 (4) com a fase P8 para Caminhões e Ônibus e Resolução nº 493/2019 (5) com a fase M5 para Motocicletas. Os novos limites recém-aprovados passarão a vigorar ao longo da década de 2020.

As novas resoluções também introduzem novas formas de medir e controlar as emissões, destacando-se o controle da emissão de abastecimento nos veículos leves e a medição de emissões de escapamento em “condições reais”, isto é, com o veículo circulando pela rua com equipamentos portáteis acoplados, a serem adotados nos veículos leves e pesados. No caso das motocicletas, foi estabelecido um novo procedimento mais rigoroso para a medição das emissões de vapor de combustível.

4.24 Câmaras Técnicas Ambientais

As Câmaras Ambientais são fóruns colegiados de caráter propositivo e 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 setor público e estes setores.

Os objetivos específicos desses colegiados são contribuir para: o aprimoramento e a implementação dos instrumentos de gestão ambiental do Estado; a concepção de políticas públicas de apoio à gestão ambiental estadual; o exercício do planejamento estratégico da CETESB; constituir um canal permanente de diálogo entre o Sistema de Meio Ambiente e os setores produtivos e de infraestrutura do estado de São Paulo.

As Câmaras Ambientais têm por competência entre suas tarefas: avaliar e propor normas, procedimentos e instrumentos relativos à gestão ambiental; propor inovações e aperfeiçoamentos na legislação ambiental em vigor; propor diretrizes e articular ações destinadas a incentivar a utilização econômica e ambientalmente sustentável dos recursos naturais; e contribuir para o estabelecimento de programa de comunicação com vistas a difundir os diversos instrumentos relativos à gestão ambiental.

A nova rotina imposta pela pandemia trouxe mudanças significativas para o desenvolvimento dos trabalhos das Câmaras Ambientais, antecipando tendências que vinham sendo gradativamente implantadas no mundo digital, como o teletrabalho e as reuniões *on-line.* Desde março de 2020, as reuniões plenárias e dos grupos de trabalho ocorreram em ambientes virtuais com maior participação dos membros envolvidos e resultados positivos para o desenvolvimento dos trabalhos das câmaras. Ao todo foram realizadas 26 Plenárias e 55 reuniões dos Grupos de Trabalho.

O ano de 2020 terminou com 12 Câmaras Ambientais em funcionamento, a saber:

- Indústria da Construção;
- Indústria Têxtil;
- Setor da Madeira, do Mobiliário e de Papel, Papelão e Celulose;
- Indústrias Química e Petroquímica;
- Setor de Comércio de Derivados de Petróleo;
- Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Setor de Mineração;
- Setor de Refrigeração, Ar-Condicionado, Aquecimento e Ventilação;
- Setor de Resíduos;
- Setor Sucroenergético;
- Mudanças Climáticas; e
- Suinocultura.

Ainda em 2020, foi criada a Câmara Ambiental de Conciliação e iniciou-se as tratativas para a reativação da Câmara de Saneamento.

Em termos de atividades desenvolvidas no âmbito das Câmaras Ambientais e de seus Grupos de Trabalho, sob a responsabilidade da Divisão de Coordenação Setorial (PDC), pode-se destacar:

- As reuniões plenárias das diversas Câmaras Ambientais e de seus respectivos Grupos de Trabalho (GTs), facilitando o diálogo entre os diversos setores produtivos e o sistema ambiental, na busca da melhoria da qualidade ambiental do estado de São Paulo;

- As reuniões internas com Secretários Executivos, Presidentes das Câmaras ou Membros efetivos das plenárias, para discutir, analisar e encaminhar questões pertinentes à respectiva Câmara ou para retomar trabalhos daquelas que, por algum motivo, tiveram suas atividades interrompidas, ou ainda, para conduzir a implantação de novas Câmaras;

- A continuidade de trabalhos aprovados em curso nos grupos técnicos instituídos por meio de Resoluções, e outros trabalhos de apoio ao licenciamento e monitoramento, como a revisão de normas técnicas de apoio ao licenciamento.

Nesse sentido, seguem descritas as Câmaras Ambientais e os trabalhos em destaque em 2020.

C. A. da Indústria da Construção, com trabalhos em desenvolvimento, por meio de três Grupos de Trabalho: a) “GT Solos” criado para desenvolver instrumento(s), procedimento(s) e diretrizes para a destinação sustentável de solo proveniente da construção civil e para seu correto gerenciamento; b) “GT Construção Sustentável” que objetiva elaborar proposta de cláusulas com critérios de sustentabilidade para inserção em editais – padrão de contratação de obras e serviços e para compras públicas, visando proporcionar efetividade às diretrizes do Programa Estadual de Construção Sustentável, bem como disponibilizar conteúdo relacionado ao tema de construção sustentável, para subsidiar tecnicamente os órgãos e entidades da gestão pública na implementação das diretrizes do referido programa; e c) "GT Rodovias” que visa a revisão da Resolução SMA nº 30/2000, que dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental.

C. A. da Indústria Têxtil, reativada em agosto de 2020, a Câmara aprovou a criação de dois grupos de trabalhos: a) GT1 – “Guia de Produção & Consumo Sustentável” objetivando entender melhor o contexto das empresas P&CS, definir o que é sustentabilidade para o setor, traçar objetivos, metas e planos de ação e medir e monitorar o desempenho; e b) GT2 – “Alternativas para o Tratamento dos Lodos Orgânicos”, que pretende conhecer a situação do setor no estado, no que se refere à produção, geração de resíduos, caracterização geral dos resíduos e suas formas de disposição, entre outros. No âmbito do GT1, em 16/11/2020, foi publicada a Decisão de Diretoria nº 106/2020/P – Proposta Orientadora de Texto e Cartaz sobre Descarte de Máscaras, trabalho com a parceria do Setor Têxtil, do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde, e da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, que nasceu da necessidade de ampliar a comunicação para a população, das medidas de prevenção ao contágio do vírus, assim como da necessidade de divulgação de informações sobre o correto descarte das máscaras de uso não profissional, e a sua relação com a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

C. A. do Setor da Madeira, do Mobiliário e de Papel, Papelão e Celulose, com os trabalhos em desenvolvimento e continuidade dos trabalhos GT – “Resíduos Sólidos”, visando o equacionamento dos resíduos gerados pelo setor produtivo, proposição de segregação, classificação, reuso e destinação.

C.A. Indústrias Química e Petroquímica, com os trabalhos em desenvolvimento por meio de dois Grupos de Trabalhos: a) GT1 – "Reclassificação de Resíduos Industriais como Subprodutos", para promover a discussão de critérios para o reaproveitamento de resíduos, utilizando o mesmo em outra aplicação, bem como fomentar a adoção de modelo de economia circular; e b) GT2 – "Prazo de Validade de Produtos Químicos", voltado para a discussão de critérios para o reaproveitamento de produtos, resultando em ganhos ambientais ao promover a sua utilização, aumentando a vida útil, ao invés de dispor como resíduos em razão do vencimento do prazo de validade.

C. A. do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, com os trabalhos em desenvolvimento do GT de "Revisão do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas", para atualizar e complementar a 2ª edição do referido Manual.

C. A. Mineração, com trabalhos em desenvolvimento no âmbito dos seguintes GTs: a) "Revisão da Norma D7.010 (empolpador)", atividade finalizada em 2019, para correção e republicação da referida Norma; b) "Estudos de aspectos hidrológicos, hidráulicos e hidrogeológicos, relacionados com a atividade de mineração em cava, a meia encosta e em leito de rio", para elaborar o roteiro relativo a este estudo; e c) "Discussão, avaliação e proposição de critérios para formulação de exigências técnicas relacionadas a processos de lavra e beneficiamento de empreendimentos de mineração", para proceder uma avaliação geral do conteúdo das exigências técnicas formuladas, no âmbito do conhecimento da Geologia Aplicada à Mineração e da Engenharia de Minas e apresentar, quando tecnicamente cabível, propostas de revisões de procedimento e conteúdo.

C. A. do Setor de Refrigeração, Ar-Condicionado, Aquecimento e Ventilação, incumbido de estabelecer "Novas diretrizes educacionais, legais e técnicas para a correta destinação dos fluídos refrigerantes, cilindros descartáveis, controle de fugas e *retrofit* de sistemas", vem desenvolvendo a discussão de temas de significativo interesse para o desenvolvimento em termos de qualidade ambiental para setor de refrigeração, ar condicionado, aquecimento e ventilação, dos quais destacam-se: a) os gases de refrigeração automotivo e respectivo poder de agressão à camada de ozônio; b) a destinação final do grande número dos pequenos cilindros de gases refrigerantes, assim como do gás residual contido nestas embalagens; c) a questão do vazamento de gases refrigerantes em grandes sistemas de refrigeração, entre outros. Por fim, cabe destacar a adesão da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), e amplo apoio para adesão de inúmeros associados da ABRAVA ao "Acordo São Paulo" (apresentado na seção "4.25 Acordo Ambiental São Paulo").

C.A. de Mudanças Climáticas, instalada em março de 2020 por vídeo conferência, objetiva criar as bases técnicas para o desenvolvimento do Acordo Ambiental São Paulo. É composta por membros eleitos entre as entidades empresariais e empresas aderentes ao Acordo. Entre os seus objetivos, está a consolidação de um robusto fórum de intercâmbio técnico para viabilizar a implementação do Acordo, com inovações e redução voluntária de emissões de GEE, incluindo as organizações com menor capacidade de assimilação de novas políticas, no rumo da economia de baixo carbono.

Com o objetivo de apoiar os aderentes do Acordo na orientação quanto ao relato adequado das suas emissões e reduções de emissões, a C.A. Mudanças Climáticas (CAMC) criou dois Grupos de Trabalho (GTs) para apoiar tecnicamente o Acordo e seus entes, a saber: a) GT1 – "Ferramentas, Metodologias e Compartilhamento de Informações para Cumprimento do Acordo Ambiental São Paulo"; e b) GT2 – "Boas Práticas e Ações para Cumprimento do Acordo

Ambiental São Paulo e Sugestões para Evolução da Regulação", denominados como GT Ferramentas e GT Boas Práticas, respectivamente.

No âmbito do GT1 – Ferramentas, foi criado um Sub GT para a elaboração da primeira Nota Técnica para orientar o envio de informações sobre emissões e remoções de gases de efeito estufa. A equipe de voluntários para a sua redação foi composta por membros do GT1 – Ferramentas. A interação desse grupo com os membros da CAMC e os componentes do seus dois GTs favoreceu sobremaneira a redação, revisão e publicação desta Nota Técnica, tendo sido bem ampla a contribuição técnica durante a sua elaboração.

O GT2 – Boas Práticas está responsável pela validação e revisão dos Casos de Sucesso enviados pelas empresas, que comunicaram suas experiências em desenvolvimento para redução voluntária de emissões. Foram enviados 43 Casos de Sucesso, e os membros do GT se reuniram para uma primeira reunião de validação dos cases enviados pelos aderentes; 16 membros do GT estão se aprofundando na análise desses cases, contribuindo para o desenvolvimento da iniciativa.

C. A. do Setor de Resíduos, cujo GT "Termos de Referência para os Planos de Gerenciamento de Resíduos" deu prosseguimento aos trabalhos por meio de reuniões virtuais em 2020 e apresentará o texto final para aprovação pela Plenária da Câmara em 2021. Em 2020, a CETESB apresentou à Câmara Ambiental a minuta de Resolução que estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos (CDR) e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR. Com base nas contribuições recebidas dos membros à minuta, foi publicada a Resolução SIMA nº 47/2020.

C. A. do Setor Sucroenergético, teve como produtos em 2019: a) início ao atendimento pelas Usinas do previsto na Decisão de Diretoria nº 132/2018/E/C, relacionada com a Regulamentação de Critérios Técnicos para o Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Subitem 5.10 da Norma P4.231, "Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola; b) padronização da convocação por meio de Cartas encaminhadas por cada Agência Ambiental, no tocante à necessidade do monitoramento da qualidade ambiental do solo previsto na Norma P4.231/2015; c) padronização da forma de apresentação do Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV), informando a sistemática mínima necessária para apresentação do PAV; d) definição de procedimento administrativo no tocante à adoção do critério do aumento de prazo de validade das Licenças de Operação; e) definição quanto ao procedimento técnico relacionado a não necessidade de apresentação de PAV, para usinas que tenham como forma de aplicação de vinhaça, o atendimento simultâneo das seguintes condicionantes – Sistemática de Vinhaça Concentrada, com aplicação dirigida, restringindo-se a um volume máximo de 30 m³/ha e respectiva acreditação/certificação/aprovação do MAPA demonstrando a vinhaça como adubo; f) emissão da Decisão de Diretoria nº 016/2019/C, que dispõe sobre "Procedimentos de transição para licenciamento de empreendimentos com a utilização de cinzas de caldeira na agricultura"; e g) desenvolvimento do "Procedimento Técnico para o Licenciamento do Pátio de Mistura e Posterior Aplicação de Cinzas e Torta de Filtro na Agricultura".

C. A. do Setor de Suinocultura, cujos trabalhos em 2020, os trabalhos foram retomados sendo criado um Grupo de Trabalho com a finalidade de analisar e verificar a possibilidade de estabelecer uma Norma visando a aplicação de efluentes da suinocultura em fertirrigação.

4.25 Acordo Ambiental São Paulo

O Acordo Ambiental São Paulo foi lançado no final de 2019 com 55 signatários, com o objetivo de reduzir voluntariamente as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e incentivar as ações de sustentabilidade entre seus aderentes. Ao final de 2020, já contava com 185 signatários comprometidos com o envio de informações sobre suas emissões e metas de redução de emissão de GEEs para o ano de 2021. A CETESB, por meio da Câmara Ambiental de Mudanças Climáticas, criada em 2020, está subsidiando os entes do Acordo na elaboração de planos de mitigação.

Em conjunto com os aderentes do Acordo, a CETESB também está desenvolvendo um intenso processo de intercâmbio técnico para a elaboração do portal que receberá as informações sobre emissões de GEEs e metas de redução a partir de 2021. Outra ação conjunta em desenvolvimento com os aderentes do Acordo é a elaboração de Nota Técnica para orientar as empresas no esforço de relato de emissões e cálculo de metas de redução de GEEs.

Mais informações sobre o Acordo Ambiental São Paulo podem ser obtidas no endereço eletrônico https://cetesb.sp.gov.br/acordo-ambiental-sao-paulo/.

4.26 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, possibilitando, com isso, 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.

Em 2019, retomou a participação como membro da Rede Latinoamericana de Prevenção e Gestão de Áreas Contaminadas (RELASC) para apoio à produção, difusão e intercâmbio de conhecimento e informações sistematizadas no âmbito da gestão e reabilitação de áreas contaminadas e da prevenção de contaminação de solos e águas subterrâneas no continente.

A CETESB participa em Missão Conjunta do Ministério do Meio Ambiente e da Marinha do Brasil na Estação Antártica onde, em 2019, desenvolveu atividades para o mapeamento da contaminação do solo por óleo diesel, além de promover orientação durante as escavações para construção das fundações da nova estação.

Exerce o papel de Centro Regional da Convenção de Estocolmo (CRCE) sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) para Capacitação e Transferência de Tecnologia para a Região da América Latina e Caribe (GRULAC), da Organização das Nações Unidas. Como CRCE, desenvolve projetos de cooperação técnica e financeira para a implementação de suas atividades de capacitação e de transferência de tecnologia. Em 2019, destacaram-se as seguintes atividades: i) fortalecimento da capacidade dos profissionais de saúde do estado de São Paulo para o desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento nacional de produtos químicos, por meio de um programa de treinamento internacional, focando o controle preventivo de produtos químicos, em cooperação com a Agência de Produtos Químicos da Suécia (KemI), Agência de Cooperação de Desenvolvimento Internacional da Suécia (Sida) e Centro de Vigilância Sanitária (CVS); ii) cooperação com o Secretariado das Convenções de Basileia, Roterdã e Estocolmo (BRE) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), incluindo assinatura de convênio com a Fundação Educacional Ciência e Desenvolvimento (FECD), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), para desenvolvimento de inventários de alguns POPs no âmbito nacional; iii) organização e realização da Reunião Preparatória Regional do GRULAC para a COP3 da Convenção de Minamata sobre Mercúrio, em parceria com o Secretariado da Convenção de Minamata; iv) implementação de projetos-pilotos para a gestão ambiental adequada de substâncias químicas das Convenções de BRE: diagnóstico da contaminação ambiental por ácido perfluoroctano sulfônico (PFOS) e por uso da sulfluramida, por meio de acordo de cooperação com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o MMA; v) cooperação com o MMA para o desenvolvimento das ações prioritárias do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo, principalmente no âmbito do projeto “Estabelecimento da gestão de Bifenilas Policloradas (PCBs) e sistema de disposição”, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), por meio da elaboração e implementação de cursos de ensino à distância, como também da criação de materiais técnicos para comunicação; vi) apoio aos países da GRULAC e países da África de língua portuguesa na implementação da Convenção de Estocolmo; vii) desenvolvimento da plataforma Clearing-House Mechanism (CHM), em parceria com o Secretariado das Convenções BRS, visando promover o intercâmbio de informações relevantes para a implementação das Convenções de BRS e de Minamata.

Em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no ano de 2019, a CETESB deu continuidade à coordenação e realização de diversos projetos, dos quais destacaram-se: i) publicação 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) com o apoio técnico da CETESB e de equipe da SIMA, com recursos do Banco Mundial; ii) revisão, atualização e publicação do Sumário Executivo de Estudo de Baixo Carbono da Indústria do Estado de São Paulo, para o período 2018-2030, com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para o "desenvolvimento de estudos de mitigação para o estado de São Paulo"; iii) lançamento do Acordo Ambiental São Paulo, para incentivar empresas paulistas a assumirem compromissos voluntários de redução de emissão de gases de efeito estufa. A adesão é voluntária, será renovada até 2030 e pretende induzir a redução de GEEs nos próximos 10 anos. Além disso, a iniciativa foi apresentada em evento realizado paralelamente à Conferência das Partes do Clima (COP-25), em Madri.

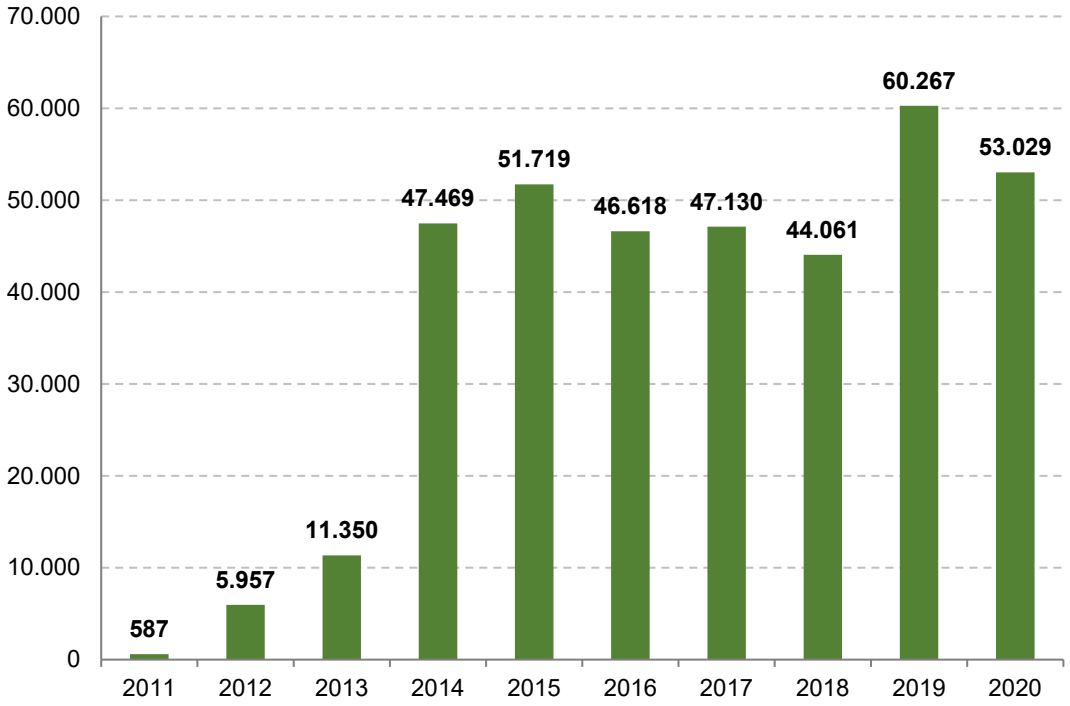
4.27 Programa Simplifica SP

O Programa Simplifica SP tem como objetivo promover iniciativas que geram o aumento da competitividade das empresas paulistas por meio da melhoria no ambiente de negócios no estado de São Paulo. Atua na desburocratização, simplificação, otimização e harmonização de normas, procedimentos, sistemas e controles dos órgãos reguladores do Estado que impactam significativamente na atividade econômica da indústria, comércio e serviços.

No contexto da qualidade ambiental, cabe à CETESB o papel de coordenar e realizar os trabalhos técnicos de licenciamento e fiscalização, associados ao controle ambiental de empreendimentos e proteção dos recursos naturais e de mananciais.

Os resultados do licenciamento ambiental ordinário no ano de 2020 demonstraram os progressivos avanços da CETESB junto ao programa, com uma média de 202 solicitações atendidas por dia útil, totalizando 53.029 solicitações atendidas, conforme Figura 4.28. O prazo de atendimento foi de 50 dias para as solicitações de Licenciamento abertas no ano de 2020.

FIGURA 4.28
NÚMERO DE SOLICITAÇÕES ATENDIDAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL ORDINÁRIO DE 2011 A 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2021j).

4.28 Novo Rio Pinheiros

Lançado em 2019, o Programa Novo Rio Pinheiros é uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo coordenada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) para despoluir o rio Pinheiros até 2022. A ação conta com a participação da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), além de outros órgãos estatais como a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e a Prefeitura de São Paulo. O Programa prevê, apenas no Eixo Saneamento, um conjunto de obras de aproximadamente R$ 1,5 bilhão, que beneficiará cerca de 3,3 milhões de pessoas, melhorando a qualidade ambiental da Bacia do rio Pinheiros (uma área de 271 km²).

O Programa está estruturado em cinco eixos de atuação:

1) Eixo Saneamento;

2) Eixo Resíduos Sólidos;

3) Eixo Manutenção;

4) Eixo Revitalização;

5) Eixo Ações Socioambientais.

Em 2020, o Programa já executou atividades de remoção, carga, transporte e destinação de vegetação aquática e de detritos flutuantes do canal do rio Pinheiros, que alcançaram significativos resultados de qualidade ambiental:

- Retirada de lixo superficial e das margens: 11.634 mil toneladas de resíduos;
- Desassoreamento (canal superior e inferior): volume retirado de 104.707 m³;
- Economias levadas a tratamento: 150.668 ligações.

4.29 Atividades do Conselho Estadual do Meio Ambiente

O Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) é o órgão máximo consultivo, normativo e recursal integrante do Sistema Ambiental Paulista. Criado pelo Decreto Estadual nº 20.903/1983, é um fórum democrático de discussão dos problemas ambientais, sendo uma instância catalisadora de demandas e propositora de medidas que visam aprimorar a gestão ambiental do Estado. Neste sentido, é um espaço de encontro do governo com os segmentos organizados da sociedade, ambientalistas, universidades, setor produtivo e órgãos de classe.

A atuação do CONSEMA é regida pelas seguintes legislações:

- Constituição do Estado de São Paulo (Art. 193, § único);
- Lei Estadual nº 13.507/2009;
- Decreto Estadual nº 55.087/2009, alterado pelo Decreto Estadual nº 64.122/2019 (atribuições, composição e funcionamento);
- Regimento Interno (Deliberação CONSEMA nº 05/2010).

Uma síntese das atividades do CONSEMA em 2020 é apresentada a seguir.

Implantação do formato virtual das reuniões

No ano de 2020, marcado pela adoção de medidas de prevenção e enfrentamento à pandemia do COVID-19, foi requerida ao CONSEMA a adaptação de suas atividades ao formato virtual. Desta forma, a partir do mês de março, as Plenárias passaram a ser realizadas de maneira remota; em maio foram realizadas as primeiras Audiências Públicas Virtuais e, a partir da edição de Resolução CONAMA nº 494/2020 no mês de agosto, estas puderam ser convocadas também para discussões sobre licenciamento de empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA.

Ressalte-se que, enfrentadas as questões inerentes à implantação e aprimoramento do formato, que contou com a mobilização de todas as áreas do sistema, a realização nesse formato se mostrou extremamente eficaz, com oportunidades de redução de deslocamento e maior alcance e participação, como se observou nas Audiências Públicas, cuja média de participação do público, em relação ao modelo presencial no ano anterior, praticamente duplicou.

Reuniões realizadas

Em 2020, foram realizadas:

- 12 Reuniões Plenárias, sendo dez em formato virtual;
- Nove reuniões de Comissões Temáticas, sete em formato virtual;
- Seis Audiências Públicas, todas em formato virtual, com público total de 1.257 pessoas.

Deliberações

A Tabela 4.24 indica as Deliberações Gerais no ano de 2020.

TABELA 4.24
DELIBERAÇÕES GERAIS DO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE REALIZADAS EM 2020

Temas	Quantidade	Destaques
Criação de UCs	1	- Monumento Natural Mantiqueira Paulista
Planos de Manejos de UCs	2	- APA Sistema Cantareira
		- APA Represa do Bairro da Usina
Manifestação sobre normas técnicas	2	- Procedimentos, critérios técnicos e diretrizes para o estabelecimento de Corredores Ecológicos
		- Procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações
Apreciação e aprovação de documento técnico	1	Relatório de Qualidade Ambiental 2020
Pareceres Técnicos de EIA/RIMAs	4	- Duplicação da Rodovia Raposo Tavares (SP-270) – Trecho São Roque a Sorocaba
		- Unidade de Recuperação Energética – Mauá
		- Acesso Rodoviário – Santana de Parnaíba
		- Extração de minérios – Caraguatatuba
Concessão de Uso / Permissão de Uso	3	- Caminhos do Mar (PE Serra do Mar)
		- Zoológico de SP e Jardim Botânico
		- Permissão de uso da Floresta de Bebedouro ao município
Recursos Especiais e representações	2	- Auto de Infração EPPO Itu
		- Representação contra conselheiro
Delegação de tarefas às Comissões Temáticas	4	- CT de Políticas Públicas (avaliação e acompanhamento de normas e políticas relacionadas a planejamento territorial)
		- CT Processante e de Normatização (revisão de normas de funcionamento)

Fonte e elaboração: CONSEMA (2021).

Moções

- Reconhecimento e gratidão à conselheira Cel. PM Flavia de Paula Santos pelos trabalhos à frente do Comando de Policiamento Ambiental;
- Contra a postergação das novas etapas do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), recomendando o cumprimento das metas estabelecidas nas Resoluções CONAMA n° 490 e 492, de 2018;

- Reconhecimento ao trabalho dos pesquisadores científicos e equipe de colaboradores do Instituto Florestal responsáveis pelo Mapeamento da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo – Inventário Florestal 2020.

Outros destaques das políticas públicas e ações discutidas

- Prevenção e resposta aos acidentes com derramamento de petróleo na costa brasileira (janeiro/2020);
- Projeto “Recuperação de Serviços de Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira” – Conexão Mata Atlântica (janeiro/2020);
- Programa Novo Rio Pinheiros (fevereiro e dezembro/2020);
- Diretrizes e Atuação do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos da SIMA (fevereiro/2020);
- Planos de Metas para as Unidades de Conservação geridas pelo Estado de São Paulo (abril/2020);
- Política Energética do Estado de São Paulo e as ações da SIMA no contexto de transição para as energias renováveis (maio/2020);
- Mapeamento da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo – Inventário Florestal 2020 (agosto/2020);
- Relatório de Atividades da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (agosto/2020);
- Consulta e discussão acerca das alterações no Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR) (agosto/2020);
- Revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (outubro/2020);
- Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações dos Municípios da Região Leste e Sudeste da Região Metropolitana da Grande São Paulo, realizado pelo Instituto Geológico da SIMA (novembro/2020).

Anexo I - Normas Ambientais

São apresentadas a seguir as principais normas ambientais estaduais editadas no ano de 2020 que contaram com o apoio ou participação do Sistema Ambiental Paulista.

Áreas Protegidas

Decreto nº 65.181/2020
Dispõe sobre a concessão de uso para ecoturismo da área de uso público "Caminhos do Mar", no Núcleo Itatinga Pilões do Parque Estadual da Serra do Mar, nos Municípios de São Bernardo do Campo e Cubatão, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 17/9/2020, p. 1).

Decreto nº 65.244/2020
Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental - APA Sistema Cantareira, assim declarada pela Lei nº 10.111, de 4 de dezembro de 1998. Diário Oficial (DOE-I de 15/10/2020, p. 1).

Decreto nº 65.245/2020
Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Represa do Bairro da Usina, assim declarada pela Lei nº 5.280, de 4 de setembro de 1986. Diário Oficial (DOE-I de 15/10/2020, p. 3).

Decreto nº 65.274/2020
Altera a redação do Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006, que cria o Sistema Estadual de Florestas - SIEFLOR e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 27/10/2020, p. 1).

Decreto nº 65.275/2020
Dispõe sobre a concessão de área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no Município de São Paulo, e de imóvel que especifica no Município de Araçoiaba da Serra, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 29/10/2020, p. 1).

Lei nº 17.304/2020
Altera os limites do Parque Estadual do Juquery, criado pelo Decreto nº 36.859, de 5 de junho de 1993, alterado pelo Decreto nº 44.099, de 12 de julho de 1999. Diário Oficial (DOE-I de 18/12/2020, p. 1).

Resolução Conjunta SIMA/SLT nº 01/2020
Dispõe sobre os parâmetros para implantação, gestão e operação, preferencialmente sob o modelo de concessão de uso, de trecho da Rodovia SP-148, qualificado como Estrada-Parque Caminhos do Mar, nos termos do Decreto Estadual nº 53.146, de 20 de junho de 2008. Diário Oficial (DOE-I de 16/9/2020, p. 43/44).

Resolução SIMA nº 05/2020
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Vuturussu”, localizada no Município de Santana de Parnaíba /SP. Diário Oficial (DOE-I de 1º/2/2020, p. 52/57).

Resolução SIMA nº 12/2020
Implanta e organiza os Polos Regionais da Operação Corta-Fogo nas Unidades de Conservação e demais Áreas Naturais Protegidas do Estado de São Paulo e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 28/2/2020, p. 63).

Resolução SIMA nº 13/2020
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Cachoeira da Luisa", localizada no Município de Bananal/SP. Diário Oficial (DOE-I de 4/3/2020, p. 35).

Resolução SIMA nº 14/2020
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Olho D'Água", localizada no Município de Bananal/SP. Diário Oficial (DOE-I de 4/3/2020, p. 35).

Resolução SIMA nº 15/2020
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Jaguaretê", localizada no Município de Bananal/SP. Diário Oficial (DOE-I de 4/3/2020, p. 35).

Resolução SIMA nº 17/2020
Define, no âmbito da administração das unidades de conservação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, procedimentos, critérios técnicos e diretrizes para o estabelecimento de corredores ecológicos, de que tratam a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e o Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 7/3/2020, p. 58).

Resolução SIMA nº 21/2020
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural "Sítio São Joaquim I", localizada no Município de São Bento do Sapucaí/SP. Diário Oficial (DOE-I de 14/3/2020, p. 39).

Resolução SIMA nº 33/2020
Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a criação do Monumento Natural Mantiqueira Paulista, nos municípios de Cruzeiro e Piquete – SP. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 11/6/2020, p. 29/87).

Resolução SIMA nº 41/2020
Dispõe sobre a composição e as normas gerais de funcionamento dos Conselhos de Orientação dos Parques Urbanos administrados pela Coordenadoria de Parques e Parcerias, da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente. Diário Oficial (DOE-I de 30/6/2020, p. 31).

Resolução SIMA nº 46/2020
Dispõe sobre a instituição do Grupo de Trabalho, a fim de que sejam realizados estudos para a concessão de exploração de serviços ou usos de próprios estaduais autorizados na Lei Estadual n° 16.260, 29 de junho de 2016. Diário Oficial (DOE-I de 30/7/2020, p. 69).

Fauna

Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 04/2020
Dispõe sobre a aprovação do Plano de Prevenção, Monitoramento e Controle do javali (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). Diário Oficial (DOE-I de 30/9/2020, p. 35).

Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03/2020
Institui o Grupo de Trabalho para elaboração de Planos de Ordenamento Pesqueiro do Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 12/5/2020, p. 35).

Resolução SIMA nº 98/2020
Aprova o Regimento Interno da Comissão Permanente de Proteção dos Primatas Paulistas – Pró-Primatas Paulistas. Diário Oficial (DOE-I de 27/11/2020, p. 45).

Resolução SIMA nº 99/2020
Cria Grupo de Trabalho para planejamento, coordenação e monitoramento da implementação do Projeto "Estratégia Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – GEF Pró-Espécies", e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 2/12/2020, p. 45/46).

Fiscalização

Resolução SIMA nº 24/2020
Altera e acrescenta 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. Diário Oficial (DOE-I de 24/3/2020, p. 58).

Licenciamento Ambiental

Resolução SIMA nº 07/2020
Disciplina a publicidade dos atos no processo de licenciamento ambiental. Diário Oficial (DOE-I de 4/2/2020, p. 37).

Resolução SIMA nº 29/2020
Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental dos Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica no território do Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 30/4/2020, p. 27).

Resolução SIMA nº 47/2020
Estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos – CDR e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 29/8/2020, p. 32/34).

Resolução SIMA nº 67/2020
Dispõe sobre a extração de areia e argila na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguari Mirim. Diário Oficial (DOE-I de 4/9/2020, p. 87).

Resolução SIMA nº 69/2020
Dispõe sobre a dispensa de licenciamento ambiental das atividades de compostagem e vermicompostagem de resíduos orgânicos compostáveis de baixo impacto ambiental, sob condições determinadas. Diário Oficial (DOE-I de 9/9/2020, p. 36).

Resolução SIMA nº 86/2020
Regulamenta os procedimentos para a integração das autorizações, alvarás de licenças e licenças ambientais com as outorgas, declarações e cadastros de uso e interferências em recursos hídricos. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 6/11/2020, p. 62/63).

Mananciais

Resolução SIMA nº 08/2020
Institui o Comitê de Integração de Apoio às Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê. Diário Oficial (DOE-I de 4/2/2020, p. 37).

Resolução SIMA nº 37/2020
Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery – APRM-AJ. Diário Oficial (DOE-I de 17/6/2020, p. 35).

Resolução SIMA nº 38/2020
Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 18/6/2020, p. 28/29).

Resolução SIMA nº 39/2020
Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – APRM-G/Sudoeste. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 18/6/2020, p. 29).

Outros

Resolução SIMA nº 16/2020
Regulamenta a organização e o funcionamento da Câmara Técnica de Assuntos Florestais - CTAF, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 4/3/2020, p. 35/36).

Recursos Hídricos

Resolução Conjunta SES/SIMA nº 01/2020
Disciplina o reuso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 14/2/2020, p. 47/48).

Resolução Conjunta SIMA/CMIL/SDE nº 01/2020
Institui Comitê de Acompanhamento das ações relacionadas à segurança de barragens do Estado de São Paulo, inseridas na Politica Nacional de Segurança de Barragens – PNSB. Diário Oficial (DOE-I de 10/4/2020, p. 76).

Regularização Ambiental de Imóveis Rurais

Decreto nº 64.842/2020
Regulamenta a regularização ambiental de imóveis rurais no Estado de São Paulo, nos termos da Lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e da Lei estadual nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 6/3/2020, p. 1).

Decreto nº 65.182/2020
Institui o Programa Agro Legal, regulamenta os artigos 27 e 32 da Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, que dispõe sobre a regularização ambiental de imóveis rurais no Estado de São Paulo, e altera o Decreto nº 64.842, de 5 de março de 2020, que regulamenta a Lei nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015. Diário Oficial (DOE-I de 17/9/2020, p. 1).

Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 03/2020
Dispõe sobre as medidas de regeneração, de recomposição e de acompanhamento da vegetação nativa, bem como as de compensação da Reserva Legal, nos Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADAs, no âmbito do Programa de Regularização Ambiental dos imóveis rurais no Estado de São Paulo – PRA, disciplinado pela Lei estadual nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, e pelo Decreto estadual nº 64.842, de 05 de março de 2020. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 18/9/2020, p. 38/39).

Regularização Fundiária

Resolução SIMA nº 50/2020
Estabelece critérios para o procedimento de regularização fundiária, nos termos da Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017, no âmbito dos órgãos e entidades vinculadas à Secretaria de Estado Infraestrutura e Meio Ambiente. Diário Oficial (DOE-I de 13/8/2020, p. 36).

Resíduos Sólidos

Resolução SIMA nº 51/2020
Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 20/8/2020, p. 49/50).

Restauração Ecológica

Resolução SIMA nº 48/2020
Define requisitos para a aprovação de projetos de restauração ecológica, e dá outras providências para a implementação do Programa Nascentes, cuja organização foi estabelecida pelo Decreto nº 62.914, de 08 de novembro de 2017. Diário Oficial (Republicada no DOE-I de 13/8/2020, p. 36/37).

Resolução SIMA nº 73/2020
Altera dispositivos da Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 17/9/2020, p. 31).

Vegetação Nativa

Resolução SIMA nº 80/2020
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 de 17/10/2020, p. 22).

Resolução SIMA nº 82/2020
Altera e acrescenta dispositivos à Resolução SMA nº 189, de 20 de dezembro de 2018, que estabelece critérios e procedimentos para exploração sustentável de espécies nativas do Brasil no Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 21/10/2020, p. 32).

Zoneamento Ecológico-Econômico

Decreto nº 65.188/2020
Dá nova redação ao artigo 2º do Decreto nº 64.526, de 15 de outubro de 2019, que criou a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo - CEZEE-SP. Diário Oficial (DOE-I de 19/9/2020, p. 1).

Anexo II - 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

Municípios	UGRHI
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

ANDRADE, E. *et al.* Levantamento de ocorrências de eventos de inundação em registros de jornais como subsídio ao planejamento regional e ao mapeamento de risco. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 7, 08 a 11 de agosto de 2010, Maringá, PR. **Atas** […]. São Paulo: ABGE, 2010. CD-ROM. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320427167_LEVANTAMENTO_DE_OCORRENCIAS_DE_INUNDACAO_EM_REGISTROS_DE_JORNAIS_COMO_SUBSIDIO_AO_PLANEJAMENTO_REGIONAL_E_AO_MAPEAMENTO_DE_RISCO.

ANM. **Portarias de lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2020**. Brasília, DF, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/mineracao-em-numeros/copy_of_estatisticas/portarias-de-lavra/portarias-de-lavra-publicadas-por-gerencias-regionais-2020. Acesso em: jun. 2021.

ANM. **Arrecadação**. Brasília, DF, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/arrecadacao. Acesso em: jun. 2021.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Gerências Regionais – 2020**. Brasília, DF, 2021c. Disponível em:https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/mineracao-em-numeros/copy_of_estatisticas/arrecadacao-cfem/arrecadacao-da-cfem-por-gerencias-regionais-2020/view. Acesso em: jun. 2021.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Municípios – 2020**. Brasília, DF, 2021d. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_muni.aspx?ano=2020&uf=SP. Acesso em: jun. 2021.

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. 2021.

BATISTA, A. C. Detecção de incêndios florestais por satélites. **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 237-241, 2004.

BEESP. **Balanço Energético do Estado de São Paulo 2021: Ano Base 2020**. São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2021. 270 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado – Relatório Final**. Brasília, DF: FUNASA, 2010. 246 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores e Dados Básicos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqc01.htm. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em Saúde no Brasil 2003 | 2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. **Boletim Epidemiológico**, n. 50 (esp.), p. 1-154, set. 2019. Disponível em: http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.

Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2019**. Brasília: MDR/SNS, 2020. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ap/2019/Diagnostico_AP2019.pdf. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – 2019**. Brasília, DF: MDR/SNS, 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Download de dados geográficos; atualização das Unidades de Conservação sob administração federal. Brasília, DF: MMA, 2021. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm. Acesso em: jun. 2021.

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.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Secretaria Nacional de Aviação Civil (SAC). **Manual de orientação às forças de segurança pública para fiscalização de balões não tripulados**. Brasília, DF: SAC, 2016. 42 p. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/cenipa. Acesso em: ago. 2021.

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://bit.ly/2xiU1wj.

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.

CARVALHO-ZILSE, G. A. *et al.* **Criação de abelhas sem ferrão**. Brasma: Edições IBAMA, 2005. 27 p. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/criacaoabelhassemferrao.pdf.

CASTRO, A. L. C. (Coord.) **Glossário de Defesa Civil, estudos de riscos e medicina de desastres**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 1998. Disponível em: http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/GLOSSARIO-Dicionario-Defesa-Civil.pdf. Acesso em: ago. 2021.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do. Acesso em: 5 jul. 2021.

CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo: CETESB, 2001. Disponível em: http://cetesb.sp.gov.br. Acesso em: jun. 2020.

CETESB. **Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 2014**. São Paulo: CETESB, 2014. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/plano-de-reducao-de-emissao-de-fontes-estacionarias-prefe/. Acesso em: jul. 2021.

CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2019**. São Paulo: CETESB, 2020. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

CETESB. **Qualidade das Águas Subterrâneas no estado de São Paulo – Boletim 2020**. São Paulo: CETESB, 2021a. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2021b. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2021c. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2021d. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2020**. São Paulo: CETESB, 2021e. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

CETESB. Informações fornecidas sobre a nova metodologia para a obtenção dos dados de supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) no estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2021f.

CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2021g. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

CETESB. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo em 2020**. São Paulo: CETESB, 2021h. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2021/03/TEXTO-EXPLICATIVO-2020.pdf. Acesso em: abr. 2021.

CETESB. Dados fornecidos referentes ao Plano de Controle de Emissões Atmosféricas (Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE; Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV) em 2020. São Paulo: CETESB, 2021i.

CETESB. Licenciamento Ambiental Ordinário. *In:* CETESB. **Relatório da Administração e de Sustentabilidade 2020**. São Paulo: CETESB, 2021j. p. 54. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Relatorio-da-Administracao-e-de-Sustentabilidade-2020-CETESB.pdf. Acesso em: set. 2021.

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.

CODESP. **Mensário Estatístico do Porto de Santos**. Santos: CODESP, 2020. Disponível em: http://intranet.portodesantos.com.br/docs_codesp/doc_codesp_pdf_site.asp?id=128350. Acesso em: ago. 2021.

DAEE. Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo. **Revista Águas e Energia Elétrica**, São Paulo, ano 5, n. 14, 1988.

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.

DNPM. **Arrecadação da CFEM por Superintendências – 2015 – até dezembro**. 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.

DOBSON, A. P. *et al*. Ecology and economics for pandemic prevention – Investments to prevent tropical deforestation and to limit wildlife trade will protect against future zoonosis outbreaks. **Science**, v. 369, p. 379-381, 2020. Disponível em: https://science.sciencemag.org/content/369/6502/379. Acesso em: mar. 2021.

ECOHEALTH ALLIANCE. **Infectious disease emergence and economics of altered landscapes – IDEEAL**. Daszak, P. et al. (ed.). New York: EcoHealth Alliance, 2019. 88 p. Disponível em: https://www.ecohealthalliance.org/wp-content/uploads/2019/09/IDEEAL_report_final.pdf. Acesso em: mar. 2021.

EMPLASA. **Macrometrópole Paulista**. São Paulo: Emplasa, 2019. Disponível em: https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP. Acesso em: mai. 2019.

EVERARD, M. *et al.* The role of ecosystems in mitigation and management of Covid-19 and other Zoonoses. **Environmental Science and Policy**, v. 111, p. 7–17, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7247996/pdf/main.pdf. Acesso em: mar. 2021.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action**. Rome: FAO, 2020. Disponível em: http://www.fao.org/3/ca9229en/ca9229en.pdf. Acesso em: jul. 2021.

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.

FERREIRA, C. J. *et al*. Uso da mídia eletrônica na elaboração de banco de dados de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 2011, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 2011. p. 1-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308173443_Uso_da_midia_eletronica_na_elaboracao_de_banco_de_dados_de_desastres_relacionados_a_eventos_geodinamicos_no_Estado_de_Sao_Paulo . Acesso em: ago. 2021.

FERREIRA, C. J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 11, 2011, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. CD-ROM. Disponível em: https://goo.gl/fiYLUC. Acesso em: ago. 2021.

FERREIRA, M. N. *et al.* Drivers and causes of zoonotic diseases: an overview. **PARKS**, vol. 27 (Special Issue), p. 15-24, 2021. Disponível em: https://parksjournal.com/parks-27-si-march-2021/. Acesso em: mar. 2021.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 30 jun. 2021.

FUNAI. Reservas indígenas regularizadas. Brasília, DF: Funai, 2021. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas. Acesso em: mai. 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Dados fornecidos referentes às seções: “Áreas Protegidas” (Capítulo 3); “Programas de Gestão de Áreas Protegidas Administradas pela Fundação Florestal” (Capítulo 4); e “Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)” – dados referentes ao Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) (Capítulo 4). São Paulo: Fundação Florestal, 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Núcleo Planos de Manejo. Dados fornecidos – atualização das informações referentes aos Planos de Manejo das UCs administradas pela FF. São Paulo: Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo, 2021.

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: ago. 2021.

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.

IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4&uf=00. Acesso em: jun. 2017.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf. Acesso em: mar. 2021.

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.

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.

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. 2020.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas. Acesso em: abr. 2021.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Estimativas de População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021b. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas. Acesso em: abr. 2021.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Trimestral.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021c. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas. Acesso em: abr. 2021.

ICMBIO. **Apostila para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília: ICMBio/MMA, 2010. 90 p.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: Volume I. 1ª ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

INPE. **Portal de Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. São José dos Campos: INPE, 2021. Disponível em: http://www.inpe.br/queimadas/. Acesso em: jun. 2021.

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.

ITESP. Comunidades Remanescentes de Quilombos. São Paulo: Itesp, 2021. Disponível em: http://201.55.33.20/?page_id=3483. Acesso em: mai. 2021.

JONES, K. A. *et al.* Global trends in emerging infectious diseases. **Nature**, v. 451, p. 990-993, 2008. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nature06536. Acesso em: mar. 2021.

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.

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.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento. **Geousp – Espaço e Tempo**, v. 19, n. 3, p. 485-494, 2015.

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. 1.100 p.

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. 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: ago. 2021.

MENDES, J. D. V. Mortalidade Infantil e na Infância no Estado de São Paulo em 2018. **Boletim Eletrônico do Grupo de Avaliação e Informações de Saúde**, São Paulo, ano 11, n. 90, 2019. Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/destaques//gais_90_v3_atualizado.pdf. Acesso em: ago. 2021.

MENDES, J. D. V. Mortalidade Infantil e na Infância no Estado de São Paulo – atualização 2019. **Boletim Eletrônico do Grupo de Avaliação e Informações de Saúde**, São Paulo, ano 12, n. 99, 2020. Disponível em: https://portal.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/homepage/gais-informa/gais_99.pdf. Acesso em: ago. 2021.

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.

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.

PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/. Acesso em: jun. 2016.

PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Região Metropolitana de São Paulo**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/sao-paulo. Acesso em: jun. 2016.

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.

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.

RAMSAR. **Ramsar Information Sheet: Environmental Protection Area of Cananéia-Iguape-Peruíbe (site number 2.310)**. Gland: The Ramsar Convention Secretariat, 2017. Disponível em: https://rsis.ramsar.org/ris/2310. Acesso em: set. 2021.

RENCTAS. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Brasília, DF**. Brasília, DF: RENCTAS, 2021.

REVISTA BIOTA NEOTROPICA. v. 11, n. 1a, 2011. Disponível em: https://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory. Acesso em: ago. 2021.

RIBEIRO, G. A. Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 243-247, 2004.

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. 2021.

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.

SALYER, S. J. *et al.* Prioritizing Zoonoses for Global Health Capacity Building – Themes from One Health Zoonotic Disease Workshops in 7 Countries, 2014–2016. **Emerg Infect Dis.**, v. 23 (Suppl 1), p. S55–S64, 2017. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5711306/pdf/17-0418.pdf. Acesso em: mar. 2021.

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: ago. 2021.

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: ago. 2021.

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). Casa Militar do Gabinete do Governador. Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC). Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC). São Paulo: Casa Militar/CEPDEC, 2021. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH). Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS). **Nitrato nas águas subterrâneas: desafios frente ao panorama atual**. Claudia Varnier (coord.). São Paulo: CRH/CTAS, 2019. 128 p. (versão online). Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CRH/18691/12-1-publicacao-nitrato-2.pdf. Acesso em: jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2021. Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Instituto de Economia Agrícola (IEA). **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/index.php. Acesso em: jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007**. São Paulo, 2005. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/perh2004_07.html.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Operação Corta Fogo**. São Paulo: SIMA, 2021. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/. Acesso em: mai. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA). Dados fornecidos referentes às ações de Educação Ambiental desenvolvidas em 2020. São Paulo: SIMA/CEA, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados fornecidos pelo Departamento de Fauna: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Autos de Infração Ambiental consolidados no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às apreensões realizadas em 2019 no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Boletins de Ocorrência de Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas Estaduais (BOI), registrados no módulo Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI) do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados fornecidos referentes aos projetos de restauração ecológica inscritos no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) – ano base 2020. São Paulo: SIMA/CFB, 2021e.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes ao Programa Estadual de Conciliação Ambiental: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021f.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Protocolos de Recurso em 1ª Instância e Defesas Administrativas protocoladas pelos cidadãos: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021g.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRAs): informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021h.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às Guias de Multas aplicadas e pagas relacionadas aos Autos de Infração Ambiental: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021i.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos valores de multas com Intenção de Conversões em Serviços Ambientais: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021j.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos projetos com motivação de conversão de multas colocados em execução no SARE: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2021k.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes ao Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite (MAIS). São Paulo: SIMA/CFB, 2021l.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes ao Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN). São Paulo: SIMA/CFB, 2021m.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes ao Programa de Formação Socioambiental. São Paulo: SIMA/CFB, 2021n.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes à Operação Corta Fogo. São Paulo: SIMA/CFB, 2021o.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Parques e Parcerias (CPP). Administração dos Parques Estaduais Alberto Löfgren e das Fontes do Ipiranga. São Paulo: SIMA/CPP, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica: Roteiro para Elaboração e Fichas Técnicas dos Parâmetros**. São Paulo: SIMA/CRHi, 2019. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/Roteiro_RS_ab2018.pdf. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo: 2019 (Minuta)**. São Paulo: SIMA/CRHi, 2021a. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes à disponibilidade hídrica e à demanda de água no estado de São Paulo. São Paulo: SIMA/CRHi, 2021b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto Florestal (IF). **Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020.** Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. São Paulo: SIMA/IF, 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto Florestal (IF). Dados Fornecidos – número de pesquisas científicas realizadas no interior das áreas protegidas estaduais até junho de 2020. São Paulo: SIMA/IF, 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados fornecidos – espécies conhecidas da flora paulista. São Paulo: SIMA/IPA, 2021a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados Fornecidos – programas de pesquisas e de ensino desenvolvidos pelo antigo Instituto Florestal. São Paulo: SIMA/IPA, 2021b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). 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: SIMA/IPA, 2021c. Disponível em: http://bit.ly/2Zma21P.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). 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 2020. São Paulo: SIMA/PECPS, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Programa Município VerdeAzul (MVA). Dados fornecidos referentes ao ciclo 2020. São Paulo: SIMA/MVA, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Programa Nascentes. Dados fornecidos para o ano de 2020. São Paulo: SIMA/Programa Nascentes, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Planejamento e Gestão. **Plano Plurianual 2020-2023**. Disponível em: http://www.planejamento.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

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 Segurança Pública (SSP). Polícia Militar Ambiental. Dados referentes às operações e ações de fiscalização: informações extraídas do Sistema Operacional da Polícia Militar (SIOPM). São Paulo: Polícia Militar Ambiental, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Informações de Turismo**. São Paulo: SETUR, 2021. Disponível em: http://www.turismo.sp.gov.br/publico/noticia_assunto_lista.php?cod_menu=42. Acesso em: mai. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto de Botânica (IBt). Dados fornecidos – informações sobre a lista de flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. São Paulo: SMA/IBt, 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 Aparecida, SP (Relatório Técnico). **Boletim do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 56, 3 volumes. São Paulo: SMA/IG, 2011. Disponível em: http://www.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/. Acesso em: ago. 2021.

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.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/. Acesso em: ago. 2021.

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.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações e corridas de massa – 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.defesacivil.sp.gov.br/instrumentos-de-identificacao-de-riscos/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Instituto Geológico (IG). Sistema de Classificação Unidade Territorial Básica - UTB do Estado de São Paulo. SMA/IG, 2017. Disponível em: http://bit.ly/2JkdogU. Acesso em: ago. 2021.

SCHRAMM, J. M. A.; VIANA; L. C. S.; GOMES, L. B. Estimativas das doenças negligenciadas: um debate necessário. **Textos para Discussão**, Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, n. 38, 20 p., 2019. Disponível em: https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/01/PJSSaudeAmanha_Texto0038_v03.pdf. Acesso em: nov. 2021.

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.

SEADE. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS – versão 2010**. São Paulo: Seade, 2013. Disponível em: http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php. Acesso em: jul. 2020.

SEADE. **Sistema Seade de Projeções Populacionais**. São Paulo: Seade, 2018. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php. Acesso em: mai. 2018.

SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Versões 2014, 2016 e 2018**. São Paulo: Seade, 2020. Disponível em: http://www.iprs.seade.gov.br/#. Acesso em: mar. 2020.

SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: Seade, 2021a. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/imp/. Acesso em: mar. 2021.

SEADE. **Estado de São Paulo e suas Regionalizações**. São Paulo: Seade, 2021b. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/divpolitica/. Acesso em: abr. 2021.

SEADE. **Seade Painel Municípios – Economia**. São Paulo: Seade, 2021c. Disponível em: https://painel.seade.gov.br/municipios/. Acesso em: mai. 2021.

SEADE. **Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – Piesp**. São Paulo: Seade, 2021d. Disponível em: https://investimentos.seade.gov.br/. Acesso em: abr. 2021.

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.

SOARES, R. V.; SANTOS, J. F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. **Floresta**, v. 32, n. 2, p. 219-232, 2002.

SOUZA, C. R. de G. *et al*. Avaliação histórica da ocorrência de ressacas na Baixada Santista. *In:* CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 14, 4 a 8 de agosto de 2013, Natal-RN. **Boletim de Resumos** […]. São Paulo: ABEQUA, 2013. CD-ROM. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/mudclima_2014_05.pdf.

SOUZA, E. S. *et al.* Impacto das estruturas urbanas em relação à biodiversidade Amazônica. **Revista de Arquitetura da IMED**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 145-155, 2014. Disponível em: https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed. Acesso em: mai. 2020.

TOLLEFSON, J. Why deforestation and extinctions make pandemics more likely. **Nature**, v. 584, p. 175-176, 2020.

TORRES, F. T. P. *et al*. Perfil dos incêndios em vegetação nos municípios de Juiz de Fora e Ubá, MG, de 2001 a 2007. **Floresta e Ambiente**, v.17, n. 2, p. 83-89, 2010.

UNISDR. **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. Genebra: UNISDR, 2012. 98 p. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf. Acesso em: ago. 2021.

UNISDR. **Making cities resilient: my city is getting ready**. Genebra: UNISDR, 2015. Disponível em: www.unisdr.org/campaign/resilientcities. Acesso em: ago. 2021.

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. Disponível em: http://bit.ly/2waVJzq.

VORMITTAG, E. M. P. A. A. *et al.* **Avaliação do impacto da poluição atmosférica no estado de São Paulo sob a visão da saúde**. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2013. Disponível em: http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadrao_2409-FINAL-sitev1.pdf. Acesso em: jul. 2021.

WOOLHOUSE, E. J. Population biology of emerging and re-emerging pathogens. **Trends in Microbiology**, v. 10, n. 10 (Suppl.), p. S3-S7, 2002. Disponível em: http://courses.washington.edu/envh311/Readings/Optional_08.pdf. Acesso em: mar. 2021.

Legislação e Normativas Consultadas

BRASIL. **Decreto nº 4.519, de 13 de dezembro de 2002**. Dispõe sobre o serviço voluntário em unidades de conservação federais, e dá outras providências. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: set. 2021.

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: set. 2021.

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: jul. 2021.

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: jul. 2021.

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. 2021.

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. 2021.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal brasileiro. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: jul. 2021.

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. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 10, de 20 de setembro de 2011**. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/fauna/sispass/2018-01-08-IN.10.11.alterada-pela-IN-14.17.pdf. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama 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: ago. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 07, de 30 de abril de 2015**. Institui e normatiza as categorias de uso e

manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do Ibama, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/fauna/faunasilvestre/2015_ibama_in_07_2015_autorizacao_uso_fauna_empreendimentos.pdf. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Ibama nº 12, de 25 de março de 2019**. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70006375/do1-2019-04-04-instrucao-normativa-n-12-de-25-de-marco-de-2019-70006233. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: ago. 2021.

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. 2021.

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. 2021.

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: jul. 2021.

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: jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: set. 2021.

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: set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020). Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: out. 2021.

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: jul. 2021.

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: ago. 2021.

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: ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017**. Altera as Leis nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa MI 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: https://www.defesacivil.se.gov.br/wpcontent/uploads/2020/07/instru%C3%A7%C3%A3o_normativa_n%C2%BA_01_de_24_de_agosto_de_2012-2.pdf. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa MI 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: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24789597/do1-2016-12-22-instrucao-normativa-n-2-de-20-de-dezembro-de-2016--24789506. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação MS nº 05, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Instrução Normativa nº 36, de 04 de dezembro de 2020**. Estabelece procedimentos e critérios para o reconhecimento federal e para declaração de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal e fixa a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Anexo V). Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-36-de-4-de-dezembro-de-2020-292423788. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 19, de 21 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a criação do Programa de Voluntariado em Unidades de Conservação. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/PT0019-210105.PDF. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 150, de 8 de maio de 2006**. Reconhece o Mosaico do Lagamar. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/mosaicos/portaria-lagamar.pdf. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 349, de 11 de dezembro de 2006**. Reconhece o Mosaico da Bocaina. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/portaria_349_de_16_de_abril_de_2018.pdf. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 351, de 11 de dezembro de 2006**. Reconhece o Mosaico da Mantiqueira. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/mosaicos/portaria-mantiqueira.pdf. Acesso em: set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04_-_PORTARIA_MMA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos”. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_445_2014_lista_peixes_amea%C3%A7ados_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000**. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 418, de 25 de novembro de 2009**. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular – PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso – I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 489, de 26 de outubro de 2018**. Define as categorias de atividades ou empreendimentos e estabelece critérios gerais para a autorização de uso e manejo, em cativeiro, da fauna silvestre e da fauna exótica. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 490, de 16 de novembro de 2018**. Estabelece a Fase PROCONVE P8 de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para o controle das emissões de gases poluentes e de ruído para veículos automotores pesados novos de uso rodoviário e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 492, de 20 de dezembro de 2018**. Estabelece as Fases PROCONVE L7 e PROCONVE L8 de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para veículos automotores leves novos de uso rodoviário, altera a Resolução CONAMA nº 15/1995 e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 493, de 24 de junho de 2019**. Estabelece a Fase PROMOT M5 de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos similares - PROMOT para controle de emissões de gases poluentes e de ruído por ciclomotores, motociclos e veículos similares novos, altera as Resoluções CONAMA nºs 297/2002 e 432/2011, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 494, de 11 de agosto de 2020**. Estabelece, em caráter excepcional e temporário, nos casos de licenciamento ambiental, a possibilidade de realização de audiência pública de forma remota, por meio da Rede Mundial de Computadores, durante o período da pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19). Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 496, de 19 de agosto de 2020**. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das

abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria ICMBio nº 702, de 7 de agosto de 2018**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira – PAN PPMA, contemplando quatorze táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/legislacao1. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria ICMBio nº 487, de 10 de setembro de 2019**. Aprova o Plano de Monitoramento e Controle de Javalis (*Sus scrofa*) nas Florestas Nacionais de Ipanema e de Capão Bonito, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução e formas de implementação, supervisão e revisão. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/legislacao1. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 317/2020**. Dispõe sobre adoção de medidas, de caráter temporário e emergencial, de prevenção de contágio pelo COVID-19 (Novo Coronavírus) e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2020/03/portaria-normativa-317-2020/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 326/2020**. Dispõe sobre a instituição de documentos oficiais de registro e controle de ações de fiscalização e proteção das Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2021/01/portaria-normativa-ff-de-326-2020-controle-de-fiscalizacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF nº 327/2021**. Dispõe sobre o Programa de Conservação da Palmeira Juçara da Fundação Florestal. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/04/portaria-normativa-327-21.pdf. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, de 9 de abril de 2013**. Dispõe sobre o estabelecimento dos valores limites do parâmetro *Escherichia coli* (*E. coli*), para avaliação da qualidade dos corpos de águas do território do Estado de São Paulo. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 289/2014/P, de 8 de outubro de 2014**. Dispõe sobre a aprovação do "Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 2014", elaborado em atendimento ao Decreto Estadual nº 59.113, de 23 de abril de 2013. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-289-2014.pdf. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 132/2018/E/C, de 11 de julho de 2018**. Regulamentação de Critérios Técnicos para o Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Subitem 5.10 da Norma P4.231 "Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola". Disponível em:

https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Decis%C3%A3o-de-Diretoria-132-2018-E-C-Plano-de-Monitoramento-das-%C3%81guas-Subterraneas-Vinha%C3%A7a.pdf. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 016/2019/C, de 25 de fevereiro de 2019**. Dispõe sobre procedimentos de transição para licenciamento de empreendimentos com utilização de cinzas de caldeira na agricultura e dá outras providências. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/DD-016-2019-C-Procedimentos-para-licenciamento-de-empreendimentos-com-utiliza%C3%A7%C3%A3o-de-cinzas-de-caldeira.pdf. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019**. Estabelece o "Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental", em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 035/2020/P, de 6 de abril de 2020**. Estabelece procedimento para análise de Relatórios Anuais de Resultados de 2020 de sistemas de logística reversa que atuam no formato de estruturação e apoio a cooperativas. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 106/2020/P, de 16 de novembro de 2020**. Dispõe sobre a proposta de texto Orientador e Cartaz sobre o Descarte de Máscaras – Sub Grupo do GT1 - Produção e Consumo Sustentável da Indústria Têxtil, no âmbito da Câmara Ambiental da Indústria Têxtil. Disponível em: https://www.sinditextilsp.org.br/uploads/arquivos/DD%20106-2020-P%20-%20Texto%20Orientador%20e%20Cartaz%20descarte%20de%20m%C3%A1scaras%20-%20%20CA%20Ind.%20T%C3%AAxtil.pdf. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 05, de 17 de março de 2010**. Aprova Regimento Interno. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacao-ano-2010/. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 30, de 9 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: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 20, de 24 de setembro de 2019**. Aprova a Classificação da Qualidade do Ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento – proposta pela CETESB. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes-ano-2019/#:~:text=20%2F2019%20%E2%80%93%20Aprova%20a%20Classifica%C3%A7%C3%A3o,Anual%20da%20Qualidade%20Ambiental%20%E2%80%93%202019. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação Normativa CONSEMA nº 01, de 13 de novembro de 2018**. Fixa tipologia para o licenciamento ambiental

municipal de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, nos termos do Art. 9º, inciso XIV, alínea “a”, da Lei Complementar Federal nº 140/2011. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes-ano-2018/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 20.903, de 26 de abril de 1983**. Cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 49.215, de 7 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. Revogado pelo Decreto nº 62.913/2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 50.170, de 4 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. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 51.150, de 3 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: set. 2021.

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: set. 2021.

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: ago. 2021.

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. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 54.645, de 5 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: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 55.087, de 27 de novembro de 2009**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 13.507, de 2009, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2021.

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: ago. 2021.

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. 2021.

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. 2021.

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: ago. 2021.

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: set. 2021.

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: ago. 2021.

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: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.029, de 3 de janeiro de 2014**. Regulamenta a execução do Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista de que trata o item 2 do § 1º do artigo 1º da Lei nº 14.990, de 29 de abril de 2013, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.133, de 7 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: ago. 2021.

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: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.342, de 4 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. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 60.520, de 5 de junho de 2014**. Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 62.913, de 8 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: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.324, de 29 de março de 2018**. Cria o Parque Estadual Águas da Billings, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.456, de 5 de junho de 2018**. Regulamenta a Política Estadual de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.505, de 18 de junho de 2018**. Reorganiza o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos instituído pelo Decreto nº 55.373, de 28 de janeiro de 2010, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.792, de 9 de novembro de 2018**. Cria a Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018**. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.893, de 5 de dezembro de 2018**. Cria o Refúgio de Vida Silvestre Aimorés, a Área de Relevante Interesse Ecológico Leopoldo Magno Coutinho e o Mosaico de Unidades de Conservação do Cerrado Paulista, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.122, de 1 de março de 2019**. Altera o Decreto nº 55.087, de 27 de novembro de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei nº 13.507, de 23 de abril de 2009. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019**. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.456, de 10 de setembro de 2019**. Dispõe sobre o procedimento para apuração de infrações ambientais e imposição de sanções, 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 providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.526, de 15 de outubro de 2019**. Cria a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo (CEZEE-SP). Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.659, de 11 de dezembro de 2019**. Institui, junto à Casa Militar do Gabinete do Governador, o Programa Município Resiliente e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.673, de 16 de dezembro de 2019**. Reorganiza e altera a denominação do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.864, de 16 de março de 2020**. Dispõe sobre a adoção de medidas adicionais, de caráter temporário e emergencial, de prevenção de contágio pelo COVID-19 (Novo Coronavírus), e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.244, de 14 de outubro de 2020**. Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental - APA Sistema Cantareira, assim declarada pela Lei nº 10.111, de 4 de dezembro de 1998. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.245, de 14 de outubro de 2020**. Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Represa do Bairro da Usina, assim declarada pela Lei nº 5.280, de 4 de setembro de 1986. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.274, de 26 de outubro de 2020**. Altera a redação 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: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.457, de 5 de janeiro de 2021**. Cria o Monumento Natural Estadual Mantiqueira Paulista, nos Municípios de Cruzeiro e Piquete, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.796, de 16 de junho de 2021**. Reorganiza, sob a denominação de Instituto de Pesquisas Ambientais, as unidades que especifica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 898, de 18 de dezembro de 1975**. Disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976**. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o Artigo 2.º da Lei n. 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

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: abr. 2021.

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: mai. 2021.

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: abr. 2021.

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: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997**. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 10.019, de 3 de março de 1998**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006**. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

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: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007**. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

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: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.507, de 23 de abril de 2009**. Dispõe sobre o Conselho Estadual da Meio Ambiente - CONSEMA, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.577, de 8 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: jun. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.579, de 13 de julho de 2009**. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings – APRM-B. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 14.982, de 8 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: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 14.990, de 29 de abril de 2013**. Autoriza o Poder Executivo a contratar operações de crédito com instituições financeiras controladas pela União, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 15.790, de 16 de abril de 2015**. Dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery – APRM-AJ e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 15.913, de 2 de outubro de 2015**. Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRMATC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

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. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 16.568, de 10 de novembro de 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. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 17.348, de 12 de março de 2021**. 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. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: abr. 2021.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.323, de 22 de maio de 2018**. Cria a Aglomeração Urbana de Franca e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jun. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 04, de 5 de novembro de 2019**. Constitui Grupo de Trabalho para definição de estratégias estaduais para controle populacional do javali europeu (*Sus scrofa*). Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2019/11/resolucao-conjunta-saa-sima-04-2019/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 04, de 29 de setembro de 2020**. Dispõe sobre a aprovação do Plano de Prevenção, Monitoramento e Controle do javali (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2020/09/resolucao-conjunta-saa-sima-no-04/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 12, de 22 de fevereiro de 2019**. Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio

Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Revogada pela Resolução SIMA nº 51/2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 04, de 27 de janeiro de 2020**. Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 52.546, de 26 de outubro de 1970. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2020/02/resolucao_sima_04_27.01.2020.pdf. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 12, de 27 de fevereiro de 2020**. Implanta e organiza os Polos Regionais da Operação Corta-Fogo nas Unidades de Conservação e demais Áreas Naturais Protegidas do Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 16, de 4 de março de 2020**. Regulamenta a organização e o funcionamento da Câmara Técnica de Assuntos Florestais – CTAF, e dá outras providências. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 37, de 16 de junho de 2020**. Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery – APRM-AJ. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 38, de 16 de junho de 2020**. Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras – APRM-ATC. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 39, de 16 de junho de 2020**. Institui procedimentos para implantação e funcionamento dos Grupos de Fiscalização Integrada – GFIs, no território regido por Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – APRM-G/Sudoeste. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 30, de 29 de março de 2021**. Institui procedimentos para implantação e funcionamento do Grupo de Fiscalização Integrada – GFI, no território regido por Lei Específica de Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings – APRM-B. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 47, de 6 de agosto de 2020**. Estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos – CDR e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 48, de 6 de agosto de 2020**. Define requisitos para a aprovação de projetos de restauração ecológica, e dá outras providências para a implementação do Programa Nascentes, cuja organização foi estabelecida pelo Decreto nº 62.914, de 08 de novembro de 2017. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 51, de 12 de agosto de 2020**. Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 05, de 18 de janeiro de 2021**. Dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 11, de 3 de fevereiro de 2021**. Cria a categoria de empreendimento de fauna silvestre “Meliponário” e dispõe sobre os procedimentos autorizativos para o uso e manejo de abelhas-nativas-sem-ferrão no Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03, de 1º de agosto de 2019**. Estabelece procedimentos para o controle populacional, manejo ou erradicação da espécie exótica invasora javali europeu, de nome científico (*Sus scrofa*), em todas as suas formas, linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com o porco doméstico, doravante denominados "javalis". Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2019/08/resolucao-conjunta-sima-saa-003-2019/ . Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria da Educação. **Resolução Conjunta SIMA/SEDUC nº 01, de 7 de outubro de 2019**. Institui o Programa Alfabetização Ambiental e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria de Habitação. **Resolução Conjunta SSRH/SMA/SH nº 01, de 23 de setembro de 2015**. Dispõe sobre as atribuições compartilhadas entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídrico – SSRH, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, e a Secretaria de Estado da Habitação – SH, para o aperfeiçoamento dos mecanismos legais de defesa das Áreas de Proteção e de Recuperação de Mananciais – APRM, através do encaminhamento de projetos de leis específicas que definem as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/09/resolucao-conjunta-ssrhsmash-no-01/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Fiscalização Ambiental (CFA). **Portaria CFA nº 16, de 01 de setembro de 2017**. Estabelece os critérios objetivos para o estabelecimento do nexo causal pela omissão, exclusivamente para as ocorrências de incêndios canavieiros de autorias desconhecidas. Disponível em: https://www.imprensaoficial.com.br/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 30, de 21 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 48, de 21 de setembro de 2004**. Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção. Revogada pela Resolução SMA nº 57/2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 59, de 27 de agosto de 2008**. Regulamenta os procedimentos administrativos de gestão e fiscalização do uso público nas Unidades de Conservação de proteção integral do Sistema Estadual de Florestas do Estado de São Paulo, e dá outras providências.
https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 32, de 3 de abril de 2014**. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em:
https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 48, de 26 de maio de 2014**. Dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 51, de 5 de junho de 2014**. Dispõe sobre a instituição do Programa Estadual de Conciliação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 80, de 4 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 14, de 4 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 51, de 31 de maio de 2016**. Disciplina o procedimento de conversão de multa administrativa simples em serviço ambiental. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 57, de 5 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jun. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 58, de 5 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 62, de 7 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 07, de 18 de janeiro de 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. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 21, de 8 de março de 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. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 81, de 18 de agosto de 2017**. Dispõe sobre o estabelecimento de nexo causal na fiscalização e autuação do uso irregular de fogo em área agropastoril. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 33, de 28 de março de 2018**. Estabelece procedimentos operacionais e os parâmetros de avaliação da Qualificação para a Certificação e Certificação no âmbito do Programa Município VerdeAzul. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 42, de 18 de abril de 2018**. Constitui o Comitê de Integração do Palmito Legal. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 65, de 5 de junho de 2018**. Institui o Projeto Verão no Clima da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 92, de 23 de julho de 2018**. Dispõe sobre o Projeto de Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites – MAIS e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 123, de 25 de setembro de 2018**. Dispõe sobre a instituição do Plano Estadual de Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental e do Comitê Gestor para sua execução, gestão e coordenação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 142, de 25 de outubro de 2018**. Disciplina o método de análise dos pedidos de compatibilização entre as leis específicas e os planos diretores e as leis municipais de planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, no âmbito da Legislação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais, Lei Estadual nº 9.866, de 27 de novembro de 1997. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 165, de 29 de novembro de 2018**. Regulamenta o mecanismo de regularização da Reserva Legal dos imóveis rurais mediante compensação por meio de alienação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público pendente de regularização fundiária, sob a gestão de órgãos da Administração Direta ou de entidades da Administração Indireta do Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA nº 189, de 20 de dezembro de 2018**. Estabelece critérios e procedimentos para exploração sustentável de espécies nativas do Brasil no Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 209, de 28 de dezembro de 2018**. Institui o Conselho Consultivo do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga – MOJAC. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. **Resolução Conjunta SMA/FF nº 01, de 20 de abril de 2018**. Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para incentivar a conservação de vegetação nativa, a restauração ecológica e a adoção de sistemas produtivos sustentáveis em imóveis rurais – PSA Uso Múltiplo, no âmbito do Projeto "Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e Biodiversidade do Corredor Sudeste da Mata Atlântica do Brasil". Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Saúde. **Resolução Conjunta SMA/SES nº 01, de 1º de julho 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: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2021.

ISBN 978-65-993223-5-8

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente