Meio Ambiente Paulista

RQA

RELATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL

2022

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2022

São Paulo, 2022

1ª edição

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

CETESB

FUNDAÇÃO FLORESTAL

IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS

AMBIENTAL
POLÍCIA MILITAR

GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

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 2022 / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental ; Coordenação técnica Sheyla Aki Watanabe, Tatiana Camolez Morales Ferreira ; Equipe técnica Anna Karla Cavalcante Moura Ramos ... [et al.] ; Colaboradores Adriana de Arruda Bueno ... [et al.]. – 1.ed. – São Paulo : Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2022.
1 arquivo de texto (504 p.) : il. color., PDF ; 240 MB

Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/category/pub/>
ISBN 978-85-8156-038-0.

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

Tarcísio de Freitas – Governador

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Natália Resende – Secretária

Anderson Marcio de Oliveira – Secretário Executivo

Subsecretaria de Energia e Mineração

Marisa Maia de Barros – Subsecretária

Subsecretaria de Logística e Transportes

Ricardo Rodrigues Barbosa Volpi – Subsecretário

Subsecretaria de Recursos Hídricos e Saneamento Básico

Samanta Souza – Subsecretária

Subsecretaria de Meio Ambiente

Jônatas Souza da Trindade – Subsecretário

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Gil Kuchembuck Scatena – Coordenador

Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade

Rafael Frigerio – Coordenador

Coordenadoria de Educação Ambiental

Maria de Lourdes Rocha Freire – Coordenadora

Coordenadoria de Fauna Silvestre

Patricia Locosque Ramos – Coordenadora

Coordenadoria de Parques e Parcerias

Ana Lucia Sant'Ana Seabra – Coordenadora

Coordenadoria de Administração, Contratos e Convênios

Constantino Francisco Maria Alves – 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

Thomaz Miazaki de Toledo – Diretor 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

Fundação Florestal

Rodrigo Levkovicz – Diretor Executivo

Instituto de Pesquisas Ambientais

Marcelo Gomes Sodré – Coordenador

Cooperação Técnica

Secretaria de Segurança Pública

Polícia Militar do Estado de São Paulo

Comando de Policiamento Ambiental

Dinael Carlos Martins – 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

Priscila Ferreira Capuano – SIMA/CPLA

Sheyla Aki Watanabe – SIMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SIMA/CPLA

Valdeir Soares Cavalcante Gonçalves – SIMA/CPLA

Vanessa Rezene dos Santos – SIMA/CPLA

Projeto Gráfico

Antonio Carlos Palacios – SIMA/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SIMA/CPLA

Colaboradores

Adriana de Arruda Bueno – Fundação Florestal

Adriana Maira Rocha Goulart – CETESB

Adriana Neves da Silva – Fundação Florestal

Alexandre de Gerard Braga – SIMA/UGP

Aline Queiroz de Souza – SIMA/CEA

Aline Salim – SIMA/Programa Nascentes

Ana Fernandes Xavier – Fundação Florestal

André Silva Oliveira – CETESB

Andrea Pires – Fundação Florestal

Anselmo Guimarães de Oliveira – CONSEMA

Aracelis Piovezani Silva – SIMA/CFB

Arlete Tieko Ohata – SIMA/CPLA

Beatriz Durazzo Ruiz – CETESB

Beatriz Truffi Alves – SIMA/CFB

Bianca Amaral Mazzuchelli – SIMA/Assessoria Internacional

Brayan Bergamasco Sberse – Fundação Florestal

Bruno Franco de Souza – SIMA/CRHi

Carla Almeida – SIMA/Assessoria Técnica

Carmen Lúcia V. Midaglia – CETESB

Carolina Kors Tibério – Fundação Florestal

Cibele Pafetti de Aguirre – SIMA/CEA

Clarissa Lie Endo Takeichi – SIMA/CFB

Claudette Marta Hahn – Fundação Florestal

Claudia Conde Lamparelli – CETESB

Cláudia Porto – SIMA/Programa Nascentes

Constatino Francisco Maria Alves – SIMA/CACC

Cristiane Dias – CETESB

Cristiano Kenji Iwai – CETESB

Cristina Maria do Amaral Azevedo – SIMA/CPLA

Cristina Boggi da Silva Raffaelli – IPA

Cristina Camolez – CETESB

Cláudio José Ferreira – IPA

Denise Piccirillo Barbosa da Veiga – Secretaria da Saúde

Denize Coelho Cavalcanti – SIMA/CPLA

Diego Hernandes R. Laranja – Fundação Florestal

Dilmar Alberto Gonçalves de Oliveira – SIMA/CFB

Dionete Gonzalez Meger – SMA/CFB

Edson Montilha de Oliveira – Fundação Florestal

Elton Gloeden – CETESB

Eduardo de Andrade – IPA

Fábio Aurélio Aguillera Mendes – SIMA/CACC

Farida Conceição Pereira – Secretaria da Saúde

Fatima Aparecida Carrara – CETESB

Fernanda Lemes de Santana – Fundação Florestal

Gabriela Fernandes Camacho – SIMA/CEA

Gil Kuchembuck Scatena – SIMA/CPLA

Guilherme Casoni – Fundação Florestal

Guilherme D. C. e Silva Boppre – Secretaria de Segurança Pública

Gustave G. Lopez – Fundação Florestal

Gustavo F. Alexandre – Fundação Florestal

Helena de Queiroz Carrascosa von Glehn – SIMA/UGP

Hélio dos Santos – Fundação Florestal

Ingrid Dara Lima – Fundação Florestal

Isabel Fonseca Barcellos – SIMA/CFB

Isaías José de Oliveira Filho – Fundação Florestal

Jeannette Geenen – Fundação Florestal

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

Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer – CETESB

Juliana Amorim da Costa Matsuzaki – SIMA/CPLA

Juliana Ortega – SIMA/Programa Nascentes

Jussara de Lima Carvalho – SIMA/Assessoria Internacional

Karina de Toledo Bernardo – Fundação Florestal

Katia Regina Pisciotta – Fundação Florestal

Letícia Azevedo de Almeida – SIMA/CPLA

Letícia Quito – Fundação Florestal

Lia Helena Monteiro de Lima Demange – CETESB

Lúcia Helena Manzochi – SIMA/CEA

Lúcia Souza e Silva – SIMA/CPLA

Lucila Manzatti – 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

Márcio Santos – Fundação Florestal

Marco Aurélio Nalon – SIMA/IPA

Margot Terada – CETESB

Maria Cristina Poli – CETESB

Maria de Lourdes Rocha Freire – SIMA/CEA

Maria Fernanda Romanelli Alegre – SIMA/CPLA

Maria Heloisa P. L. Assumpção – CETESB

Maria Lúcia Gonçalves Guardani – CETESB

Maria Teresa Castilho Mansor – SIMA/CPLA

Marina Balestero dos Santos – SIMA/CPLA

Milena Joice Bressan – SIMA/CFB

Monica Lais Storolli – SIMA/CFB

Naiana Lanza Landucci – SIMA/CFB

Natália Micossi da Cruz – SIMA/CPLA

Natasha Jose Keber Favaro – SIMA/CEA

Nerea Massini – SIMA/IPA

Olívia M.G. Vasconcellos – Fundação Florestal

Oswaldo José Bruno – Fundação Florestal

Rachel Marmo Azzari Domenichelli – SIMA/CEA

Rafael Frigerio – SIMA/CFB

Rafael Galdino Siqueira Nunes – SIMA/CFB

Renata Ramos Mendonça – CETESB

Ricardo Cantarani – SIMA/Subsecretaria de Infraestrutura

Rita Zanetti – CEA/SIMA

Rodrigo Antônio Braga Moraes Victor – Fundação Florestal

Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini – SIMA/CPLA

Sandra Aparecida Leite – Fundação Florestal

Sergio Luis Marçon – CPLA

Silmara Regina da Silva – CETESB

Tana Bassi – SIMA/CIRS

Tânia Oliva de Freiras Macea – Fundação Florestal

Tatiana Vieira Bressan – Fundação Florestal

Thais Michelle Oliveira – SIMA/CFB

Tiago Luiz Lourençon – IPA

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

ABAFARMA	Associação Brasileira do Atacado Farmacêutico
ABAS	Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários
ABCFARMA	Associação Brasileira do Comércio Farmacêutico
ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABEMA	Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
ABIA	Associação Brasileira da Indústria de Alimentos
ABICLOR	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados
ABIFISA	Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde
ABIMIP	Associação Brasileira da Indústria de Medicamentos Isentos de Prescrição
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRABAT	Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais
ABRABE	Associação Brasileira de Bebidas
ABRADILAN	Associação Brasileira de Distribuição e Logística de Produtos Farmacêuticos
ABRAFARMA	Associação Brasileira de Redes de Farmácias e Drogarias
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
ACP	Avaliação da Conformidade de Produção
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
ALANAC	Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais
AME	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
AMVAPA	Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANSF	Abelha nativa sem ferrão
ANT	Área Natural Tombada
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
APAM	Área de Proteção Ambiental Marinha
APAMLN	Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte
APASFX	Área de Proteção Ambiental São Francisco Xavier
APAS	Associação Paulista de Supermercados
APL	Arranjo Produtivo Local
APM	Área de Proteção aos Mananciais

APM	Associação Paulista de Municípios
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
APRM AJ/SL	Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Sub-bacia Hidrográfica do Alto Juquiá/ São Lourenço
APS	Atenção Primária à Saúde
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
ASLORE	Associação de Logística Reversa de Embalagens
ASM	Área de Soltura e Monitoramento
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
AV	Área Verde
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIOEN	Programa de Bioenergia
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BOI	Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal
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
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAP/RPPN	Crédito Ambiental Paulista para RPPNs – 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 da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-LN	Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte
CBH-SM	Comitê de Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais
CCA	Câmara de Compensação Ambiental
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
CDF	Certificado de Destinação Final de Resíduos
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CDRS	Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CENAD	Centro Nacional de Riscos e Desastres
CNRS	Centro Nacional de Pesquisa Científica
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
CICESP	Consórcio Intermunicipal do Centro do Estado de São Paulo
CICOP	Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Centro Oeste Paulista
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CIPM	Comitê de Integração dos Planos de Manejo
CIPP	Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema
CIRS	Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
CITES	Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMM	Consórcio de Municípios da Mogiana
CMSP	Centro de Mídias de São Paulo
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRS	Centro Nacional de Pesquisa Científica
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CoEA	Comitê de Integração de Educação Ambiental
COI	Custo da Operação Industrial
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMAT	Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê
CONDERG	Consórcio de Desenvolvimento da Região de Governo de São João da Boa Vista
CONISUD	Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONSIMARES	Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas
COP	Conferência das Partes do Clima
COPED	Coordenadoria Pedagógica da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
CORHI	Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos
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
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 Recuperação 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
DataGEO	Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DeFau	Departamento de Fauna da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DMR	Declaração de Movimentação de Resíduos
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOE	Diário Oficial do Estado
DOF	Documento de Origem Florestal
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EA	Educação Ambiental
EaD	Ensino a Distância
EE	Estação Ecológica
EEB	Estação Ecológica de Bananal
EFAPE	Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo
EPC	Eficiência global de remoção de sólidos
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPL	Empresa de Planejamento e Logística S.A.
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

FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FATEC	Faculdade de Tecnologia de São Paulo
FE	Floresta Estadual
FEBRAFAR	Federação Brasileira das Redes Associativas e Independentes de Farmácias
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
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GAAE-PDN	Grupo de Articulação de Ações Executivas do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos
GEE	Gás de Efeito Estufa
GEF	Global Environment Facility
GEFAU	Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre
GERCO	Gerenciamento Costeiro
GFI	Grupo de Fiscalização Integrada
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agência Alemã de Cooperação Internacional)
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
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
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
INFOCRIM	Sistema de Informação Criminal
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
InSAR	Interferometria de Radar de Abertura Sintética (Synthetic Aperture Radar Interferometry)
IO-USP	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IPA	Instituto de Pesquisas Ambientais
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
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
KEMI	Agência de Produtos Químicos da Suécia
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LO	Licença de Operação
LOA	Lei Orçamentária Anual
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
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
METT	Management Effectiveness Tracking Tool
MGA	Média Geométrica Anual
MI	Ministério da Integração Nacional
Minfra	Ministério de Infraestrutura
MIT	Município de Interesse Turístico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MOJAC	Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga
MONA	Monumento Natural
MP	Material Particulado
MS	Ministério da Saúde
MTP	Ministério do Trabalho e Previdência
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
MVA	Município VerdeAzul
NGGRMA	Núcleo de Geociências, Gestão de Riscos e Monitoramento Ambiental
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
ONTL	Observatório Nacional de Transporte e Logística
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
PAP	Programa de Ações Preventivas
PAV	Plano de Aplicação de Vinhaça
PCB	Bifenila Policlorada
PCNP	Professor Coordenador de Núcleo Pedagógico
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
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
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
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PENAP	Parque Estadual das Nascentes do Paranapanema
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
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
PFTHM	Potencial de formação de trihalometanos
PIB	Produto Interno Bruto
PIESP	Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo
PLANCON	Plano de Contingência Municipal
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
PMRv	Polícia Militar Rodoviária
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PN	Parque Nacional
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POP	Poluente Orgânico Persistente
PPA	Plano Plurianual
PPC	Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química
PPCIF	Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PPM	Pesquisa da Pecuária Municipal
PPRT	Plano Francês de Prevenção de Riscos Tecnológicos
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRADA	Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas
PRAUC-FF	Programa de Recuperação Ambiental nas Unidades de Conservação sob gestão da Fundação Florestal
PREFE	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias
PREVERS	Programa de Valorização Energética
PRF	Polícia Rodoviária Federal
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
PróGenéricos	Associação Brasileira das Indústrias de Medicamentos Genéricos
Promot	Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
PRRM	Pontos de Recebimento de Resíduos Marinhos
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSGS	Programa Sistema de Gestão de Segurança na Fundação Florestal
PSM	Programa de Soltura e Monitoramento
PTLMA	Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente
PTS	Partículas Totais em Suspensão
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
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
RMJ	Região Metropolitana de Jundiaí
RMO	Relatório de Medição de Opacidade
RMP	Região Metropolitana de Piracicaba
RMRP	Região Metropolitana de Ribeirão Preto
RMS	Região Metropolitana de Sorocaba
RMSJRP	Região Metropolitana de São José do Rio Preto
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
RT	Região Turística
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
SEMIL	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SES	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
SETUR	Secretaria de Turismo e Viagens do Estado de São Paulo
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
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
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	Sistema Integrado de Monitoramento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SIM-UC	Sistema Integrado de Monitoramento das Unidades de Conservação de Proteção Integral
SINAFLOR	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
SINCOFARMA	Sindicato do Comércio Varejista de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo
SINDICERV	Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja
SINDITÊXTIL-SP	Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem em Geral; de Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento; de Linhas; de Artigos de Cama, Mesa e Banho; de Não-tecidos e de Fibras Artificiais e Sintéticas do Estado de São Paulo
SINDUSFARMA	Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos
SINDUSFARQ	Sindicato das Indústrias de Produtos Farmacêuticos e Químicos para Fins Industriais no Estado de Minas Gerais
SINFAR-RJ	Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do Estado do Rio de Janeiro
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SIOPM	Sistema Operacional da Polícia Militar
SIPAI	Sistema de Proteção Ambiental Integrada
SisDOF	Sistema Documento de Origem Florestal
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
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
SPIPA	Strategic Partnerships for the Implementation of the Paris Agreement
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
SSP	Secretaria de Segurança Pública
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SUCEN	Superintendência de Controle de Endemias
SUS	Sistema Único de Saúde
TAU	Termo de Autorização de Uso
TCRA	Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental
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
TRPRL	Termo de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal
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
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICA	União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
URE	Unidade de Recuperação Energética
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
USP	Universidade de São Paulo
UTB	Unidade Territorial Básica
VBPI	Valor Bruto da Produção Industrial
VTI	Valor da Transformação Industrial
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro

Apresentação da Secretária

A agenda ambiental é pauta essencial no desenvolvimento das políticas públicas e a disponibilização de informações públicas, além da transparência que se deve sempre perseguir, possibilita entender melhor a realidade em que vivemos.

Nesse sentido, o Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) contribui, a partir da reunião de uma série de dados em uma mesma publicação, para informar à sociedade sobre a evolução da qualidade ambiental ao longo do tempo.

Assim, é com grande satisfação que tornamos público o RQA 2022, fruto do esforço e da dedicação das equipes desta Secretaria, bem como da colaboração com diversas áreas e órgãos do Sistema Ambiental Paulista e de outros órgãos estaduais.

Boa leitura!

Natália Resende

Secretária de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo

Abordagem

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (RQA) 2022** 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.

Destaca-se que o processo de elaboração do Relatório de Qualidade Ambiental 2022 foi finalizado no ano de 2022, tendo sido apreciado e aprovado no Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) em 21 de dezembro do mesmo ano. A atual Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) ainda não havia sido instituída (Decreto Estadual nº 67.435/2023), de modo que todas as referências à pasta e sua estrutura se remetem à antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), vigente à época da construção do relatório. Da mesma forma, a atual Coordenadoria de Fauna, que integra a Subsecretaria de Meio Ambiente, também não havia sido criada até o fechamento do conteúdo do RQA 2022, logo, as informações a ela referentes encontram-se atreladas à Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB).

Sumário

1. Introdução 29

1.1 A Qualidade Ambiental em um Ano Pandêmico 31

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 37

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 39

Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 41

2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais 86

2.2.1 A Formação do Território Paulista 86

2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social 97

2.2.3 Dinâmica Econômica 113

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 121

3.1 Recursos Hídricos 121

3.1.1 Águas Subterrâneas 121

3.1.2 Águas Superficiais 128

Águas Interiores 128

Águas Costeiras 138

Balneabilidade de Praias 142

Balneabilidade de Praias Litorâneas 144

Balneabilidade de Rios e Reservatórios 147

3.1.3 Uso da Água 149

3.2 Saneamento Ambiental 160

3.2.1 Abastecimento de Água 160

3.2.2 Esgotamento Sanitário 162

3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos 168

3.2.4 Drenagem de Águas Pluviais Urbanas 175

3.2.5 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs) 176

3.3 Biodiversidade 180

3.3.1 Cobertura Vegetal Nativa 181

3.3.2 Áreas Protegidas 191

3.3.3 Supressão Autorizada de Vegetação Nativa e Intervenção em Área de Preservação Permanente 196

3.3.4 Fauna 210

3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista 224

3.3.6 Incêndios Florestais 253

3.3.7 Restauração Ecológica 262

3.4 Qualidade do Ar 266

3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar 266

3.4.2 Emissões Veiculares 281

3.4.3 Doenças do Aparelho Respiratório 284

3.5 Energia 290
3.5.1 Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP) 290
3.5.2 Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo 297
3.6 Solo 299
3.6.1 Áreas Contaminadas 299
3.6.2 Mineração 303
3.6.3 Desastres Geodinâmicos 308
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista 327
4.1 Programa Nascentes 328
4.2 Projeto Conexão Mata Atlântica 333
4.3 Gestão de Resíduos Sólidos 335
Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 335
Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo 335
Comitê de Integração de Resíduos Sólidos 336
Logística Reversa 340
Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos 342
4.4 Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) 344
4.5 Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 347
4.6 Programa Município VerdeAzul 349
Resolução SMA nº 33/2018 349
Município VerdeAzul e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 352
4.7 Programa Município Resiliente e Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes 355
Programa Município Resiliente 355
Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes 356
4.8 Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos (PDN) 357
4.9 Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo – Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA) 360
4.10 ICMS Ecológico 362
4.11 Proteção e Recuperação dos Mananciais 365
4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO 367
4.13 CADMADEIRA 369
4.14 Ações para a Gestão da Fauna 370
Minuta de Instrumento Normativo para Instituição da Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo 370
Diretrizes Técnicas para a Vigilância e Controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo 370
Ações de Monitoramento e Controle de Javalis e Javaporcos 371

Programa de Conservação do Mico-Leão-da-Cara-Preta 372
Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs) 373
Ordenamento Pesqueiro 374
Coexistência Humano-Fauna 374
Saúde Única 375
4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade 376
A) Gestão da Fiscalização 377
B) Ações Estratégicas de Proteção, Fiscalização e Monitoramento 383
4.16 Ações de Policiamento Ambiental 396
Proteção à Flora – Produto Vegetal de Origem Nativa (Madeira) 397
Proteção à Fauna Silvestre 397
Proteção à Fauna Ictiológica – Atividade de Pesca 398
Proteção de Florestas e Áreas de Mananciais, Monitoramento dos Recursos Naturais e Combate às Queimadas 399
4.17 Ações de Educação Ambiental 401
4.18 Programas de Gestão de Áreas Protegidas 406
Plano de Manejo 406
Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural 408
Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas 409
Mosaicos de Áreas Protegidas 410
Conselhos Gestores 411
Ações de Restauração em Unidades de Conservação 412
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica 413
Programa de Educação Ambiental (PEA/FF) 413
Uso Público e Concessões nas Unidades de Conservação 414
Projeto Conexão Mata Atlântica 416
Programa de Conservação da Palmeira Juçara 416
Projeto de Monitoramento e Controle de Javalis 417
Programa de Voluntariado da Fundação Florestal 418
Regularização Fundiária das Unidades de Conservação sob Gestão da Fundação Florestal 419
Ações de Conservação Marinha 419
Projeto de Pagamento de Serviços Ambientais – PSA Mar sem Lixo 421
Monitoramento de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte 421
4.19 Atividades do Instituto de Pesquisas Ambientais 423
4.20 Programas de Ensino e Pesquisa no Antigo Instituto de Botânica 424
Pesquisa 424
Ensino 425

4.21 Plano de Controle de Emissões Atmosféricas 426
Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) 426
Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 428
4.22 Gerenciamento de Áreas Contaminadas 433
4.23 Câmaras Técnicas Ambientais 436
4.24 Programa ODS CETESB 440
4.25 Acordo Ambiental São Paulo 441
4.26 Programas da CETESB na Agenda Ambiental Internacional 442
4.27 Programa Simplifica SP Ambiental 444
4.28 Novo Rio Pinheiros 445
4.29 Atividades do Conselho Estadual do Meio Ambiente 446
Anexo I - Normas Ambientais 451
Anexo II – Relação de Municípios e suas respectivas UGRHIs 461
Referências 471
Legislação e Normativas Consultadas 487

1. Introdução

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.

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.

As informações apresentadas no relatório são produzidas pelos diversos órgãos da SIMA e por demais órgãos oficiais do estado de São Paulo e do Brasil 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 31/12/2021.

Cabe informar que o DAEE aprimorou o limite das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) do estado para escala 1:50.000. Esses limites foram adotados no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023 e no presente relatório.

Desde 2020, a pandemia de COVID-19 decorrente da disseminação do coronavírus SARS-CoV-2 trouxe incontáveis desafios e a necessidade de adaptação do modo de vida da sociedade como um todo. A partir desses desafios também surgiram 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 levou ao notável aumento do número de reuniões online e “lives” como novas formas de organização de trabalhos e entregas de demandas.

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, em 2020 e 2021, 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 de alguns índices anuais por estado e/ou por UGRHI.

O relatório 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.

Devido à ocorrência da pandemia de COVID-19, nos anos 2020 e 2021, e suas consequências diretas e indiretas para as políticas voltadas à qualidade ambiental, recomenda-se que a leitura do Relatório de Qualidade Ambiental 2022 seja realizada com essa lente, considerando-se as atipicidades de 2020 e 2021 em relação aos anos anteriores.

O conteúdo integral desse RQA 2022 pode ser acessado por meio do endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/rqa/.

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 no indivíduo um quadro de síndrome respiratória aguda grave e sérios impactos à saúde das coletividades, com rápida progressão para crises em escala global. No final de 2021, o mundo já contabilizava 300 milhões de casos confirmados, com 5,5 milhões de mortes[4].

As medidas sanitárias para o enfrentamento de COVID-19 demandam decisões políticas com amplas repercussões sociais e econômicas, pois requerem, nas fases mais agudas de sua transmissão, 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 anos pandêmicos e atípicos, caso de 2020 e 2021, 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 em questão 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[5,6].

Tal fato reforça a ideia de 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 convergências entre a pandemia de COVID-19 e a crise global do clima[7,8,9,10]. O contrato proposto pelo European Green Deal[11] no contexto pandêmico é exemplo da 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.

---

[1] Disponível em 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] Disponível em 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] Disponível em https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca.
[4] Disponível em https://covid19.who.int/.
[5] Disponível em https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-021-00502-4/d41586-021-00502-4.pdf.
[6] Disponível em https://www.nature.com/articles/d41586-022-00584-8.
[7] Disponível em https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2932579-4.
[8] Disponível em https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2589-7500%2821%2900007-8.
[9] Disponível em https://www.hsph.harvard.edu/c-change/subtopics/coronavirus-and-climate-change/.
[10] Disponível em https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2822%2900174-7.
[11] Disponível em https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

Do mesmo modo, o manifesto "Health Recovery From COVID-19" da OMS[12,13,14], 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[15,16].

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[17] – regradas e flexibilizadas posteriormente pelo denominado Plano São Paulo[18]. Desde então, o regramento dos contatos interpessoais por meio do distanciamento social passou a ser 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 meio 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 grupos populacionais que habitam áreas com maior carga de poluição atmosférica[19,20,21]. Neste cenário, é possível entrever oportunidades para acentuar os benefícios para a saúde pública das políticas de controle das fontes de poluição do ar.

---

[12] Disponível em https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19.
[13] Disponível em https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-manifesto-for-a-healthy-and-green-post-covid-recovery.pdf?sfvrsn=f32ecfa7_8.
[14] Disponível em https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55858/PAHOHSSHSCOVID-19210015_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
[15] Disponível em http://smastr20.blob.core.windows.net/publicacoes/RQA_2019_online.pdf.
[16] Disponível em https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf.
[17] Disponível em https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64881-22.03.2020.html.
[18] Disponível em https://www.saopaulo.sp.gov.br/planosp/.
[19] Disponível em https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/658216/IPOL_STU(2021)658216_EN.pdf.
[20] Disponível em: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/media-resources/science-in-5/episode-9---air-pollution-covid-19.
[21] Disponível em https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53009/v44e1592020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Quanto 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 foram comercializadas e descartadas na ordem de milhões de unidades[22]. Além disso, os serviços de limpeza urbana passaram a ser demandados, especialmente nos primeiros meses da pandemia, 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[23,24,25].

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, foi uma das medidas preconizadas – juntamente com o distanciamento social, o uso de máscaras e a vacinação – para prevenir a transmissão da COVID-19[26]. 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, exerceram 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, estavam 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 e 2021 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 melhor subsidiar a compreensão sobre a circulação e a concentração do vírus no meio ambiente.

No biênio 2020/2021, 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 em intensidades variadas pelos próximos 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

[22] Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2017-2020.pdf.
[23] Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2013-2020.pdf.
[24] Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%207-2020.pdf.
[25] Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%2010-2020.pdf.
[26] Disponível em http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/COMUNICADO%20CVS-SAMA%206-2020.pdf.

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

Localizado na região Sudeste do Brasil (Figura 2.1), o estado de São Paulo é o ente da federação de maior peso econômico no país. Sua importância é atestada 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 (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 31,8% de toda a riqueza nacional produzida em 2019 (IBGE, 2022a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 44,8 milhões de habitantes em 2021 (SEADE, 2022a), representando 21% dos mais de 213,3 milhões de habitantes estimados para o Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o mesmo ano (IBGE, 2022b).

A legislação estadual (Lei Complementar Estadual nº 1.261/2015) estabelece as condições indispensáveis para o reconhecimento dos municípios paulistas como turísticos – que são classificados em Estâncias ou Município de Interesse Turístico (MIT). Cada tipologia tem um número fixo de classificação, sendo 70 Estâncias Turísticas e 140 MITs. Os critérios que definem o ranqueamento dos municípios levam em consideração as dimensões de: fluxo, atrativos, infraestrutura, equipamentos e serviços e de ações de turismo (sustentabilidade, acessibilidade e legislação). O acesso e o descenso entre os dois grupos ocorrem de três em três anos. Além da tipologia, o estado conta com o reconhecimento de 49 Regiões Turísticas (RTs) que contemplam 354 (55%) dos seus municípios, evidenciando São Paulo como um dos principais destinos turísticos do Brasil. Nos quadros de caracterização das UGRHIs (item "2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas") podem ser observadas as classificações e as Regiões Turísticas paulistas (SETUR, 2022).

Com relação à sua biodiversidade, os biomas originais encontrados no território paulista são Mata Atlântica e Cerrado. Estima-se que a área original da Mata Atlântica recobria aproximadamente 68% da área do estado, com o restante sendo ocupado principalmente pelo Cerrado. 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 estadual (SIMA/IPA, 2022a).

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 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, de Ribeirão Preto e com as recém-criadas, em 2021, Regiões Metropolitanas de São José do Rio Preto, de Piracicaba e de Jundiaí. Algumas cidades de médio ou grande porte do interior do estado também são importantes polos regionais, como Presidente Prudente, Bauru, Araçatuba, Marília, Araraquara, São Carlos, Barretos, entre outras.

São Paulo possui 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, além da Hidrovia Tietê-Paraná, uma infraestrutura que potencializa o transporte intermodal de pessoas e comercial – intermunicipal, interestadual e internacional.

Também estão localizadas no estado universidades estaduais renomadas como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Estadual Paulista (UNESP), além das Faculdades de Tecnologia Estaduais (FATECs), instituições de ensino superior federais e importantes institutos de pesquisa, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

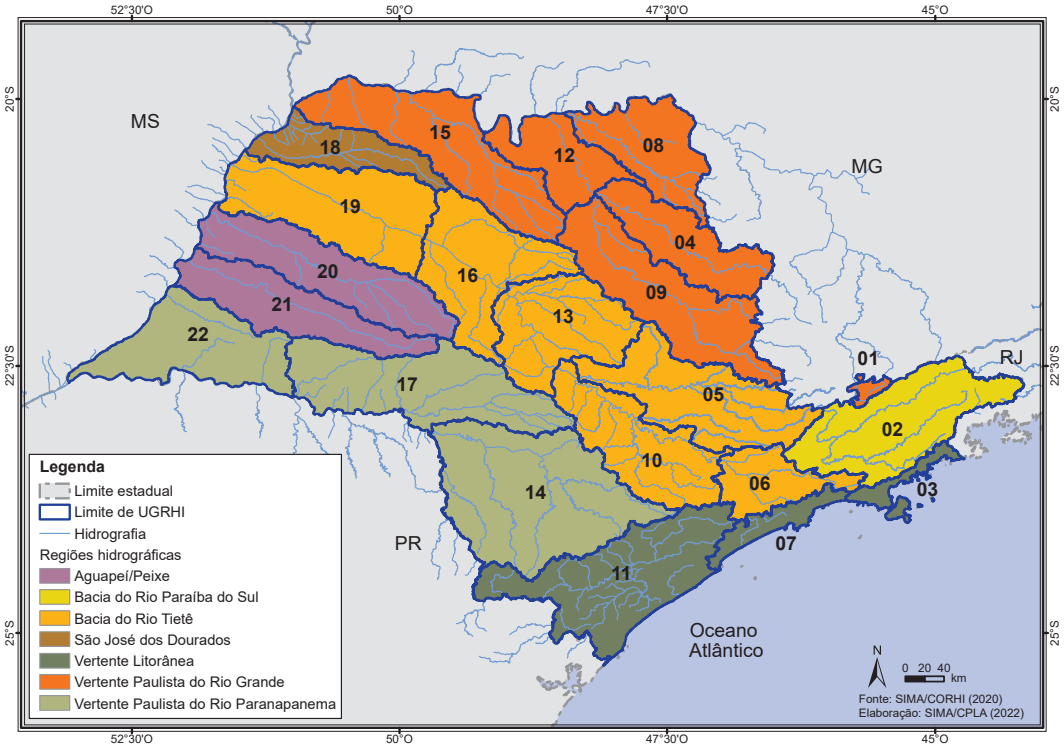
Com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o estado de São Paulo, por meio de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/1991), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. As Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) constituem unidades territoriais "com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos" (Artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/1991) e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas. 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 (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 DO ESTADO DE SÃO PAULO COM SEUS RIOS ESTRUTURANTES



Fonte: SIMA/CORHI (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 2021

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km²)	População
Aguapeí/Peixe		**23.942,29**	**841.455**
	20 – Aguapeí	13.050,32	374.514
	21 – Peixe	10.891,97	466.941
Bacia do Rio Paraíba do Sul		**14.446,70**	**2.195.015**
	02 – Paraíba do Sul	14.446,70	2.195.015
Bacia do Rio Tietê		**72.361,93**	**31.846.082**
	05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.136,71	5.743.939
	06 – Alto Tietê	5.773,19	21.067.299
	10 – Tietê/Sorocaba	11.864,94	2.081.983
	13 – Tietê/Jacaré	11.777,87	1.607.591
	16 – Tietê/Batalha	13.105,88	538.705
	19 – Baixo Tietê	15.703,34	806.565
São José dos Dourados		**6.733,22**	**229.097**
	18 – São José dos Dourados	6.733,22	229.097
Vertente Litorânea		**21.920,60**	**2.549.288**
	03 – Litoral Norte	1.958,10	328.849
	07 – Baixada Santista	2.903,74	1.845.822
	11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.058,76	374.617
Vertente Paulista do Rio Paranapanema		**51.810,08**	**1.970.591**
	14 – Alto Paranapanema	22.722,50	764.602
	17 – Médio Paranapanema	16.749,74	703.757
	22 – Pontal do Paranapanema	12.337,84	502.232
Vertente Paulista do Rio Grande		**56.978,27**	**5.261.384**
	01 – Mantiqueira	676,83	67.489
	04 – Pardo	8.987,07	1.222.316
	08 – Sapucaí/Grande	9.102,40	719.469
	09 – Mogi Guaçu	15.032,27	1.580.255
	12 – Baixo Pardo/Grande	7.259,45	348.532
	15 – Turvo/Grande	15.920,25	1.323.323

Fonte: SIMA/CORHI (2020) e Seade (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

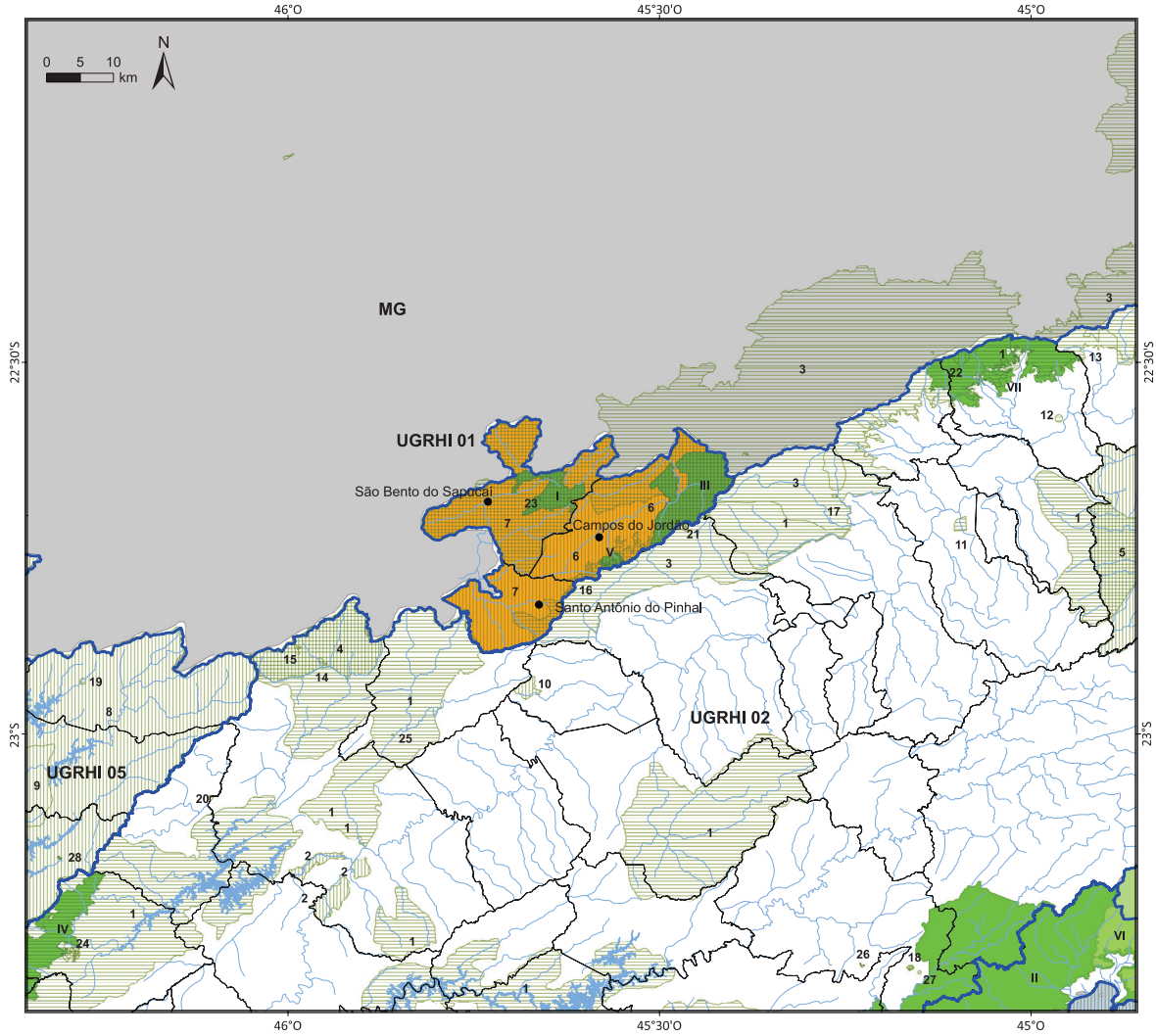
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com mais de 31,8 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem 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, 2022), Ministério do Trabalho e Previdência (MTP, 2022), Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) (IBGE, 2022c), Plano Estadual de Recursos Hídricos (SIMA/CORHI, 2020), Agência Nacional de Mineração (ANM, 2021), Secretaria de Turismo (SETUR, 2022), Fundação Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022), Coordenadoria dos Parques Urbanos (SIMA/CPP, 2022), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), Fundação Instituto de Terras de São Paulo (ITESP, 2022) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2022). Os indicadores de estado da qualidade ambiental disponíveis para cada bacia podem ser verificados no Capítulo 3 “Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo”.

FIGURA 2.3
UGRHI 01



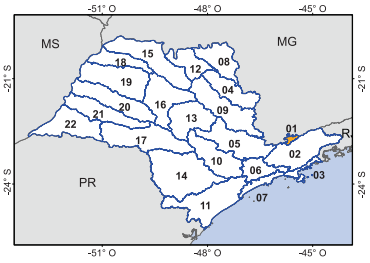
Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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, 10 - ARIE Pedra Branca, 11 - FLONA de Lorena, RPPNs: 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 - Águas Claras, 27 - Sítio Primavera, 28 - Jacarandás.

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, VII - MONA Mantiqueira Paulista.



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. 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 75% da população da bacia.

A UGRHI possui pequenas indústrias de fabricação de doces, geleias, malharias, cervejaria e artesanato, bem como vinícolas (CBH-SM, 2021). A atividade agrossilvipastoril, embora não tenha relevância quando comparada à produção do estado, destaca-se pela produção de azeitona em São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. A truta é considerada um produto típico da região e está incorporada na gastronomia local, sendo sua produção uma atividade rural significativa nos arredores de Campos do Jordão (SATO; TABATA; TAKAHASHI, 2011). A exploração de água mineral em Campos do Jordão é outra atividade com predominância na UGRHI, correspondendo a uma das maiores arrecadações em produção mineral do estado.

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)	676,83 km² (0,3% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
67.489 (0,2% do estado)	10.280,08 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 1.651.683,83 (0,1% do estado)	R$ 1.553.938,46 (0,1% do estado) Serviços 88,8%; Indústria 8,8%; Agropecuária 2,4%

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

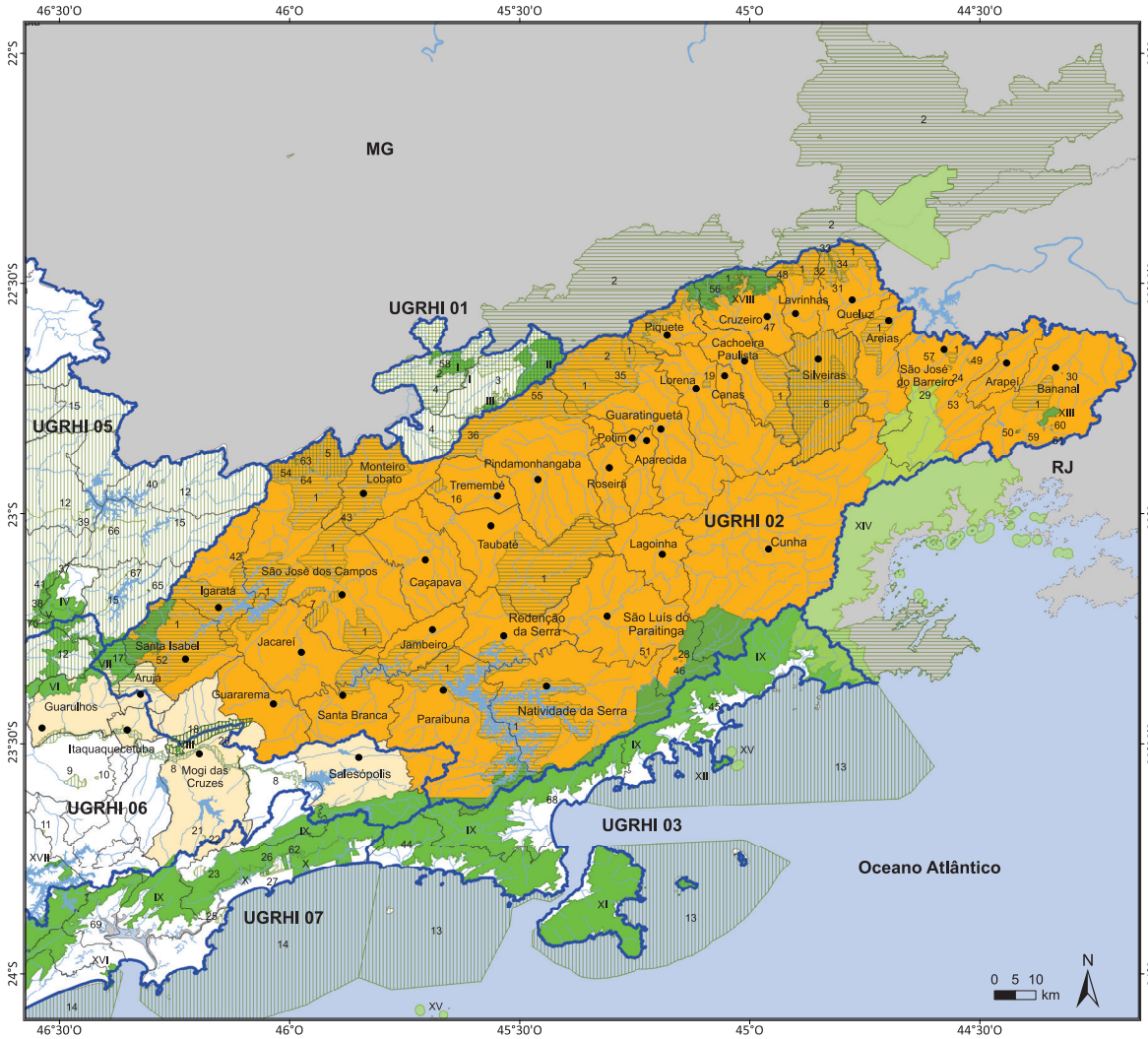
Federal: APA Serra da Mantiqueira

Turismo

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

Região Turística Mantiqueira Paulista: Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí

FIGURA 2.4
UGRHI 02



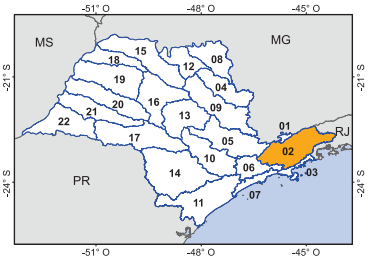
Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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, 18 - APA Serra do Itapeti, 19 - FLONA de Lorena, RPPNs: 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 Inês, 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 - Jaguareté, 61 - Cachoeira da Luisa, 62 - Costa Blanca, 63 - O Primata, 64 - Reserva dos Muriquis, 65 - Jacarandás, 66 - Lafigueira Naturarte, 67 - Sítio Caete, 68 - Sítio do Jacu, 69 - Carbocloro S/A, 70 - Sítio Solar da Montanha.

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, XVIII - MONA Mantiqueira Paulista.



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.

A bacia conta com diversos centros de pesquisas, perfazendo importante polo tecnológico nacional. Alguns municípios, como São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e Pindamonhangaba, possuem perfil industrial com relevância no estado, com indústrias aeroespacial, automobilística, metalúrgica, química, eletrônicos e bebidas. A UGRHI abriga cinco Arranjos Produtivos Locais: de leite e derivados e de mel (em Taubaté), de cerâmica artesanal (em Cunha), aeroespacial e de tecnologia da informação e comunicação (em São José dos Campos). O setor agrossilvipastoril é expressivo em algumas atividades, como a produção de leite, truta, arroz e eucalipto; a criação de bovinos e equinos também é significativa. O turismo de negócios em São José dos Campos e religioso em Aparecida possuem relevância na bacia. Na mineração, as extrações de areia, dolomito, gnaisse e quartzito se sobressaem.

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)	14.446,70 km² (5,8% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
2.195.015 (4,9% do estado)	3.103,29 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 108.199.182,73 (4,6% do estado)	R$ 92.039.471,50 (4,7% do estado) Serviços 60,9%; Indústria 38,7%; 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; MONA Mantiqueira Paulista; 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 Serra da Bocaina; RPPN Serrinha; RPPN Sítio Manacá

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

Turismo

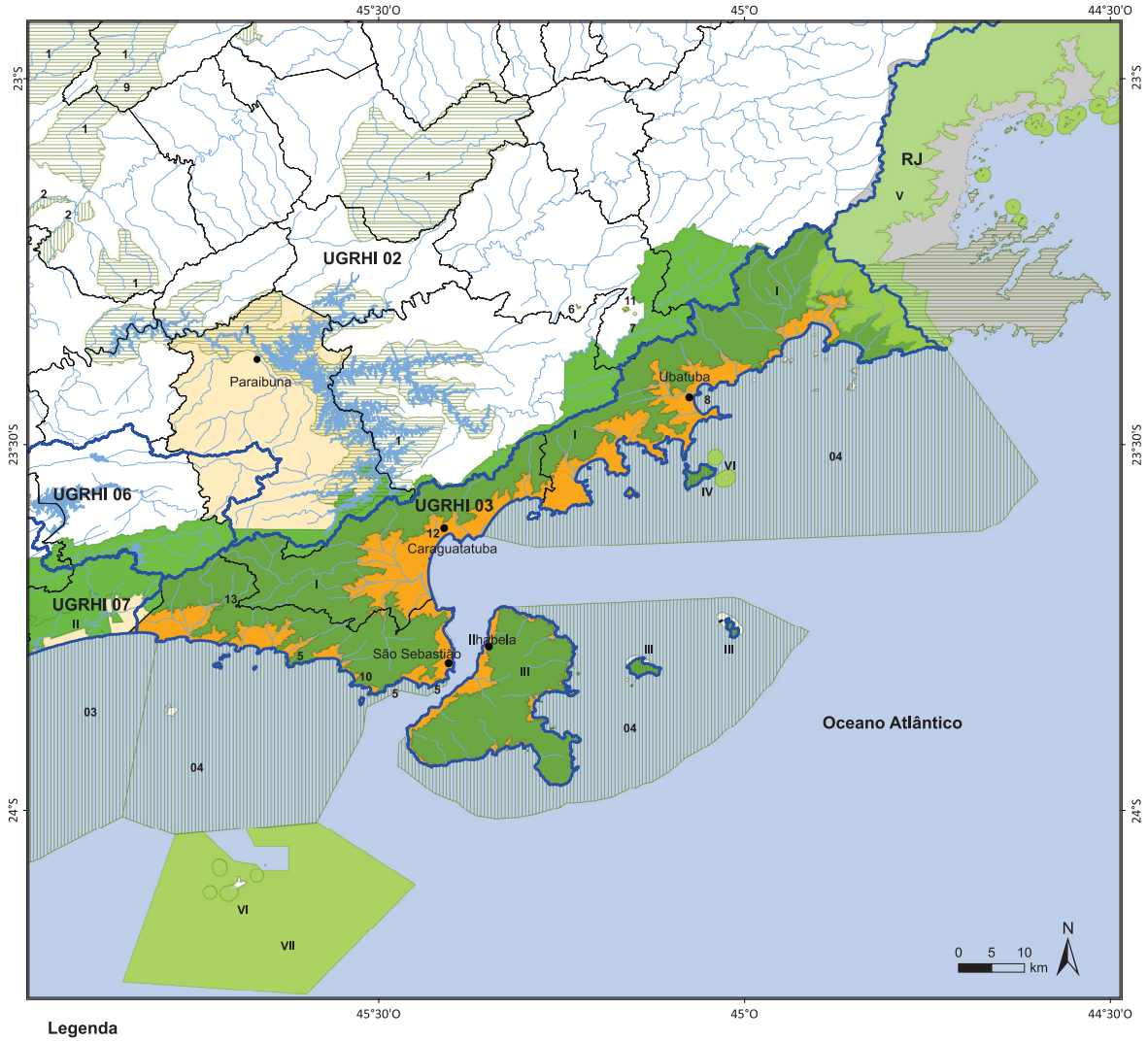
Estâncias Turísticas: Aparecida, Bananal, Cunha, Guaratinguetá, Paraibuna, São José do Barreiro, São Luís do Paraitinga e Tremembé

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

Regiões Turísticas:

- Fé: Aparecida, Cachoeira Paulista, Canas, Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete e Potim
- Mantiqueira Paulista: Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, São José dos Campos e Tremembé
- Nascentes do Tietê: Guararema e Santa Isabel
- Picos da Mantiqueira: Cruzeiro e Lavrinhas
- Rios do Vale: Caçapava, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Paraibuna, Santa Branca, São Luís do Paraitinga e Taubaté
- Vale Histórico: Areias, Bananal e São José do Barreiro

FIGURA 2.5
UGRHI 03

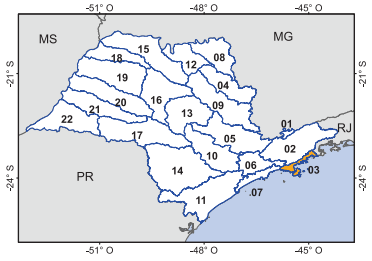


Legenda

- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 03
- Municípios com sede fora da UGRHI
- 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 - Guaiúmbi, 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 03

UGRHI 03 - Litoral Norte

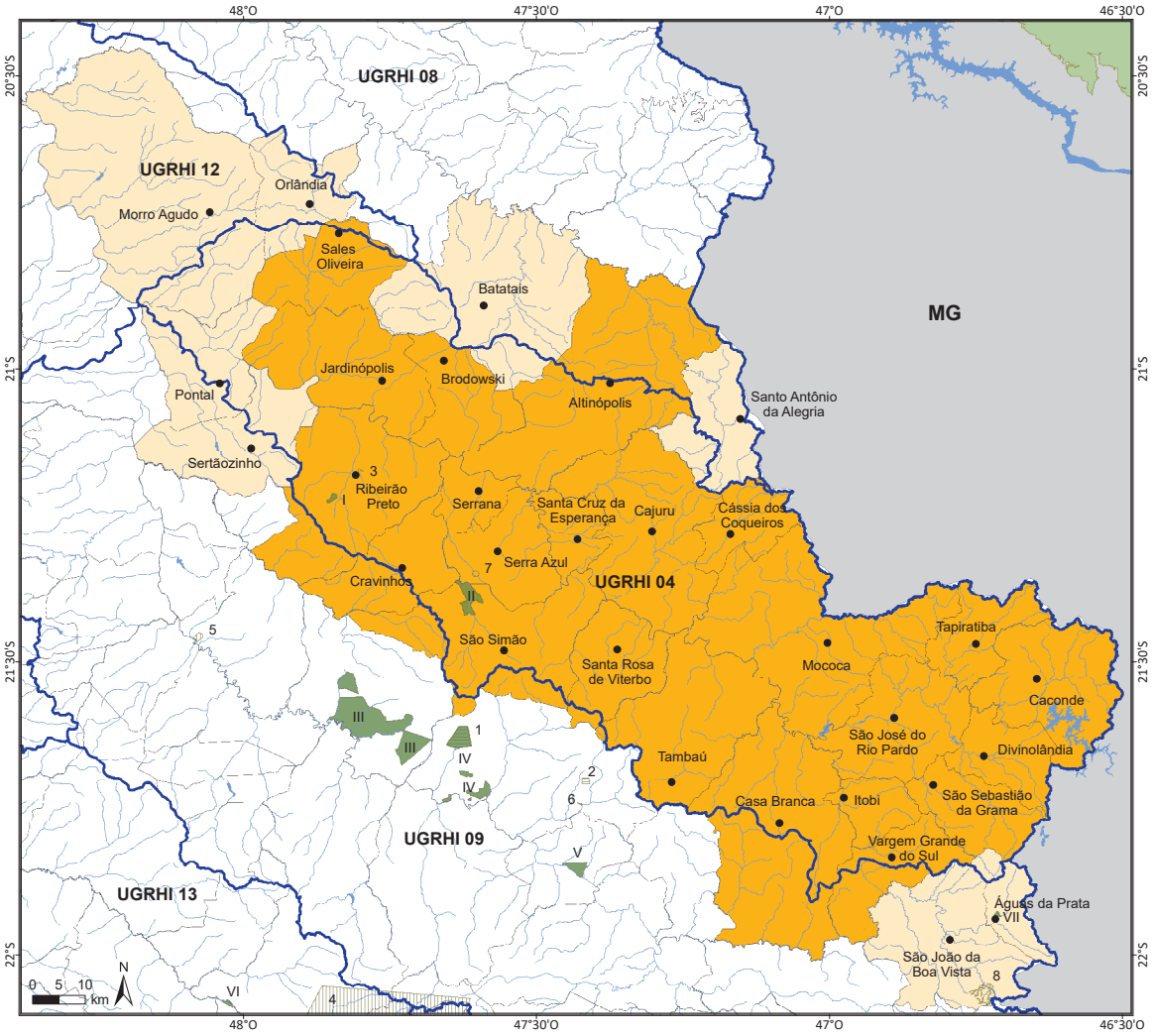
A bacia possui extensa área de cobertura natural, que ocupa mais de 85% da área da UGRHI, abrigando diversas Unidades de Conservação. Os municípios integram a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. A UGRHI conta com o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro, instituído em 2004 e revisado em 2017. No município de Ubatuba são reconhecidas três comunidades de quilombos 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 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.

Têm destaque na UGRHI atividades relacionadas ao turismo de sol e praia ou de segunda residência, características da região, como os serviços de alimentação e de alojamento. Na agropecuária, a bacia tem produção relevante de ostras, vieiras e mexilhões. O Porto de São Sebastião e o Terminal Petrolífero Almirante Barroso constituem uma referência significativa na infraestrutura regional e estadual (CBH-LN, 2021).

Municípios com sede na UGRHI	
Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	
Número de municípios	**Área de drenagem**
4 (0,6% do estado)	1.958,10 km² (0,8% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
328.849 (0,7% do estado)	10.261,10 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 24.959.938,03 (1,1% do estado)	R$ 24.030.700,37 (1,2% do estado) Serviços 51,3%; Indústria 48,5%; 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 Região Turística Litoral Norte de São Paulo: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba	

FIGURA 2.6
UGRHI 04

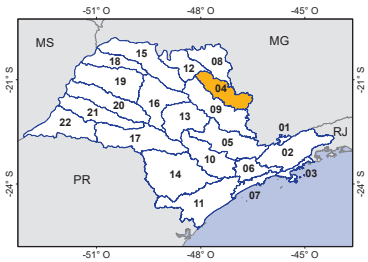


Legenda

- 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, 4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), RPPNs: 5 - Toca da Paca, 6 - Kon Tiki, 7 - Fazenda Palmira, 8 - Paraíso.

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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 04

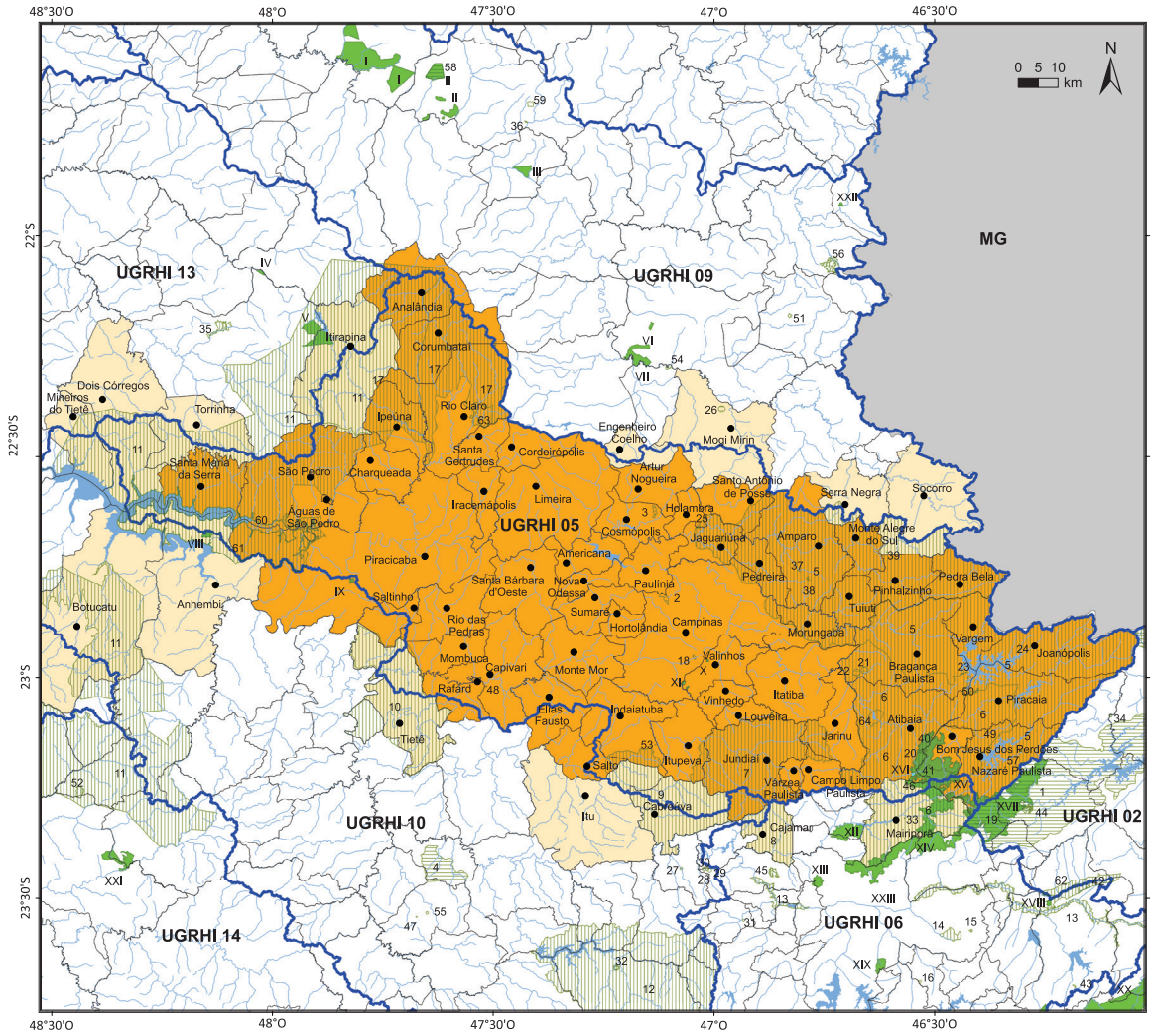
UGRHI 04 - Pardo

A maior parte dos municípios da UGRHI integra a Região Metropolitana de Ribeirão Preto. Mais da metade do abastecimento público da bacia provém de água subterrânea, sendo o município de Ribeirão Preto, com 56% da população da região, quase exclusivamente abastecido por aquíferos.

Ribeirão Preto tem grande parte dos estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços e abriga quatro dos sete Arranjos Produtivos Locais (APLs) reconhecidos na UGRHI: de cervejas artesanais, cultural, de saúde, e de software e serviços. Os outros três APLs reconhecidos na UGRHI são: do setor cerâmico em Tambaú; da cafeicultura em Caconde, Divinolândia e São Sebastião da Grama; e de jabuticaba em Casa Branca. O setor agropecuário tem relevância no estado, com destaque para as culturas de cana-de-açúcar, café, cítricos, cebola, batata-inglesa, abacate e azeitona. A criação de peixes e galináceos, a produção de leite e a silvicultura também são significativas no estado. Devido ao expressivo cultivo de cana-de-açúcar, a UGRHI tem relevante participação na produção paulista de energia renovável. Na mineração, destacam-se as extrações de bauxita, minério de alumínio e turfa.

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)	8.987,07 km² (3,6% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
1.222.316 (2,7% do estado)	3.586,23 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 53.813.244,01 (2,3% do estado)	R$ 48.091.473,21 (2,4% do estado) Serviços 79,9%; Indústria 16,5%; 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 Regiões Turísticas: - Alta Mogiana: Altinópolis, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Santa Cruz da Esperança e São Simão - Caminhos da Mogiana: Cravinhos, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, Santa Rosa do Viterbo, Serra Azul e Serrana - Entre Rios, Serras e Cafés: Caconde, Casa Branca, Divinolândia, Itobi, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Grama, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul - Histórias e Vales: Tambaú	

FIGURA 2.7
UGRHI 05



Legenda

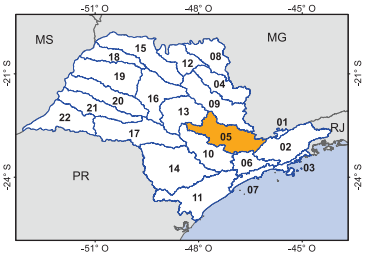
- Sede municipal
- Hidrografia
- UC Federal (Uso Sustentável)
- UC Federal (Proteção Integral)
- UC Estadual (Uso Sustentável)
- UC Estadual (Proteção Integral)
- Municípios da UGRHI 05
- Municípios com sede fora da UGRHI
- Limite municipal
- Limite de UGRHI
- Limite estadual

Fonte: Fundação Florestal (2022), MMA (2022) e SIMA/CPP (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Unidades de Conservação

Uso sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul, 2 - ARIE Mata de Santa Genebra, 3 - ARIE Matão de Cosmópolis, 4 - FLONA Ipanema, 5 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 6 - APA Sistema Cantareira, 7 - APA Jundiaí, 8 - APA Cajamar, 9 - APA Cabreúva, 10 - APA Tietê, 11 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 12 - APA Itupararanga, 13 - APA Várzea do Rio Tietê, 14 - APA Parque e Fazenda do Carmo, 15 - APA Mata do Iguatemi, 16 - APA Haras São Bernardo, 17 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 18 - FE Serra d'Água, 19 - FE Guarulhos, RPPNs: 20 - Ecoworld, 21 - Parque dos Pássaros, 22 - Parque das Nascentes, 23 - Fazenda Serrinha, 24 - Sítio Sabiuna, 25 - Estância Jatobá, 26 - Parque Florestal São Marcelo, 27 - Sítio Pithon, 28 - Voturuna, 29 - Voturuna II, 30 - Voturuna V, 31 - Sítio Ryan, 32 - Meandros, Meandros II e Meandros III, 33 - Sítio Capuavinha, 34 - Fazenda San Michele, 35 - Floresta das Águas Perenes, 36 - KonTiki, 37 - Duas Cachoeiras, 38 - Fazenda Boa Esperança, 39 - Copaíba, 40 - Reserva do Dadinho, 41 - Reserva do Jacu, 42 - Botujuru-Serra do Itapety, 43 - Reserva Hinayana, 44 - Rio dos Pilões, 45 - Vuturussu, 46 - Sítio Solar da Montanha, 47 - Floresta Negra, Parque Natural para Estudos, Pesquisas e Educação Ambiental, 48 - São Elias, 49 - Sítio Caete, 50 - Lafigueira Naturarte, 51 - Paineira, 52 - Entre Rios, 53 - Sítio das Pedras, 54 - Mata dos Macacos, 55 - Centro de Vivência com a Natureza, 56 - Paraíso, 57 - Jacarandás, 58 - ARIE Pé-de-Gigante, 59 - ARIE Buriti de Vassununga, 60 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, 61 - APA Barreiro Rico, 62 - APA Serra do Itapeti, 63 - FE Edmundo Navarro de Andrade, 64 - APA Represa Bairro da Usina.

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



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 05

UGRHI 05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí

A UGRHI possui municípios que compõem a Região Metropolitana de Campinas, as recém-criadas Regiões Metropolitanas de Piracicaba e de Jundiaí e a Região Metropolitana de Sorocaba (somente o município de Salto). 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 equipamentos de comunicação e informática, montadoras de veículos automotivos, refinaria de petróleo, fábricas de celulose e papel, de materiais plásticos, indústrias alimentícias, têxteis e sucroalcooleiras. No setor de serviços, entre as atividades relevantes, estão os transportes aéreo e terrestre, telecomunicações, pesquisa e desenvolvimento científico e coleta de resíduos. A UGRHI abriga APLs em diversos setores: de bioenergia em Piracicaba; de cerâmica e revestimento em Santa Gertrudes; de cervejas artesanais em Campinas; de ferramentaria em Bragança Paulista; da indústria de alimentos em Hortolândia; joalheiro em Limeira; têxtil e de confecções em Americana; de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em Campinas e Limeira; de vitivinicultura e de fruticultura em Jundiaí. O setor agropecuário tem relevância no estado e apresenta grande diversidade de culturas, com predominância no cultivo de flores e de frutas (como noz, figo, uva, pêssego, caqui, goiaba, abacate e cítricos), girassol, cana-de-açúcar, silvicultura, aquicultura e criações de suínos, equinos, galináceos e caprinos. A mineração destaca-se pela extração de areia, argila, basalto, calcário dolomítico, diabásio para brita, granito 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)	14.136,71 km² (5,7% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
5.743.939 (12,8% do estado)	944,33 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 394.504.080,83 (16,8% do estado)	R$ 324.369.089,42 (16,4% do estado)
	Serviços 66,5%; Indústria 32,4%; Agropecuária 1%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Barreiro Rico; APA Cabreúva; APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí); APA Jundiaí; APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I); APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II); APA Represa Bairro da Usina; APA Sistema Cantareira; 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 Jacarandás; 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

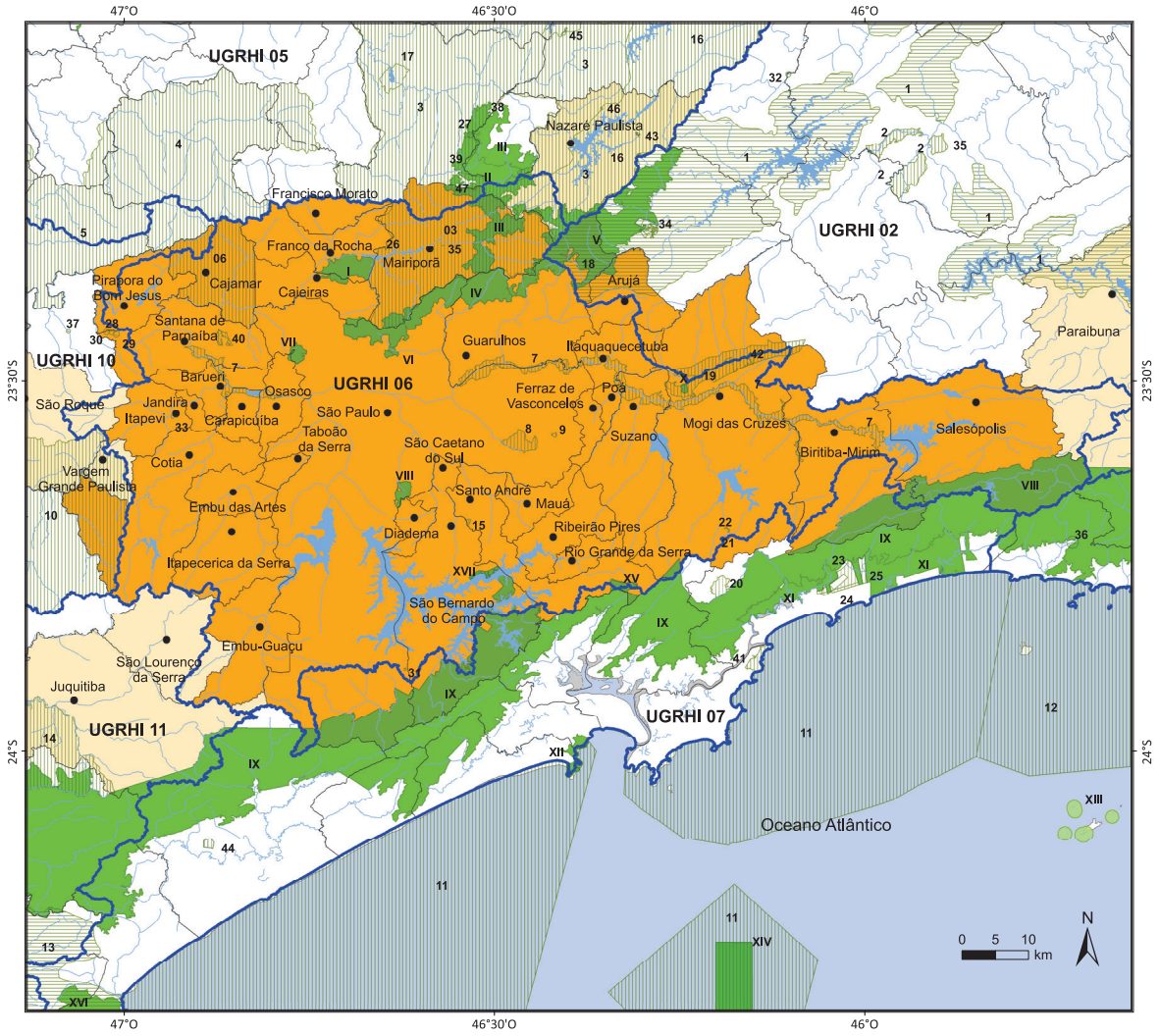
Estâncias Turísticas: Águas de São Pedro, Amparo, Analândia, Atibaia, Bragança Paulista, Holambra, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Salto e São Pedro

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

Regiões Turísticas:

- Águas e Flores Paulista: Amparo, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul e Pedreira
- Bem Viver: Americana, Campinas, Elias Fausto, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré
- Circuito das Frutas: Atibaia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira, Morungaba, Valinhos e Vinhedo
- Entre Serras e Águas: Bragança Paulista, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia e Tuiuti
- Roteiro dos Bandeirantes: Salto
- Serra de Itaqueri: Águas de São Pedro, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Limeira, Piracicaba, Santa Maria da Serra e São Pedro
- Trilhos e Trilhas da Baixa Mogiana: Cordeirópolis, Cosmópolis e Paulínia

FIGURA 2.8
UGRHI 06



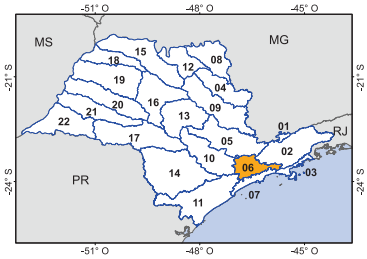
Legenda

- 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 (2022), MMA (2022) e SIMA/CPP (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Bacia do Paraíba do Sul, 2 - APA Banhado, 3 - APA Sistema Cantareira, 4 - APA Jundiaí, 5 - APA Cabreúva, 6 - APA Cajamar, 7 - APA Várzea do Rio Tietê, 8 - APA Parque e Fazenda do Carmo, 9 - APA Mata do Iguatemi, 10 - APA Itupararanga, 11 - APA Marinha Litoral Centro, 12 - APA Marinha Litoral Norte, 13 - APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, 14 - APA Serra do Mar, 15 - APA Haras São Bernardo, 16 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 17 - APA Represa do Bairro da Usina,18 - FE Guarulhos, 19 - APA Serra do Itapeti, RPPNs: 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 Jacu, 40 - Vuturussu, 41 - Marina do Conde, 42 - Botujuru-Serra do Itapety, 43 - Jacarandás, 44 - Sítio Taguaíba II, 45 - Lafigueira Naturarte, 46 - Sítio Caete, 47 - Sítio Solar da Montanha.

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. 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). 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).

Mesmo sendo a região mais industrializada do estado, o setor de serviços representa a maior parcela da economia da bacia, com destaque para os serviços de apoio a edifícios, de limpeza, de teleatendimento, informação e comunicação, cultura, saúde, educação e transporte. Nesta região, principalmente no município de São Paulo, está centralizado o gerenciamento de muitas atividades econômicas desenvolvidas em diversos locais do estado e do país, consolidando-a como um importante centro financeiro, administrativo e de decisões estratégicas. A UGRHI abriga cinco Arranjos Produtivos Locais: agroecológico em Osasco; de eventos em Mairiporã; de jogos digitais em São Paulo; de cosméticos em Diadema; e de móveis de madeira em São Bernardo do Campo e São Paulo. No setor agropecuário, destacam-se a produção de caqui e a criação de codornas. Com relação à mineração, predominam as extrações de água mineral (correspondendo à maior produção do estado), granito, dolomito, areia e gnaisse.

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)	5.773,19 km² (2,3% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
21.067.299 (46,9% do estado)	125,74 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 1.249.728.359,71 (53,2% do estado)	R$ 1.027.960.617,53 (52% do estado)
	Serviços 86,4%; Indústria 13,5%; 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

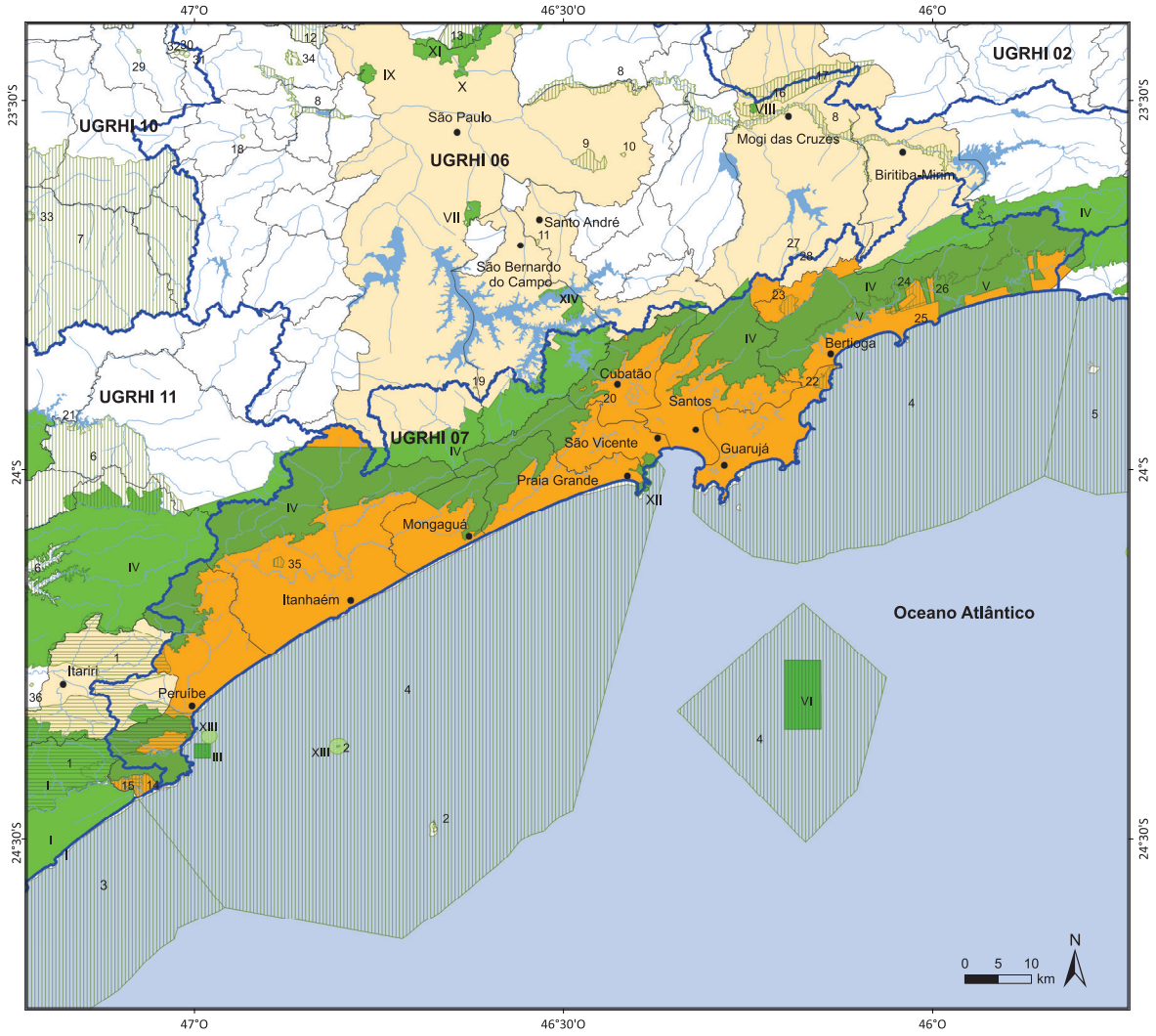
Estâncias Turísticas: Embu das Artes, Ribeirão Pires e Salesópolis

Municípios de Interesse Turístico: Mairiporã, Mogi das Cruzes, Pirapora do Bom Jesus, Poá e São Bernardo do Campo

Regiões Turísticas:

- ABC Tur - Rota da Natureza e da Indústria: Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul
- Capital: São Paulo
- Entre Serras e Águas: Mairiporã
- Mananciais, Aventura e Arte: Cotia, Embu das Artes e Itapecerica da Serra
- Nascentes do Tietê: Arujá, Biritiba-Mirim, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e Suzano
- Negócios e Cultura: Caieiras, Carapicuíba, Itapevi, Jandira e Osasco
- Roteiro dos Bandeirantes: Santana de Parnaíba

FIGURA 2.9
UGRHI 07

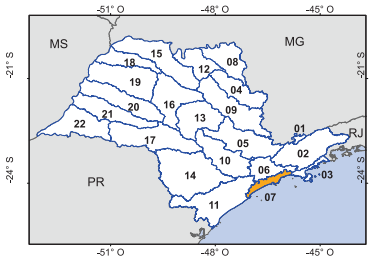


Legenda

- 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

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, 14 - RDS Barra do Una, 15 - ARIE da Ilha do Ameixal, 16 - APA Serra do Itapeti, RPPNs: 17 - Botujuru-Serra do Itapety, 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 - Sítio Pithon, 30 - Voturuna, 31 - Voturuna II, 32 - Voturuna V, 33 - Meandros, Meandros II e Meandros III, 34 - Vuturussu, 35 - Sítio Taguaíba II, 36 - Encantos da Jureia.

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



Fonte: Fundação Florestal (2022), MMA (2022) e SIMA/CPP (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 07

UGRHI 07 - Baixada Santista

Os municípios da UGRHI compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista. Esta bacia, assim como a do Litoral Norte, apresenta expressiva população flutuante em consequência de sua característica turística. 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 Costeiro, vigente desde 2013. A FUNAI regularizou quatro Terras Indígenas da etnia Guarani em Itanhaém (Rio Branco Itanhaém), Peruíbe (Peruíbe), Mongaguá (Guarani do Aguapeu) e Santos (Guarani do Ribeirão Silveira), e uma da etnia Guarani Nhandeva (Piaçaguera) em Peruíbe.

O setor de serviços de apoio ao turismo de sol e praia, as atividades diretas e auxiliares dos polos industrial e petroquímico de Cubatão, as atividades portuárias, bem como a pesca, têm relevância econômica na UGRHI. No Complexo Portuário de Santos, o maior da América Latina, 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)	2.903,74 km² (1,2% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
1.845.822 (4,1% do estado)	2.648,19 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 66.719.582,96 (2,8% do estado)	R$ 59.438.003,71 (3% do estado) Serviços 78,8%; Indústria 21%; 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; RPPN Sítio Taguaíba II; 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

Regiões Turísticas:

- Circuito Costa da Mata Atlântica: Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente
- Litoral Norte de São Paulo: Bertioga

FIGURA 2.10
UGRHI 08

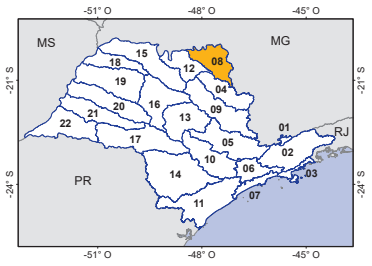


Legenda

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

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

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



Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 08

UGRHI 08 - Sapucaí/Grande

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. Franca concentra quase metade da população da bacia.

A indústria de álcool e de açúcar também se destaca, assim como a fabricação de calçados em Franca, que abriga dois Arranjos Produtivos Locais, um voltado ao próprio setor de calçados e outro à cafeicultura. A UGRHI possui característica predominantemente rural, com municípios com perfil agropecuário com relevância no estado, destacando-se os plantios de café, tomate, sorgo, cana-de-açúcar, soja e milho, criação de tilápia e produção de leite.

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)	9.102,40 km² (3,7% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
719.469 (1,6% do estado)	6.399,52 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 25.084.257,73 (1,1% do estado)	R$ 22.815.938,76 (1,2% do estado) Serviços 66,3%; Indústria 24,8%; Agropecuária 8,9%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: PE Furnas do Bom Jesus

Turismo

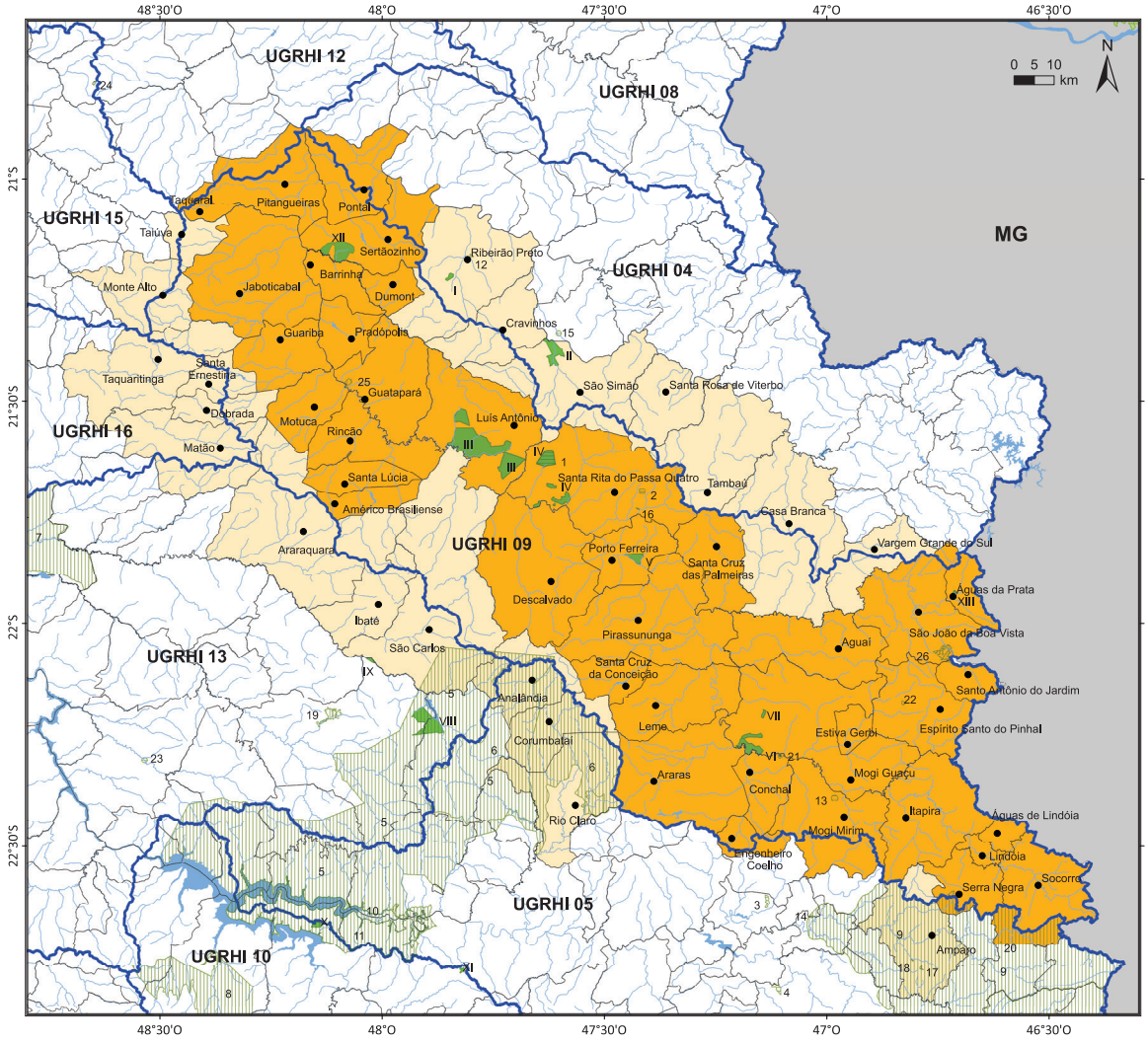
Estâncias Turísticas: Batatais e Nuporanga

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

Regiões Turísticas:

- Águas Sertanejas: Guaíra
- Alta Mogiana: Ipuã
- Lagos do Rio Grande: Aramina, Batatais, Cristais Paulista, Franca, Guará, Igarapava, Itirapuã, Ituverava, Miguelópolis, Nuporanga, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Rifaína e Santo Antônio da Alegria

FIGURA 2.11
UGRHI 09

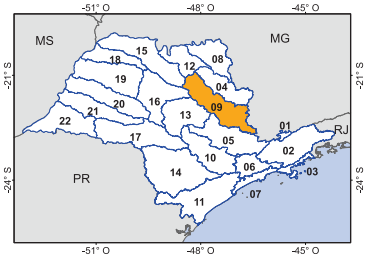


Legenda

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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, 2 - ARIE Buriti de Vassununga, 3 - ARIE Matão de Cosmópolis, 4 - ARIE Mata de Santa Genebra, 5 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 6 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 7 - APA Ibitinga, 8 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 9 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 10 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, 11 - APA Barreiro Rico, 12 - APA Morro de São Bento, RPPNs: 13 - Parque Florestal São Marcelo, 14 - Estância Jatobá, 15 - Fazenda Palmira, 16 - Kon Tiki, 17 - Fazenda Boa Esperança, 18 - Duas Cachoeiras, 19 - Floresta das Águas Perenes, 20 - Copaíba, 21 - Mata dos Macacos, 22 - Paineira, 23 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 24 - Cava II, 25 - Toca da Paca, 26 - Paraíso.

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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 09

UGRHI 09 - Mogi-Guaçu

Alguns municípios da bacia integram as Regiões Metropolitanas de Ribeirão Preto e de Campinas (somente Engenheiro Coelho) e a recém-criada Região Metropolitana de Piracicaba. 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 máquinas e equipamentos, de produtos cerâmicos, de papel e celulose, de móveis e de bebidas. A bacia abriga três APLs: no setor do agronegócio em Jaboticabal; no setor de cerâmica artística e decoração em Porto Ferreira; e no setor metal-mecânico em Sertãozinho. A UGRHI apresenta municípios com perfil agropecuário de relevância no estado, com destaque para os cultivos de cana-de-açúcar, cítricos, milho, alho, abacate, café, pera, amendoim, tomate e mandioca, além da silvicultura, aquicultura, suinocultura, caprinocultura e produção de leite. Com relação à atividade minerária na região, prevalece a extração de areia de fundição e água mineral.

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)	15.032,27 km² (6,1% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
1.580.255 (3,5% do estado)	3.971,30 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 57.119.192,98 (2,4% do estado)	R$ 50.165.309,53 (2,5% do estado) Serviços 69,5%; Indústria 26%; Agropecuária 4,4%

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 Paraíso; RPPN Toca da Paca

Federal: ARIE Buriti de Vassununga; ARIE Cerrado Pé-de-Gigante; RPPN Parque Florestal São Marcelo

Turismo

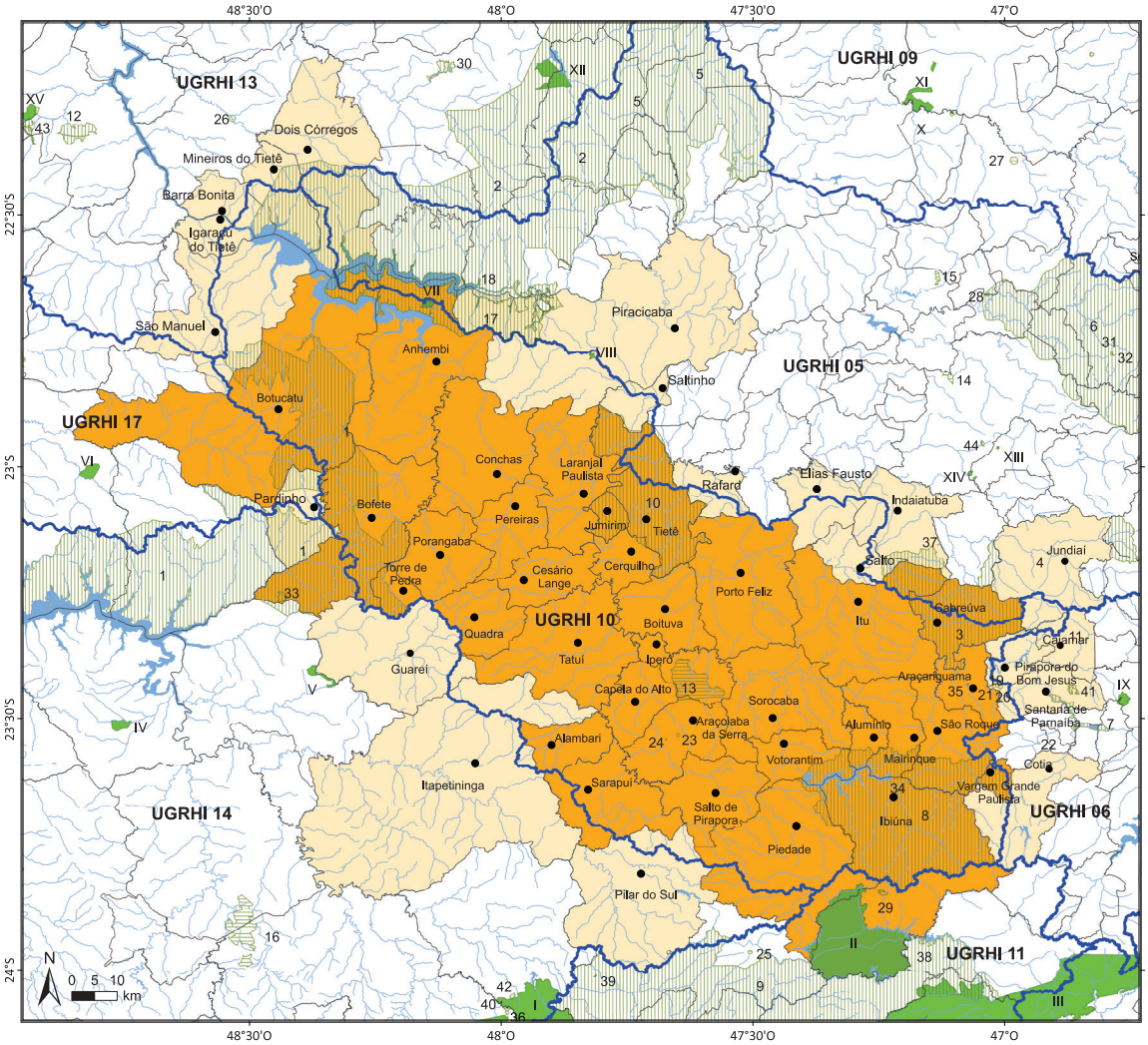
Estâncias Turísticas: Águas da Prata, Águas de Lindoia, Araras, Lindoia, Santa Rita do Passa Quatro, Serra Negra e Socorro

Municípios de Interesse Turístico: Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Itapira, Jaboticabal, Mogi Mirim, Porto Ferreira, São João da Boa Vista e Sertãozinho

Regiões Turísticas:

- Águas e Flores Paulista: Águas de Lindoia, Lindoia, Serra Negra e Socorro
- Alta Mogiana: Dumont e Luís Antônio
- Caminhos da Mogiana: Guariba, Jaboticabal, Pontal, Pradópolis e Sertãozinho
- Centro Paulista: Américo Brasiliense e Rincão
- Entre Rios, Serras e Cafés: Aguaí, Águas da Prata, Espírito Santo do Pinhal e São João da Boa Vista
- Histórias e Vales: Araras, Descalvado, Leme, Pirassununga, Porto Ferreira, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras e Santa Rita do Passa Quatro
- Trilhos e Trilhas da Baixa Mogiana: Conchal, Engenheiro Coelho, Estiva Gerbi, Itapira, Mogi Guaçu e Mogi Mirim

FIGURA 2.12
UGRHI 10



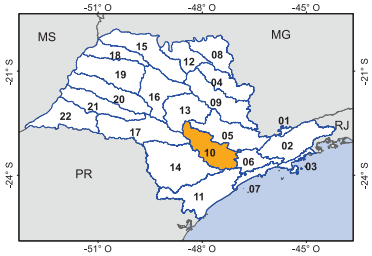
Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 3 - APA Cabreúva, 4 - APA Jundiaí, 5 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área I), 6 - APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II), 7 - APA Várzea do Rio Tietê, 8 - APA Itupararanga, 9 - APA Serra do Mar, 10 - APA Tietê, 11 - APA Cajamar, 12 - FE Pederneiras, 13 - FLONA de Ipanema, 14 - ARIE Santa Genebra, 15 - ARIE Matão de Cosmópolis, 16 - FLONA Capão Bonito, 17 - 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 - Trapaga, 43 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 44 - 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 na Região Metropolitana de São Paulo (Vargem Grande Paulista) e na recém-criada Região Metropolitana de Jundiaí (Cabreúva). 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. Também têm destaque a produção de bebidas, de produtos têxtis, de produtos cerâmicos, a confecção de vestuário, a fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, a indústria automobilística, entre outras. A região apresenta centros diversificados de serviços, com destaque para as universidades localizadas em Botucatu e Sorocaba. A UGRHI abriga sete APLs voltados aos setores: aeronáutico, de cervejas artesanais, de energias renováveis e metal-mecânico em Sorocaba; de cerâmica vermelha em Tatuí e em Itu; de biotecnologia em Botucatu; e de brinquedos em Laranjal Paulista. 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 silvicultura, a criação de aves, suínos, bubalinos, equinos e bovinos, a produção de mel e os cultivos de cana-de-açúcar, cítricos, pera, alho, cebola, fumo, caqui e melancia. A mineração destaca-se pela extração de calcário, caulim, calcário dolomítico, diabásio, xisto argiloso 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)	11.864,94 km² (4,8% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
2.081.983 (4,6% do estado)	1.620,74 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 95.995.744,34 (4,1% do estado)	R$ 79.882.903,95 (4% do estado) Serviços 67,6%; Indústria 29,9%; Agropecuária 2,5%

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

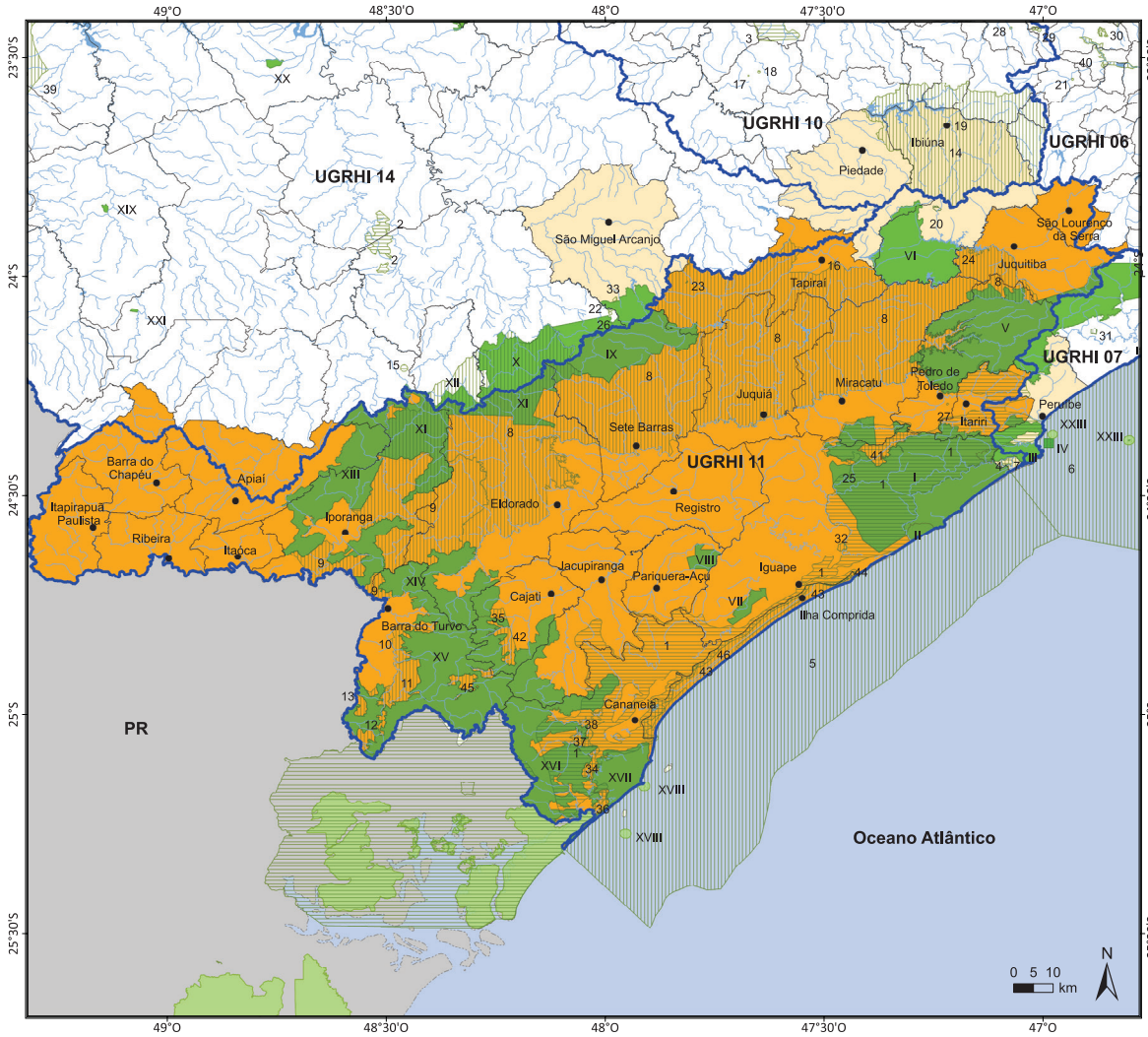
Estâncias Turísticas: Ibiúna, Itu e São Roque

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

Regiões Turísticas:

- Altos de Paranapiacaba: Piedade
- História & Aventuras: Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Iperó, Sorocaba e Votorantim
- Mananciais, Aventura e Arte: Ibiúna e Vargem Grande Paulista
- Polo Turístico Cuesta: Bofete e Botucatu
- Raízes do Interior Paulista: Boituva, Cerquilho, Cesário Lange, Laranjal Paulista, Pereiras, Porangaba e Tatuí
- Roteiro dos Bandeirantes: Araçariguama, Cabreúva, Itu, Porto Feliz e São Roque

FIGURA 2.13
UGRHI 11

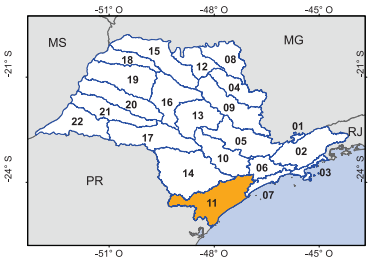


Legenda

- 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 - Encontos da Jureia, 28 - Sítio Pithon, 29 - Voturuna, Voturuna II e Voturuna V, 30 - Vuturussu, 31 - Sítio Taguaíba II, 32 - Fazenda Mata Nativa, 33 - Trápaga, 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, 44 - ARIE do Guará, 45 - APA Planalto do Turvo, 46 - ARIE da ZVS da 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 Xitué, 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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. 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, localizadas nos municípios de Barra do Turvo, Cananeia, Eldorado, Iguape, Iporanga, Itaoca, 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.

A produção de florestas plantadas e de lavoura permanente destaca-se na UGRHI, que abriga dois APLs nos setores de banana em Registro e de produção de mudas de espécies nativas em Iporanga. São relevantes os cultivos de palmito, banana, arroz, chá, maracujá e tangerina, o plantio de pinus, a criação de búfalos e a aquicultura. A exploração de apatita em Cajati é outra atividade com predominância na UGRHI, correspondendo à maior arrecadação em produção mineral do estado. Outras extrações expressivas na bacia são as de magnetita, calcário e calcita.

Municípios com sede na UGRHI

Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananeia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaoca, 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)	17.058,76 km² (6,9% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
374.617 (0,8% do estado)	44.279,72 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 10.958.116,20 (0,5% do estado)	R$ 10.220.092,56 (0,5% do estado) Serviços 63,4%; Indústria 23,0%; Agropecuária 13,6%

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 Fazenda Mata Nativa; 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

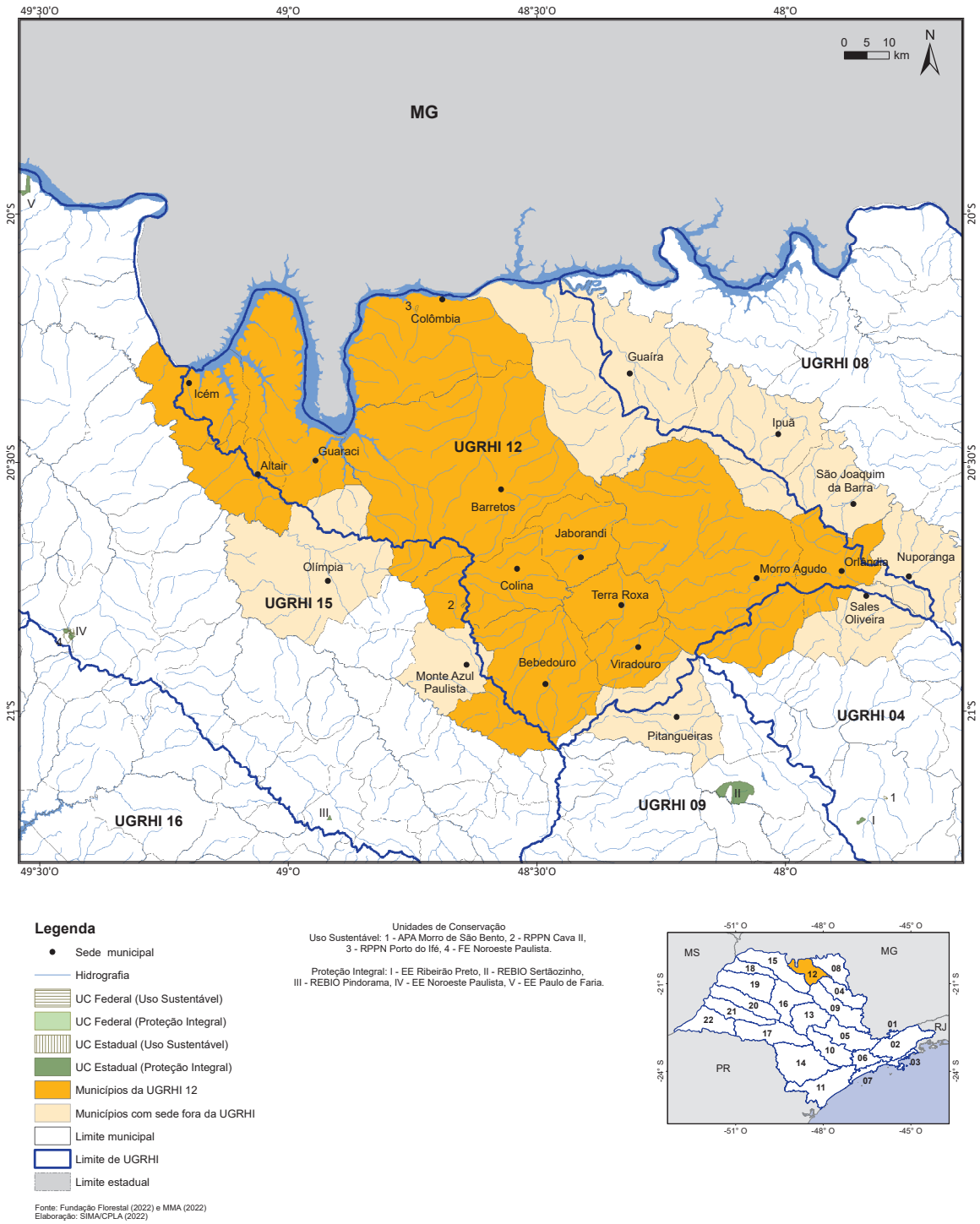
Estâncias Turísticas: Cananeia, Eldorado, Iguape e Ilha Comprida

Municípios de Interesse Turístico: Apiaí, Barra do Turvo, Iporanga, Itaoca, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Registro, Sete Barras e Tapiraí

Regiões Turísticas:

- Altos de Paranapiacaba: Tapiraí
- Caminhos da Mata Atlântica: Itariri, Juquiá, Miracatu, Registro e Sete Barras
- Cavernas da Mata Atlântica: Apiaí, Barra do Turvo, Eldorado, Iporanga, Itaoca e Jacupiranga
- Lagamar: Cananeia, Iguape, Ilha Comprida, Pariquera-Açu e Pedro de Toledo
- Mananciais, Aventura e Arte: Juquitiba e São Lourenço da Serra

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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

UGRHI 12 - Baixo Pardo/Grande

A bacia apresenta baixa densidade demográfica. Barretos, com 118 mil habitantes em 2021, concentra um terço da população da UGRHI e, junto com Bebedouro, responde por 61% do PIB da bacia. Morro Agudo e Orlândia pertencem à Região Metropolitana de Ribeirão Preto e Icém à recém-criada Região Metropolitana de São José do Rio Preto.

Têm relevância na região as atividades de fabricação de açúcar e de produtos de carne. A bacia possui dois APLs nos setores: de agricultura – mandioca em Bebedouro, e de saúde em Barretos. O setor agropecuário destaca-se pelos cultivos de cana-de-açúcar e laranja e pela 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)	7.259,45 km² (2,9% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
348.532 (0,8% do estado)	7.871,97 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 13.278.988,77 (0,6% do estado)	R$ 11.919.222,35 (0,6% do estado) Serviços 72%; Indústria 19,7%; Agropecuária 8,3%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: RPPN Porto do Ifé

Federal: RPPN Cava II

Turismo

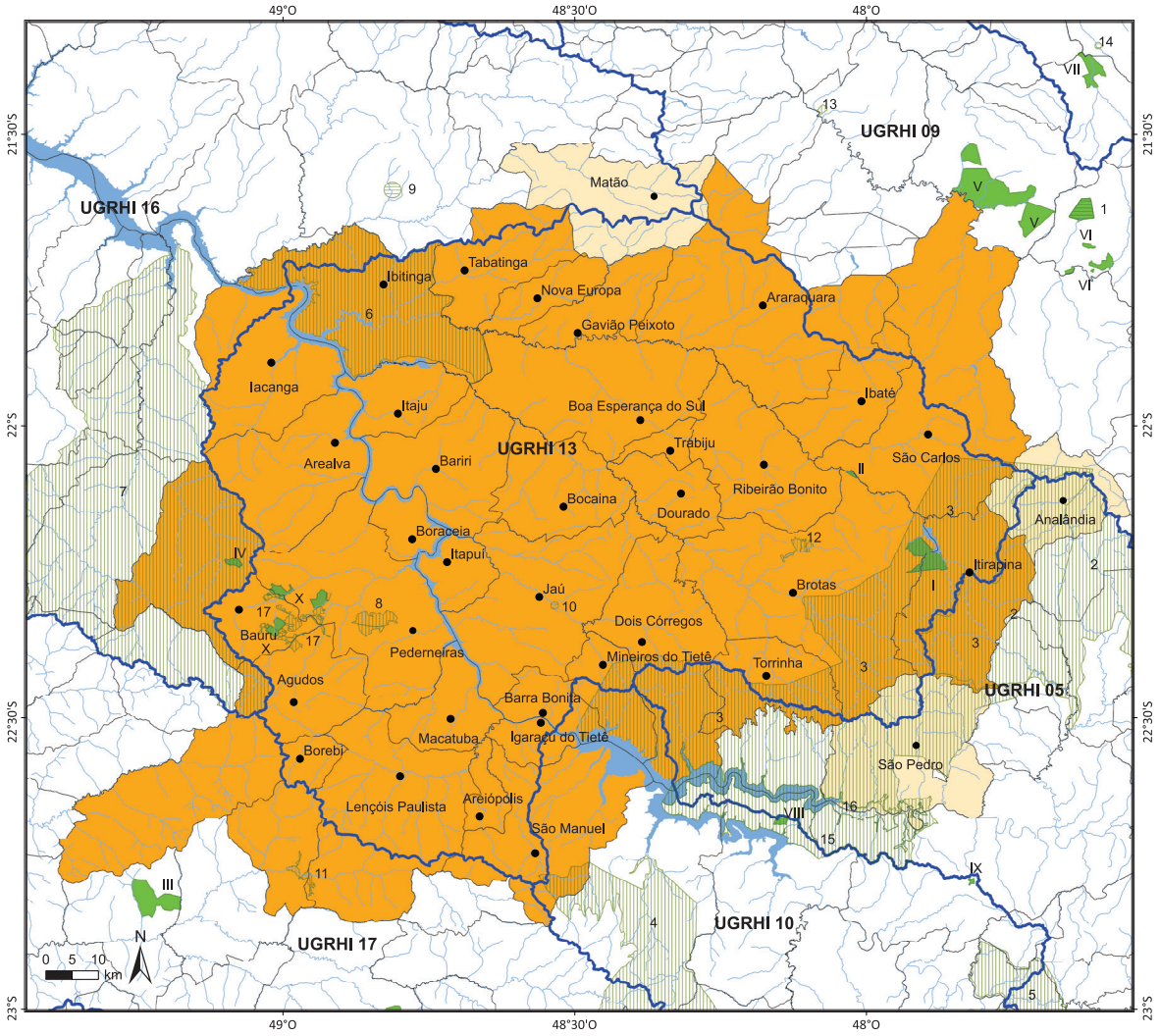
Estância Turística: Barretos

Municípios de Interesse Turístico: Bebedouro, Icém e Orlândia

Regiões Turísticas:

- Águas Sertanejas: Barretos, Bebedouro, Colina, Guaraci e Viradouro
- Lagos do Rio Grande: Orlândia

FIGURA 2.15
UGRHI 13

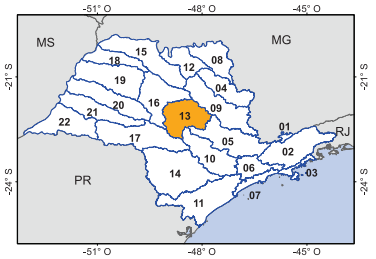


Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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.

A agroindústria de açúcar e de álcool, assim como as indústrias têxtil, de confecção, de papel, de bebidas, de calçados e de máquinas e equipamentos também se destacam na bacia. Há três APLs na região nos setores: de calçados em Jaú; de produção audiovisual em Bauru; e de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em São Carlos. Os Arranjos e o setor de turismo são relevantes na dinâmica econômica da região. Na agropecuária, os destaques são os cultivos de cana-de-açúcar, cítricos, girassol e amendoim, a produção de mel, a silvicultura e a criação de galináceos e suínos. Na mineração, predomina a extração de água mineral. 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)	11.777,87 km² (4,7% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
1.607.591 (3,6% do estado)	1.902,84 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 63.695.572,56 (2,7% do estado)	R$ 56.510.496,00 (2,9% do estado) Serviços 73,3%; Indústria 23,6%; Agropecuária 3,1%

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

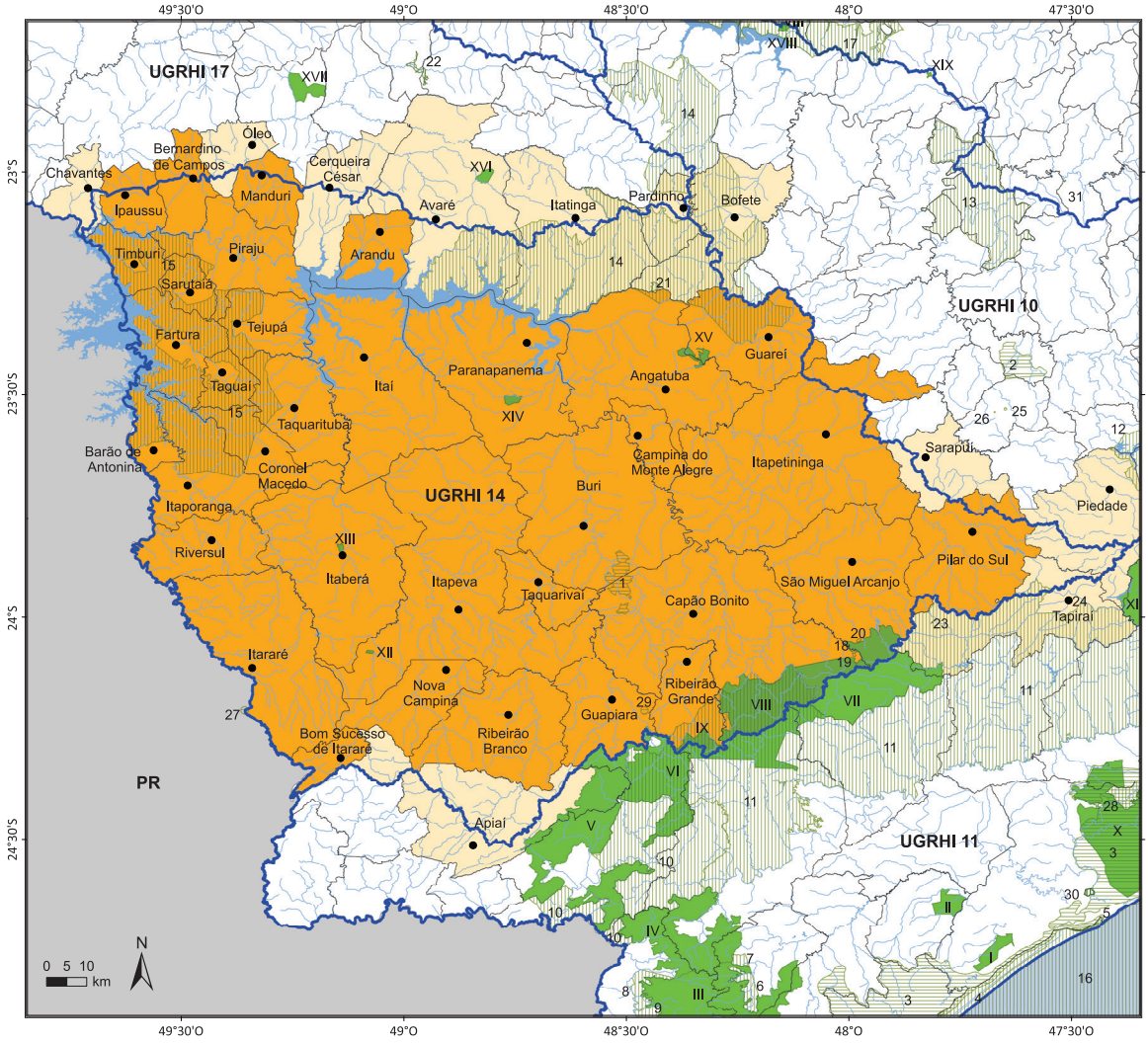
Estâncias Turísticas: Barra Bonita, Brotas e Ibitinga

Municípios de Interesse Turístico: Agudos, Araraquara, Bocaina, Dois Córregos, Iacanga, Igaraçu do Tietê, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulista, Mineiros do Tietê, São Manuel, Tabatinga e Torrinha

Regiões Turísticas:

- Caminhos do Tietê: Bariri, Barra Bonita, Bocaina, Dois Córregos, Iacanga, Ibitinga, Igaraçu do Tietê, Itapuí, Jaú e Mineiros do Tietê
- Centro Paulista: Araraquara, Gavião Peixoto e Tabatinga
- Coração Paulista: Bauru, Lençóis Paulista e Pederneiras
- Histórias e Vales: São Carlos
- Polo Turístico Cuesta: São Manuel
- Serra de Itaqueri: Brotas, Itirapina e Torrinha

FIGURA 2.16
UGRHI 14



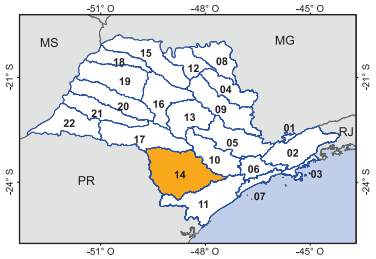
Legenda

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

Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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, 17 - APA Barreiro Rico, RPPNs: 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 - Fazenda Horii, 30 - Fazenda Mata Nativa, 31 - São Elias.

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.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 14

UGRHI 14 - Alto Paranapanema

A região possui 25% do seu território ocupado por vegetação natural remanescente e dispõe de grande potencial hídrico. Itapetininga, Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo integram a Região Metropolitana de Sorocaba. Itapeva tem uma comunidade quilombola reconhecida pelo ITESP.

O setor industrial destaca-se na indústria alimentícia, na confecção e na fabricação de produtos de madeira, essa última relacionada à relevância da atividade de produção florestal na região. A produção agropecuária na UGRHI é muito diversa e com alta participação no estado, especialmente nos cultivos de cereais, ervilha, maçã, chá-da-índia, feijão, pêssego, algodão, batata-inglesa, pera, tomate, caqui, soja, uva, milho e maracujá, na silvicultura, na produção de mel e lã, e na criação de caprinos, bubalinos, suínos e equinos. Na atividade minerária prevalece a extração de calcário, destacando-se também as extrações de filito, dolomito e talco em relação à produção do estado.

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)	22.722,50 km² (9,2% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
764.602 (1,7% do estado)	10.517,47 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 20.247.365,90 (0,9% do estado)	R$ 18.602.174,52 (0,9% do estado) Serviços 67,8%; Indústria 14%; Agropecuária 18,2%

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

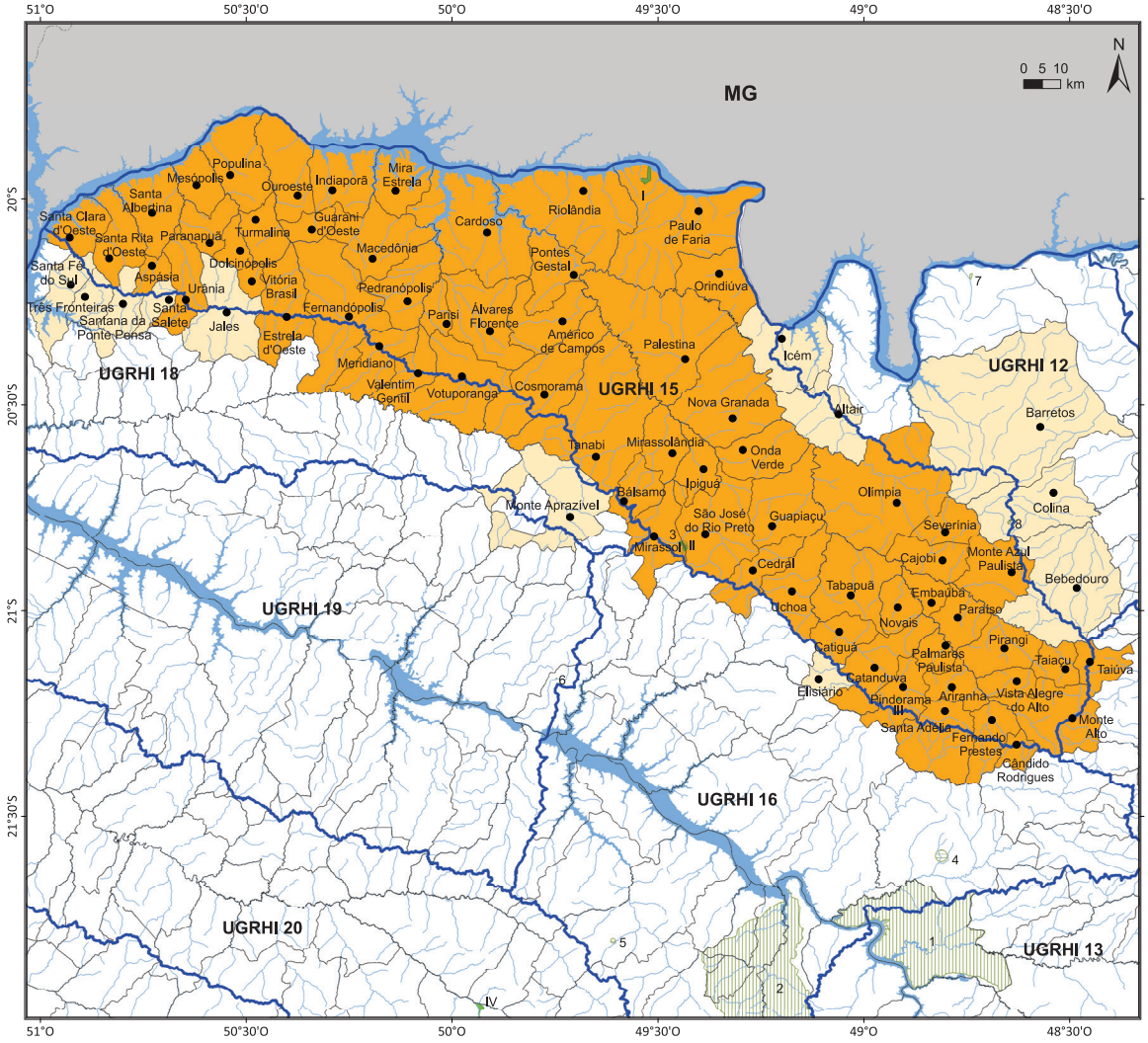
Estâncias Turísticas: Paranapanema e Piraju

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

Regiões Turísticas:

- Altos de Paranapiacaba: Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Itapetininga, Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo
- Angra Doce Paulista: Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Fartura, Ipaussu, Itaporanga, Piraju e Timbur
- Cânions Paulista: Bom Sucesso de Itararé, Guapiara, Itapeva, Itararé e Ribeirão Branco
- Cavernas da Mata Atlântica: Ribeirão Grande
- Polo Turístico Cuesta: Paranapanema

FIGURA 2.17
UGRHI 15

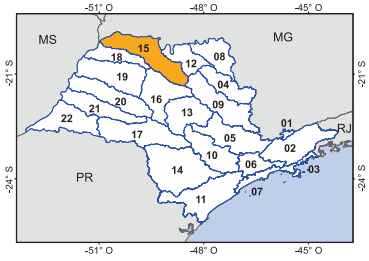


Legenda

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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Ibitinga, 2 - APA Rio Batalha, 3 - FE Noroeste Paulista, RPPNs: 4 - Sítio Palmital, 5 - Fazenda Relógio Queimado, 6 - Vale Verdejante, 7 - Porto do Ifé, 8 - Cava II.

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



Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

UGRHI 15 - Turvo/Grande

Alguns municípios da UGRHI integram a recém-criada Região Metropolitana de São José do Rio Preto. Monte Alto e Taiúva fazem parte da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. Os municípios de São José do Rio Preto e de Catanduva são os que têm maior participação percentual na população da bacia, 34% e 9% respectivamente.

Na UGRHI existem indústrias relevantes voltadas aos setores sucroalcooleiro, elétrico e de eletrodomésticos, móveis, automobilístico e artefatos de borracha. Há quatro APLs na bacia: mobiliário em Mirassol; joalheiro, tecnologia da informação e comunicação (TIC), e saúde e farma em São José do Rio Preto. O setor agropecuário é muito diverso na UGRHI, com predominância dos cultivos de cana-de-açúcar, cítricos, manga, goiaba, cebola, mamona, algodão, mamão e coco-da-baía, além da produção de látex e de leite, bovinocultura, ovinocultura e aquicultura.

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)	15.920,25 km² (6,4% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
1.323.323 (2,9% do estado)	2.883,54 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 46.494.777,85 (2% do estado)	R$ 42.039.934,75 (2,1% do estado) Serviços 78,7%; Indústria 15,2%; Agropecuária 6,2%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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

Turismo

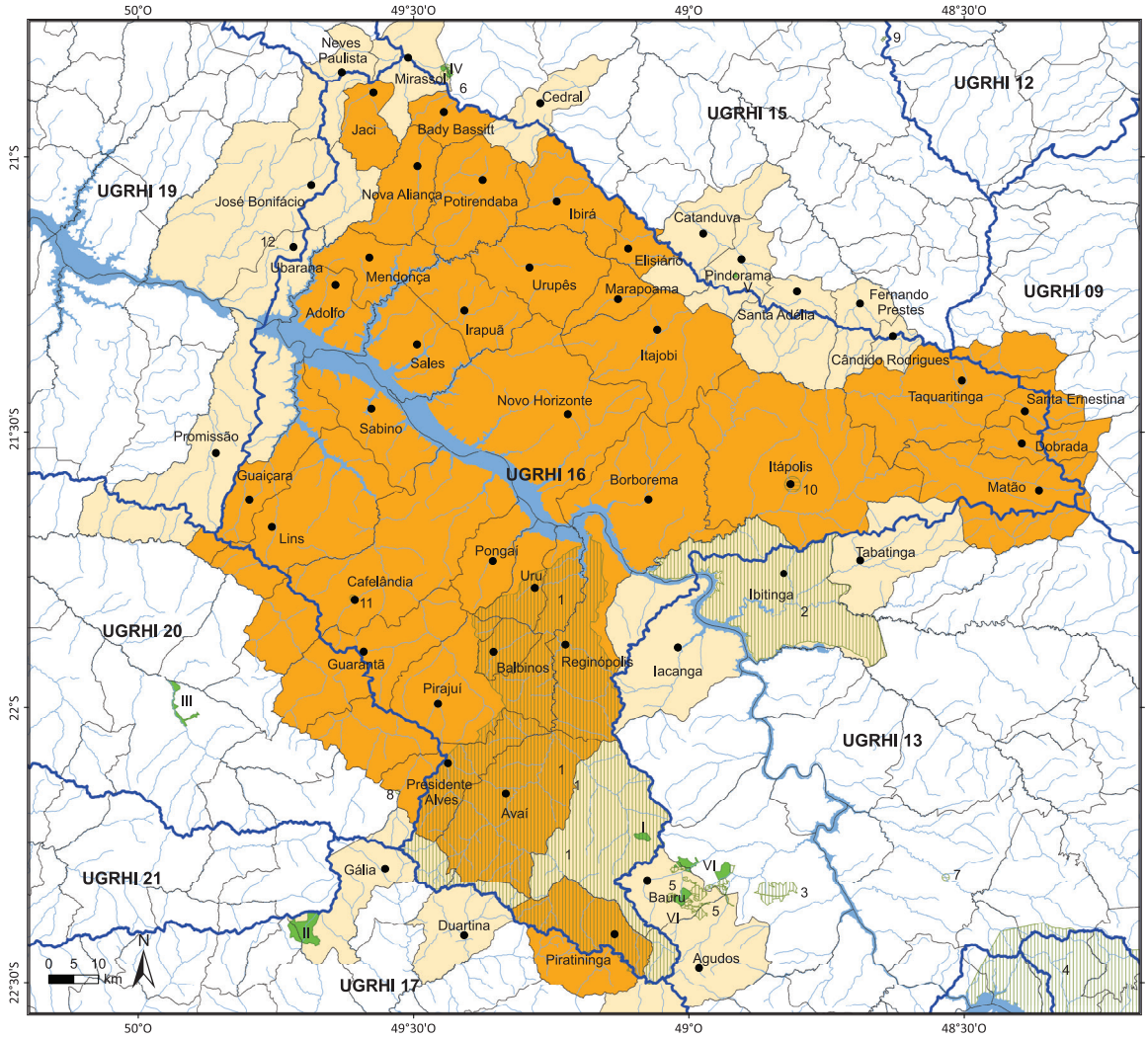
Estância Turística: Olímpia

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

Regiões Turísticas:

- Águas Sertanejas: Monte Azul Paulista, Olímpia, Pirangi e Tabapuã
- Águas, Sabores e Saberes: Catiguá
- Caminhos da Mogiana: Monte Alto
- Caminhos do São Domingos: Catanduva, Santa Adélia e Uchoa
- Entre Rios: Santa Clara d'Oeste
- Maravilhas do Rio Grande: Cardoso, Fernandópolis, Guarani d'Oeste, Indiaporã, Macedônia, Meridiano, Mira Estrela, Ouroeste, Paulo de Faria, Pedranópolis, Populina, Riolândia, Valentim Gentil e Votuporanga

FIGURA 2.18
UGRHI 16

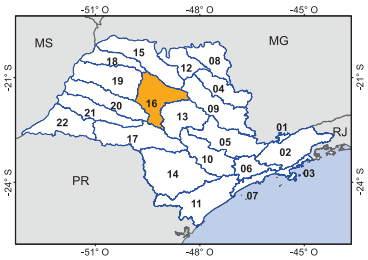


Legenda

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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - APA Rio Batalha, 2 - APA Ibitinga, 3 - FE Pederneiras, 4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 5 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 6 - FE Noroeste Paulisa, RPPNs: 7 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 8 - Trilha Coroados, 9 - Cava II, 10 - Sítio Palmital, 11 - Fazenda Relógio Queimado, 12 - Vale Verdejante.

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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

UGRHI 16 - Tietê/Batalha

Alguns municípios na porção norte da bacia compõem a recém-criada Região Metropolitana de São José do Rio Preto. O município de Matão, que concentra 15% da população da UGRHI, é o mais populoso. Em Avaí, as etnias Guarani-Kaiowá e Terena ocupam a Terra Indígena Araribá regularizada pela FUNAI.

As atividades industriais, representadas principalmente pela fabricação de álcool, frigoríficos, fabricação de móveis e de máquinas e equipamentos são destaques na região. A bacia abriga quatro APLs voltados aos setores: pet (animais de estimação) em Cafelândia; agropecuário e de agricultura familiar em Lins; de confecção de jeans em Urupês; e de agropecuária – limão tahiti em Itajobi. Parte dos municípios da bacia apresenta perfil agropecuário relevante no estado, com predominância dos cultivos de cítricos, cana-de-açúcar, fumo, mamona, girassol, melancia, goiaba, manga e amendoim, e da produção de mel. Na mineração, a extração de água mineral tem relevância para a bacia. A UGRHI também é servida pela Hidrovia Tietê-Paraná.

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)	13.105,88 km² (5,3% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
538.705 (1,2% do estado)	5.736,96 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 19.825.534,89 (0,8% do estado)	R$ 17.845.591,31 (0,9% do estado) Serviços 62,2%; Indústria 27,6%; Agropecuária 10,3%

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

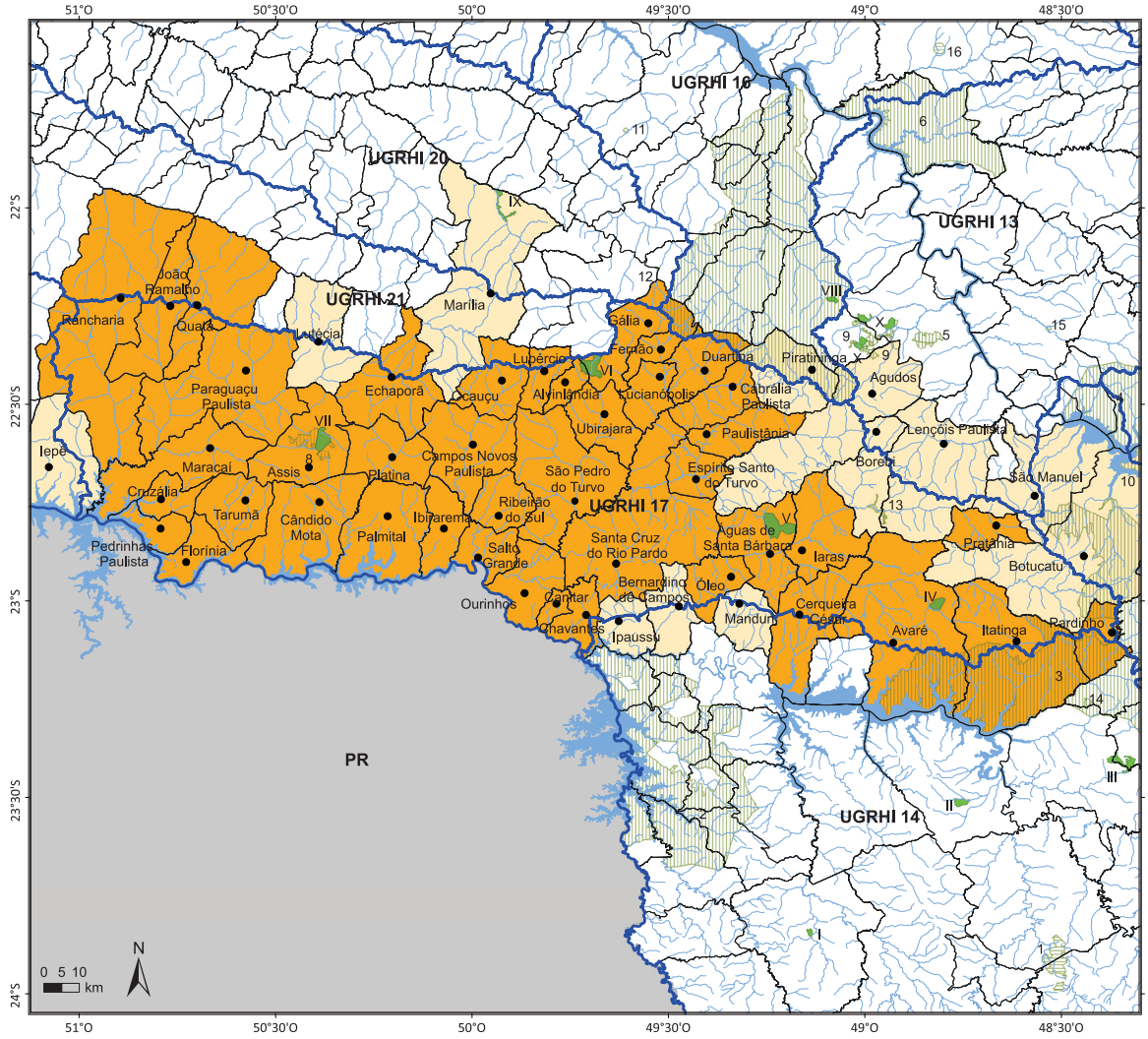
Estância Turística: Ibirá

Municípios de Interesse Turístico: Adolfo, Itápolis, Lins, Mendonça, Novo Horizonte, Piratininga, Pongaí, Sabino e Sales

Regiões Turísticas:

- Águas, Sabores e Saberes: Adolfo, Ibirá, Mendonça e Sales
- Centro Paulista: Borborema e Itápolis
- Coração do Tietê: Guaiçara, Lins, Novo Horizonte, Pongaí e Sabino

FIGURA 2.19
UGRHI 17

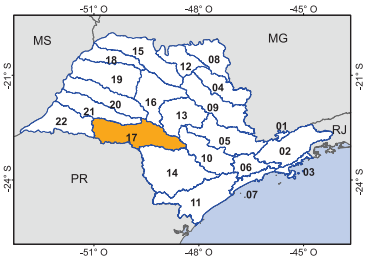


Legenda

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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FLONA de Capão Bonito, 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá), 3 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu), 4 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí), 5 - FE Pederneiras, 6 - APA Ibitinga, 7 - APA Rio Batalha, 8 - FE Assis, 9 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 10 - APA Barreiro Rico, RPPNs: 11 - Fazenda Relógio Queimado, 12 - Trilha Coroados, 13 - Reserva Natural Olavo Egydio Setúbal, 14 - Entre Rios, 15 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 16 - Sítio Palmital.

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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 17

UGRHI 17 - Médio Paranapanema

Ourinhos, Assis e Avaré são os municípios mais populosos da bacia, concentrando 43% da população.

No setor industrial, os segmentos mais expressivos são os de bebidas e de alimentos – açúcar, abate e fabricação de produtos de carne. O município de Itatinga abriga um APL voltado ao setor de apicultura. As atividades agropecuárias prevalecem na UGRHI e alguns de seus municípios apresentam perfil agropecuário com relevância no estado, com destaque para os cultivos de aveia, mandioca, soja, milho, melancia, laranja, sorgo, triticale, amendoim e cana-de-açúcar, silvicultura, produção de mel e de lã, avicultura, aquicultura e suinocultura.

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)	16.749,74 km² (6,7% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
703.757 (1,6% do estado)	6.945,69 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 22.416.359,26 (1% do estado)	R$ 20.329.310,66 (1% do estado) Serviços 73,9%; Indústria 16,5%; Agropecuária 9,7%

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

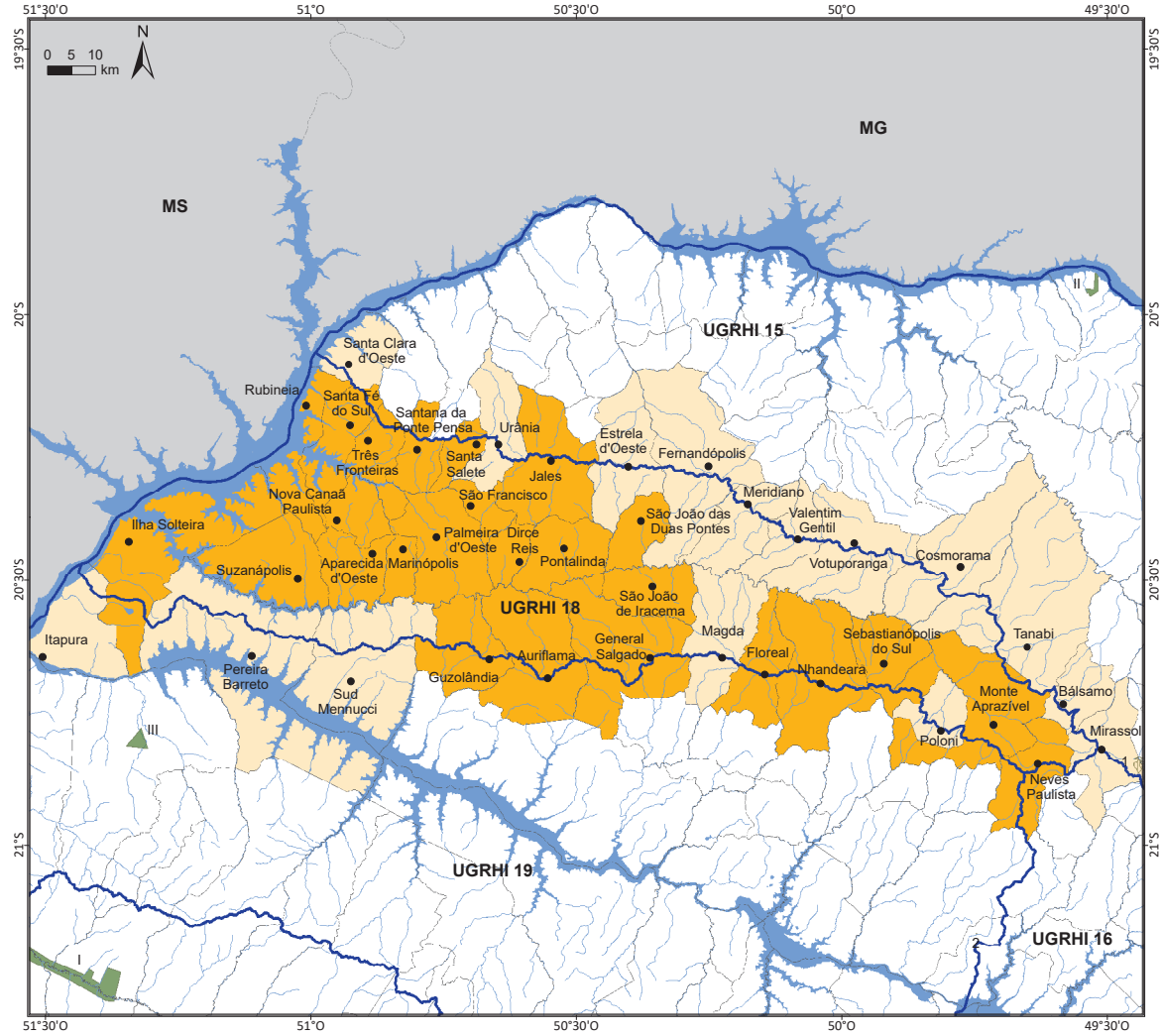
Estâncias Turísticas: Águas de Santa Bárbara, Avaré e Paraguaçu Paulista

Municípios de Interesse Turístico: Campos Novos Paulista, Ibirarema, Pardinho, Pedrinhas Paulista, Rancharia e Santa Cruz do Rio Pardo

Regiões Turísticas:

- Alto Cafezal: Gália
- Angra Doce Paulista: Canitar, Chavantes e Santa Cruz do Rio Pardo
- Circuito das Nações: Maracaí, Paraguaçu Paulista e Pedrinhas Paulista
- Coração Paulista: Águas de Santa Bárbara
- Polo Turístico Cuesta: Avaré, Itatinga, Pardinho e Pratânia
- Sol do Oeste: Rancharia

FIGURA 2.20
UGRHI 18

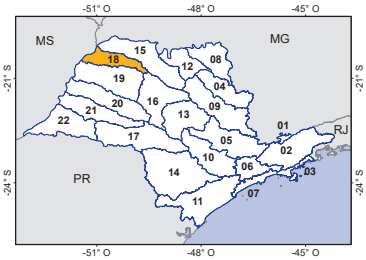


Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18

UGRHI 18 - São José dos Dourados

Monte Aprazível e Neves Paulista fazem parte da recém-criada Região Metropolitana de São José do Rio Preto. O município de Jales destaca-se por abrigar a maior parte da população da bacia, com mais de 47 mil habitantes no ano de 2021, representando 21% da população da UGRHI.

O setor industrial é pouco expressivo, a fabricação de biocombustíveis e de alimentos são as atividades mais relevantes na UGRHI. A bacia possui economia predominantemente agropecuária, com destaque para as culturas de uva, banana, cítricos, produção de látex e criação de tilápia e alevinos. O cultivo de cana-de-açúcar abastece as usinas sucroenergéticas. A UGRHI abriga a Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, a maior do estado de São Paulo e a terceira maior do Brasil, situada no Rio Paraná, entre os municípios de Ilha Solteira e Selvíria (Mato Grosso do Sul).

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)	6.733,22 km² (2,7% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
229.097 (0,5% do estado)	7.020,33 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 6.554.999,77 (0,3% do estado)	R$ 6.094.186,35 (0,3% do estado) Serviços 75,2%; Indústria 13,9%; Agropecuária 11%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Não há

Turismo

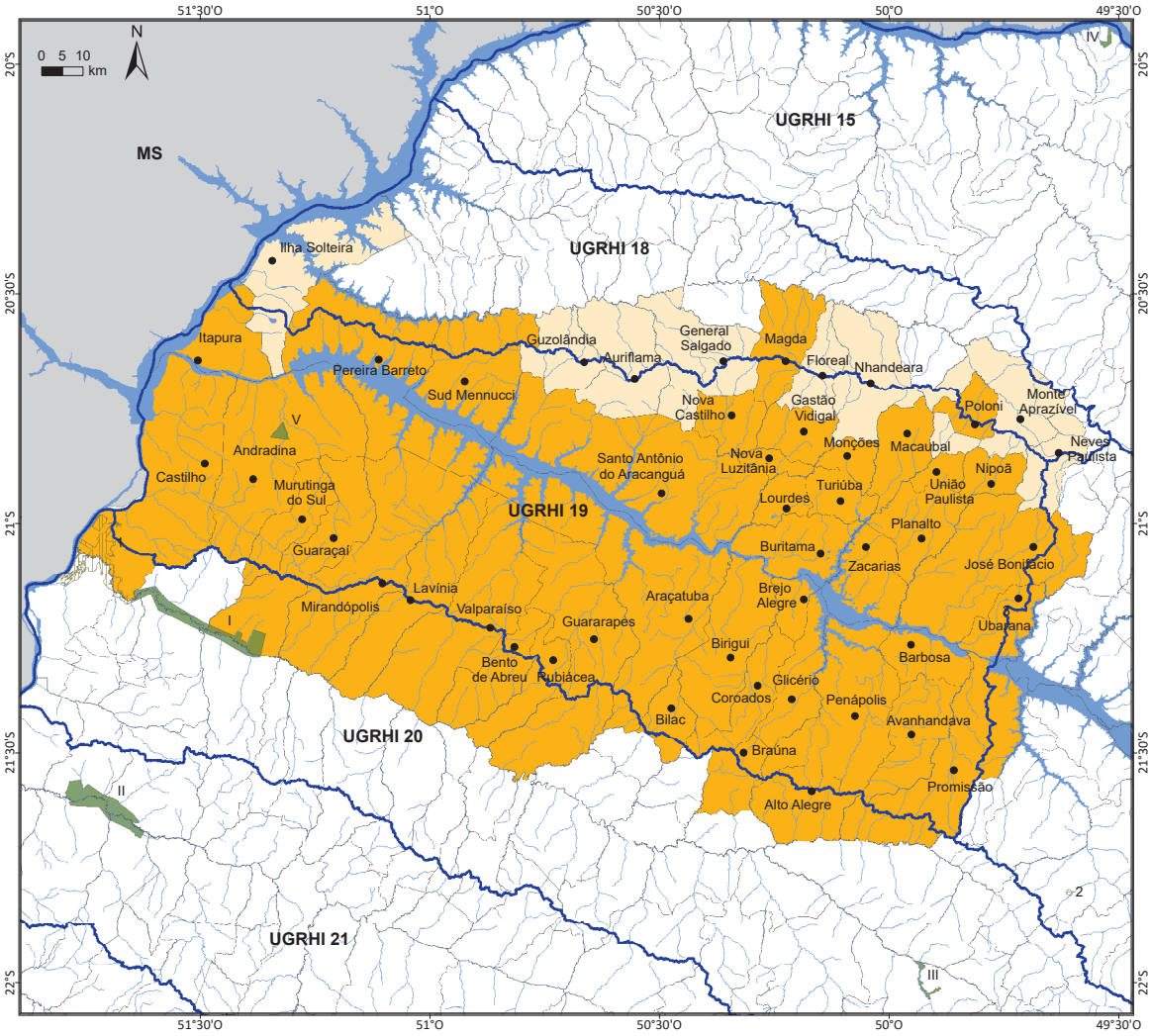
Estâncias Turísticas: Ilha Solteira e Santa Fé do Sul

Municípios de Interesse Turístico: Jales, Palmeira d'Oeste, Rubineia e Três Fronteiras

Regiões Turísticas:

- Entre Rios: Jales, Santa Fé do Sul e Três Fronteiras
- Pantanal Paulista: Ilha Solteira

FIGURA 2.21
UGRHI 19

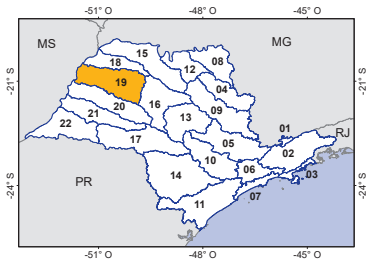


Legenda

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

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 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.



Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19

UGRHI 19 - Baixo Tietê

Na porção nordeste da UGRHI localizam-se municípios que fazem parte da recém-criada Região Metropolitana de São José do Rio Preto. Araçatuba, Birigui, Penápolis e Andradina concentram 53% da população da UGRHI. As etnias Terena e Kaingang possuem a Terra Indígena Icatu regularizada pela FUNAI.

Nas atividades industriais destacam-se a fabricação de biocombustíveis, de calçados e de alimentos – açúcar, o abate e a fabricação de produtos de carne. Birigui abriga dois APLs nos setores de calçados e de móveis de madeira. A área rural da UGRHI é ocupada principalmente pela cultura de cana-de-açúcar e pela bovinocultura. Destacam-se também os cultivos de abacaxi, coco-da-baía, urucum, batata-doce e sorgo, além da produção de látex e de leite, e da criação de alevinos, tilápia, ovinos e galináceos. 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)	15.703,34 km² (6,3% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
806.565 (1,8% do estado)	4.418,20 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 25.714.172,75 (1,1% do estado)	R$ 23.607.245,18 (1,2% do estado) Serviços 72,5%; Indústria 18,2%; Agropecuária 9,3%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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

Turismo

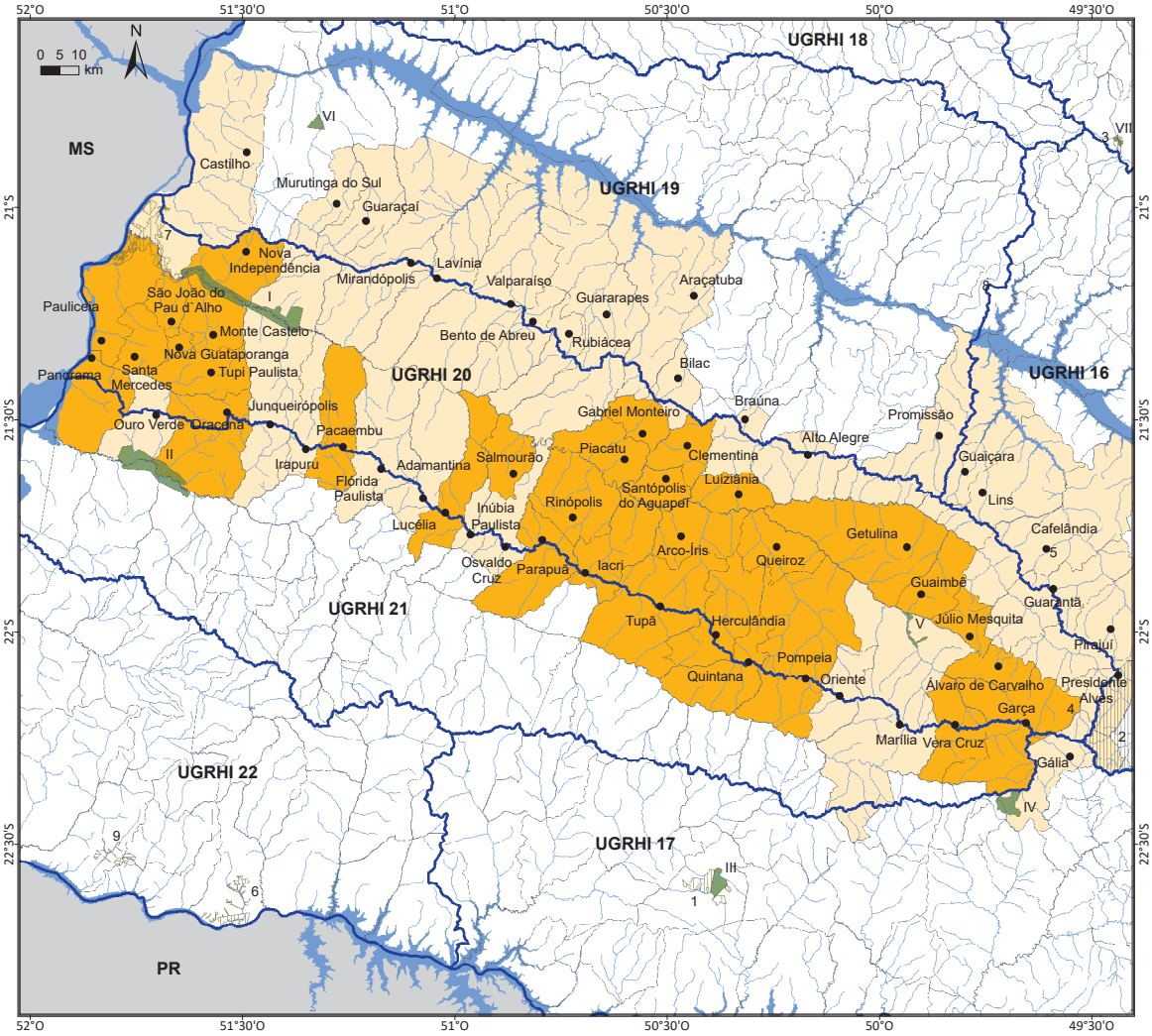
Estância Turística: Pereira Barreto

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

Regiões Turísticas:

- Coração do Tietê: Promissão
- Pantanal Paulista: Andradina, Castilho, Itapura, Mirandópolis, Pereira Barreto e Valparaíso
- Tietê Vivo: Araçatuba, Barbosa , Birigui, Braúna, Buritama, Gastão Vidigal, Lourdes, Monções, Penápolis, Santo Antônio do Aracanguá e Zacarias

FIGURA 2.22
UGRHI 20



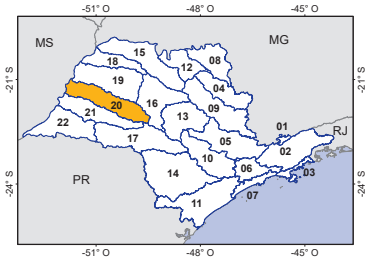
Legenda

- 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

Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FE Assis, 2 - APA Rio Batalha, 3 - FE Noroeste Paulista, RPPNs: 4 - Trilha Coroados, 5 - Fazenda Relógio Queimado, 6 - Mosquito, 7 - Foz do Rio Aguapeí, 8 - Vale Verdejante, 9 - Vista Bonita.

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



CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 20

UGRHI 20 - Aguapeí

O município de Tupã, com quase 63 mil habitantes, é o mais populoso da bacia. Entre Arco-Íris e Tupã há uma Terra Indígena da etnia Kaingang (Vanuire) regularizada pela FUNAI.

Destacam-se as atividades industriais representadas pelas usinas sucroalcooleiras, indústrias alimentícias, fabricação de máquinas e equipamentos e de produtos cerâmicos. O município de Panorama abriga o APL voltado ao setor de cerâmica vermelha. As atividades do setor agropecuário predominam na bacia, com destaque para os cultivos de urucum, mamão, mamona, amendoim, maracujá, batata-doce, mandioca, café e cana-de-açúcar, além da aquicultura, da avicultura e da produção de casulos do bicho-da-seda e de ovos de galinha e de codorna.

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)	13.050,32 km² (5,3% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
374.514 (0,8% do estado)	8.167,90 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 10.791.050,88 (0,5% do estado)	R$ 9.909.189,50 (0,5% do estado)
	Serviços 68,3%; Indústria 19%; Agropecuária 12,8%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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

Turismo

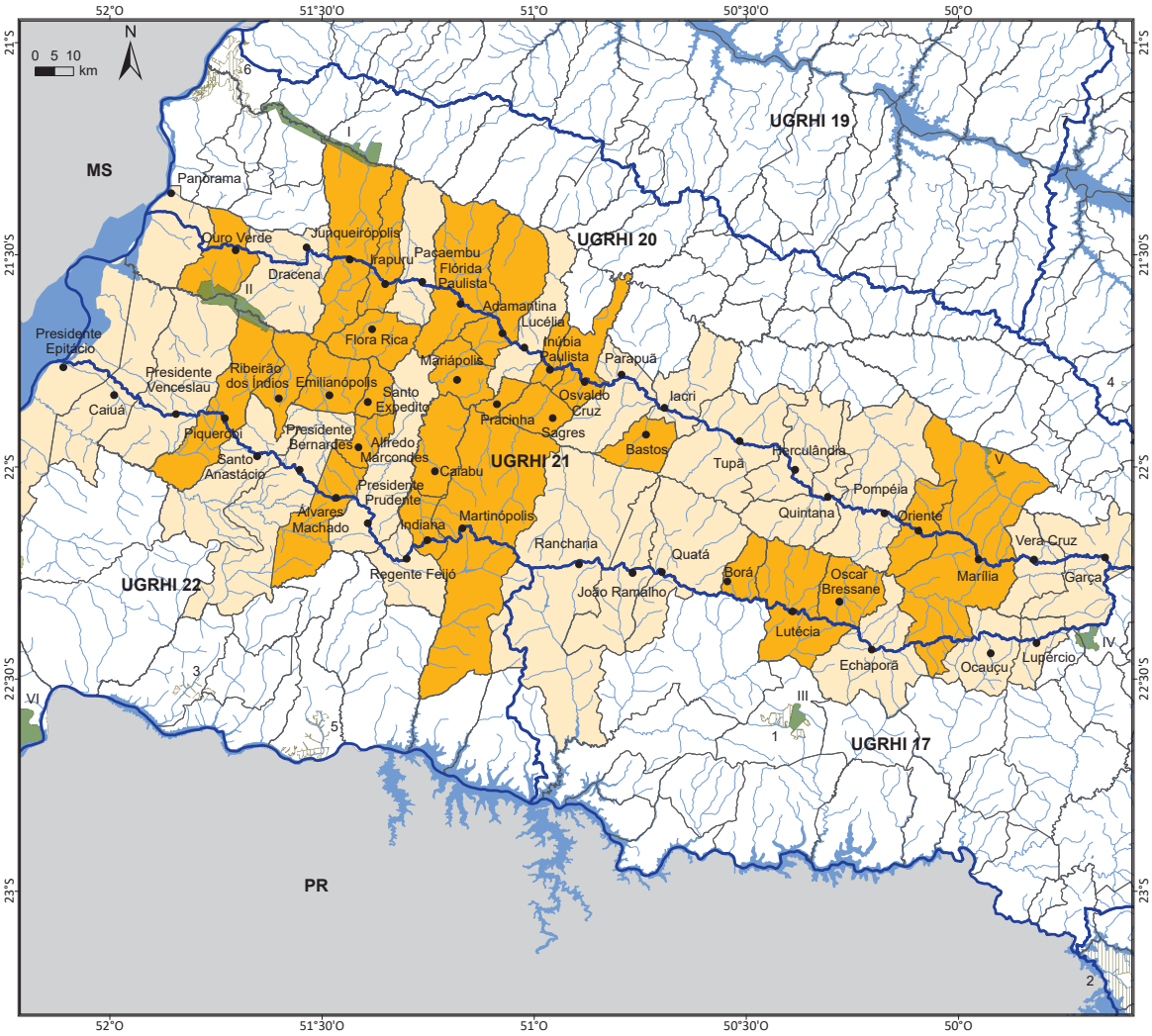
Estância Turística: Tupã

Municípios de Interesse Turístico: Garça, Panorama e Pauliceia

Regiões Turísticas:

- Águas do Oeste: Lucélia, Panorama, Pauliceia e Salmourão
- Alto Cafezal: Garça
- Circuito das Nações: Tupã
- Tietê Vivo: Piacatu

FIGURA 2.23
UGRHI 21



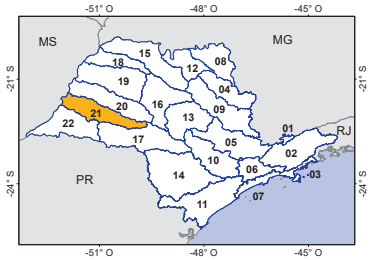
Legenda

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

Fonte: Fundação Florestal (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Unidades de Conservação
Uso Sustentável: 1 - FE Assis, 2 - APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá), RPPNs: 3 - Vista Bonita, 4 - Fazenda Relógio Queimado, 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 2021, cerca de 50% de seus habitantes. O município também concentra as atividades industriais da bacia.

As indústrias alimentícia, de biocombustíveis e moveleira são destaques na bacia. A UGRHI abriga três APLs, dois no município de Marília nos setores da indústria de alimentos e de tecnologia da informação e comunicação (TIC), e um em Bastos no setor de avicultura. No setor agropecuário, predominam os cultivos de melão, batata-doce, mamão, melancia, amendoim, urucum, maracujá e cana-de-açúcar, além da avicultura, da bovinocultura, da criação de lambaris e da produção de casulos do bicho-da-seda e de ovos de codorna e de galinha.

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)	10.891,97 km² (4,4% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
466.941 (1% do estado)	5.538,07 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 14.423.946,60 (0,6% do estado)	R$ 13.101.027,80 (0,7% do estado) Serviços 78,7%; Indústria 12,9%; Agropecuária 8,4%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: EE Marília; PE Aguapeí; PE Rio do Peixe

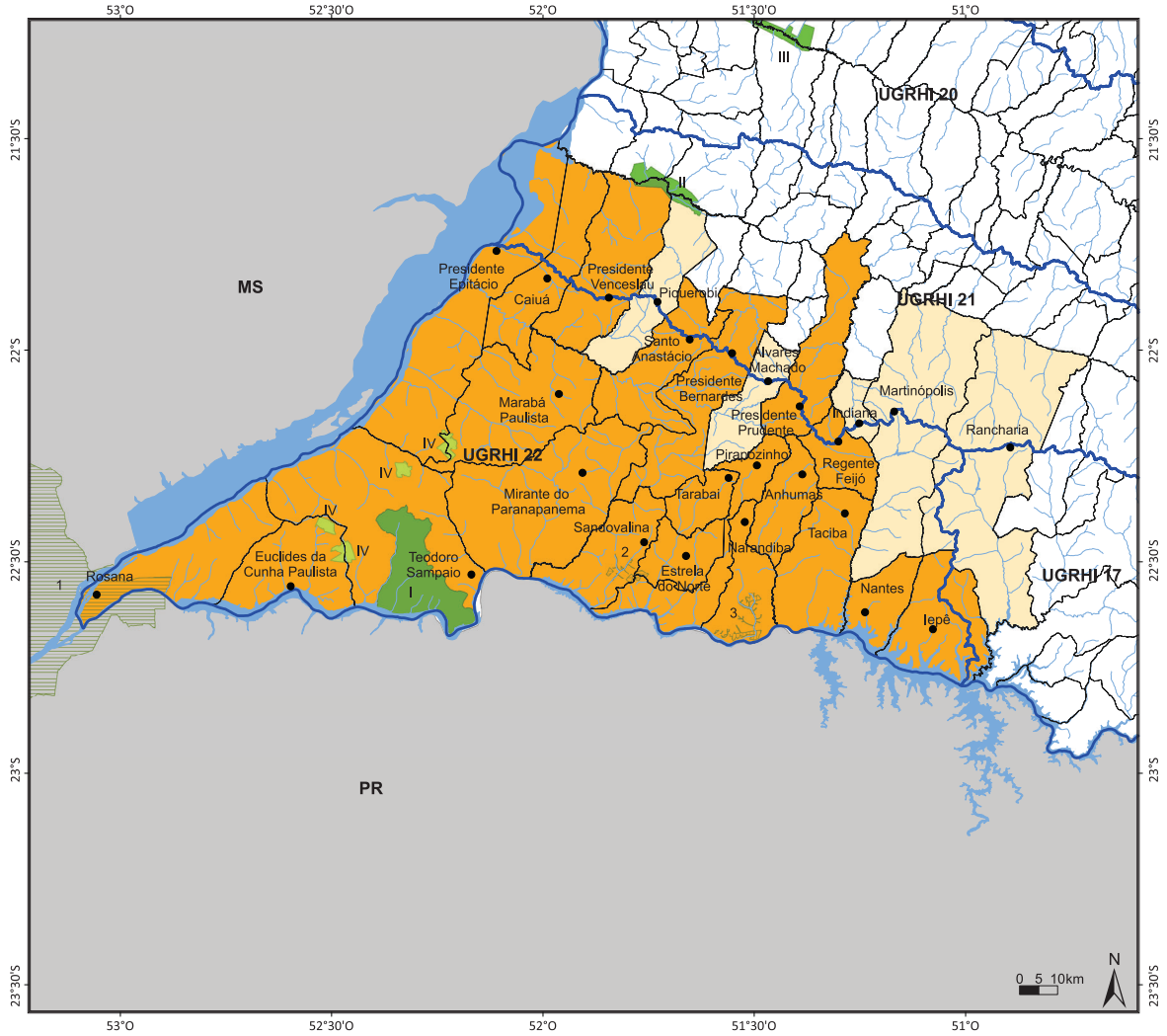
Turismo

Municípios de Interesse Turístico: Adamantina, Marília, Martinópolis e Santo Expedito

Regiões Turísticas:

- Águas do Oeste: Adamantina e Osvaldo Cruz
- Alto Cafezal: Marília
- Circuito das Nações: Bastos
- Sol do Oeste: Santo Expedito

FIGURA 2.24
UGRHI 22

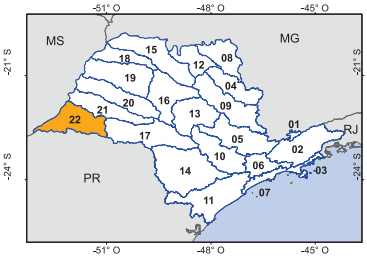


Legenda

- 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 (2022) e MMA (2022)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

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, frigoríficos e curtumes. O município de Presidente Prudente abriga dois APLs voltados aos setores de software e de tecnologia da informação e comunicação (TIC). Na agropecuária, há predominância nos cultivos de batata-doce, mandioca, coco-da-baía, mamão e cana-de-açúcar, além da criação de lambari, traíra e trairão, da bovinocultura e da produção de casulos do bicho-da-seda.

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)	12.337,84 km² (5% do estado)
População 2021	**Disponibilidade Hídrica per capita 2021**
502.232 (1,1% do estado)	5.776,84 m³/ano/hab.
PIB 2019 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2019 (em mil reais)**
R$ 16.161.847,73 (0,7% do estado)	R$ 14.784.566,81 (0,7% do estado) Serviços 74,7%; Indústria 19,5%; Agropecuária 5,8%

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

Regiões Turísticas:

- Pontal Paulista: Euclides da Cunha Paulista, Iepê, Mirante do Paranapanema, Narandiba, Pirapozinho, Rosana e Teodoro Sampaio
- Sol do Oeste: Presidente Epitácio e Presidente Prudente

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

No período inicial de colonização do território paulista, 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 ocupação europeia 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 oficial 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.

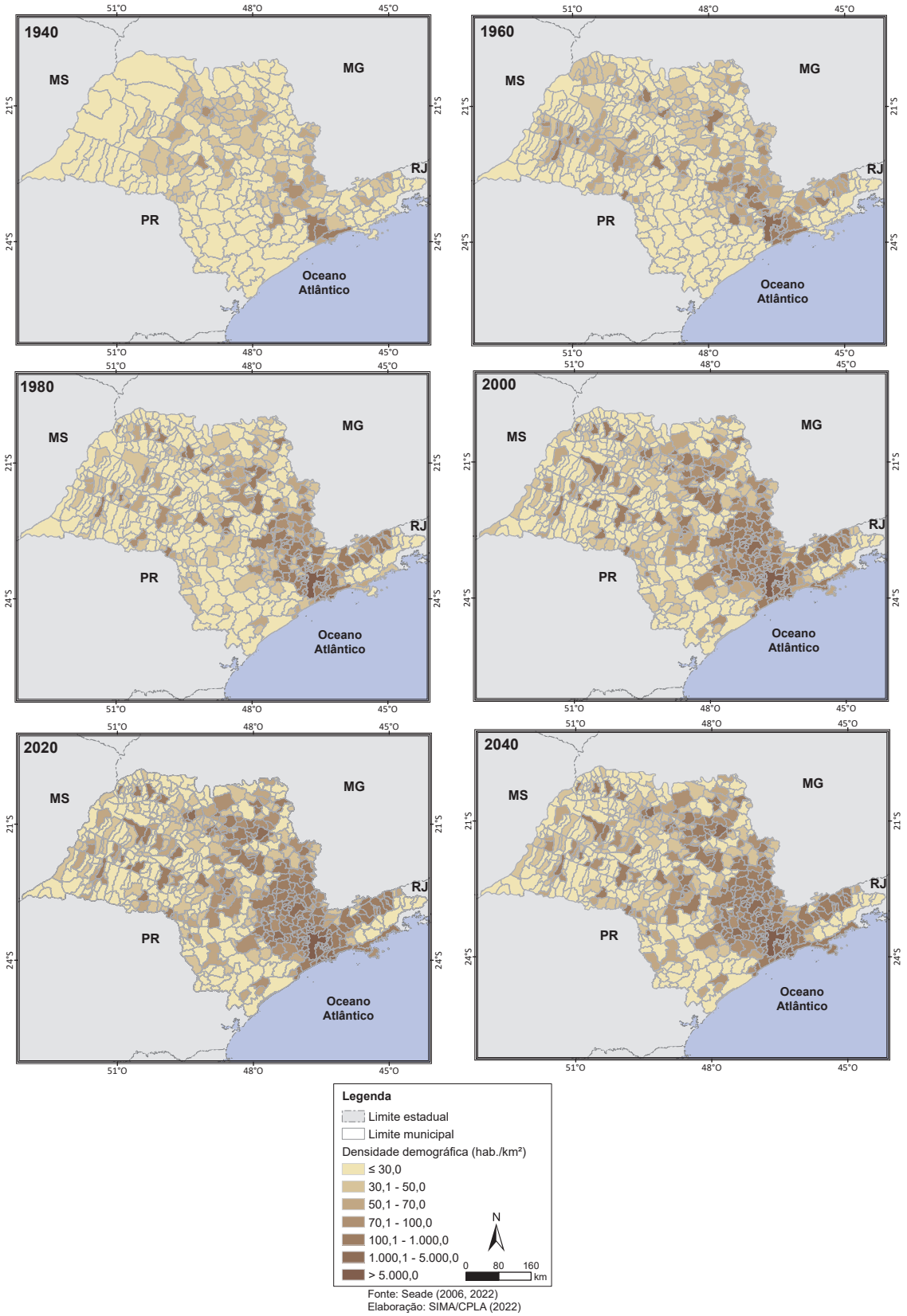
O setor primário da economia, ou seja, o setor ligado diretamente às atividades rurais, tem participação importante na economia do estado de São Paulo. Para muitos municípios paulistas, as atividades ligadas à agropecuária e silvicultura têm peso relevante em suas economias e na ocupação do seu território. 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, 2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Regionalizações

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 afetou a qualidade de vida das pessoas.

Nas últimas décadas, tem-se observado no estado de São Paulo – especialmente na RMSP – uma tendência à "terciarização" da economia, ou seja, a passagem da fase industrial para a chamada fase pós-industrial da região. Esta porção do território passa a abrigar empresas ligadas principalmente ao setor de serviços e às unidades de comando de grandes empresas no território brasileiro.

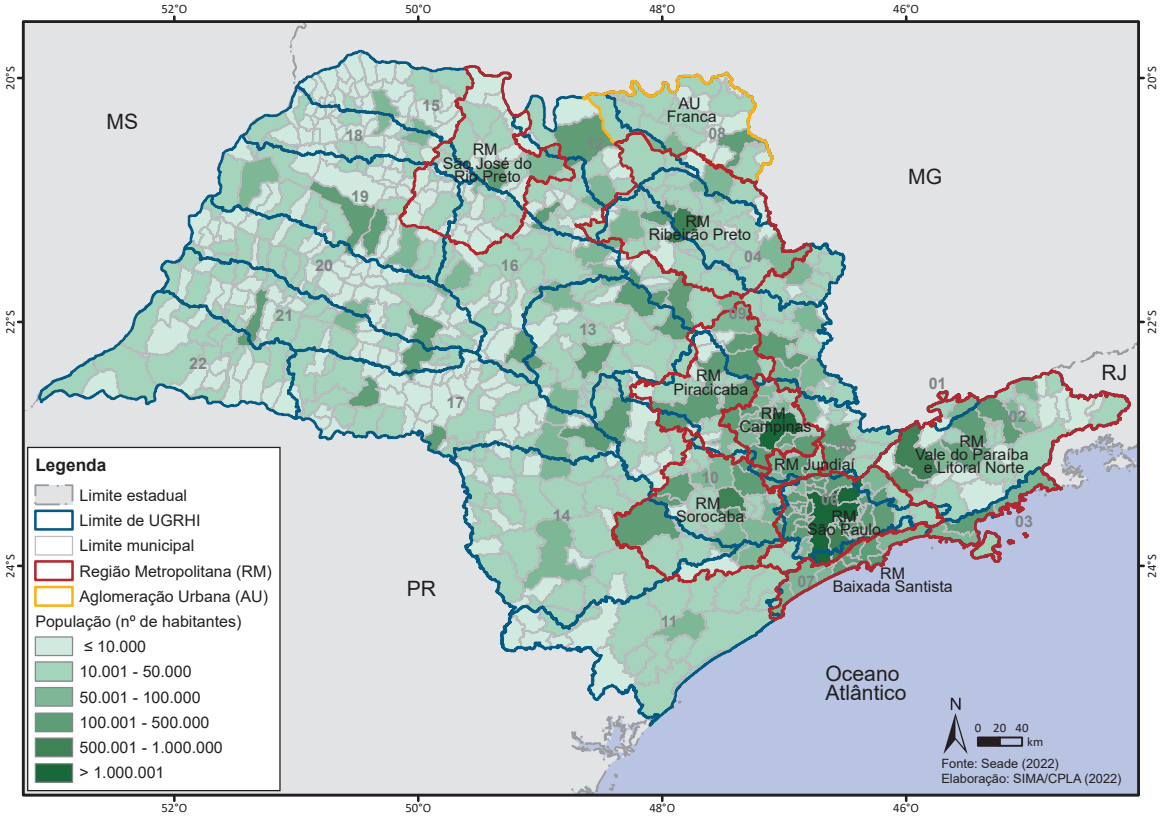
Simultaneamente, ocorre a industrialização de novas áreas, dentro do conceito conhecido como acumulação flexível, em que as unidades fabris não mais se concentram numa determinada região, havendo uma possibilidade mais ampla de manter a cadeia de suprimentos com insumos fabricados em locais mais distantes.

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.

O processo de ocupação do solo do território paulista acarretou uma distribuição desigual tanto da infraestrutura quanto da população. Em aproximadamente 35% do território estão concentrados 81% da população. Incluem-se nessa relação as Regiões Metropolitanas e as Aglomerações Urbanas instituídas por lei até 2021. Destaca-se que a RMSP abriga sozinha 47,3% da população paulista, ocupando pouco mais de 3% da área total do estado. A rede urbana paulista é 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 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 nove Regiões Metropolitanas, de São Paulo (RMSP), de Campinas (RMC), da Baixada Santista (RMBS), do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVLPN), de Sorocaba (RMS), de Ribeirão Preto (RMRP) e as recém-criadas de São José do Rio Preto (RMSJRP), de Piracicaba (RMP) e de Jundiaí (RMJ). Há ainda a Aglomeração Urbana de Franca. Essas regionalizações 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, 2022). 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 2021, também representada na figura, é uma variável que indica essa dinâmica.

FIGURA 2.26
REGIÕES METROPOLITANAS E AGLOMERAÇÃO URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As Regiões Metropolitanas e a Aglomeração Urbana são compostas por 255 municípios do estado. Na Tabela 2.2 é apresentada a área territorial ocupada por essas regiões, assim como a população de 2021 e os municípios que as compõem.

TABELA 2.2
ÁREA E POPULAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS E AGLOMERAÇÃO URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

(continua)

Unidade Regional	Número de municípios	% do estado	População	% do estado	Área (km²)	% do estado
Regiões Metropolitanas	**236**	**36,59**	**35.833.767**	**79,82**	**77.665,54**	**31,29**
São Paulo	39	6,05	21.252.384	47,34	7.946,96	3,2
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	3,1	3.220.291	7,17	3.791,13	1,53
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 de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo						
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	6,05	2.506.181	5,58	16.177,91	6,52
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 Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Silveiras, Taubaté, Tremembé e Ubatuba						

(conclusão)

Unidade Regional	Número de municípios	% do estado	População	% do estado	Área (km²)	% do estado
Sorocaba	27	4,19	2.094.788	4,67	11.611,47	4,68
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						
Baixada Santista	9	1,4	1.845.822	4,11	2.428,74	0,98
Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente						
Ribeirão Preto	34	5,27	1.680.100	3,74	14.788,22	5,96
Altinópolis, Barrinha, Batatais, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Dumont, Guariba, Guatapará, Jaboticabal, Jardinópolis, Luís Antônio, Mococa, Monte Alto, Morro Agudo, Nuporanga, Orlândia, Pitangueiras, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rita do Passa Quatro, Santa Rosa de Viterbo, Santo Antônio da Alegria, São Simão, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho, Taiúva, Tambaú e Taquaral						
Piracicaba	24	3,72	1.510.444	3,36	7.860,85	3,17
Águas de São Pedro, Analândia, Araras, Capivari, Charqueada, Conchal, Cordeirópolis, Corumbataí, Elias Fausto, Ipeúna, Iracemápolis, Leme, Limeira, Mombuca, Piracicaba, Pirassununga, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Cruz da Conceição, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra e São Pedro						
São José do Rio Preto	37	5,74	919.644	2,05	11.790,14	4,75
Adolfo, Bady Bassitt, Bálsamo, Cedral, Guapiaçu, Ibirá, Icém, Ipiguá, Irapuã, Jaci, José Bonifácio, Macaubal, Mendonça, Mirassol, Mirassolândia, Monte Aprazível, Neves Paulista, Nipoã, Nova Aliança, Nova Granada, Olímpia, Onda Verde, Orindiúva, Palestina, Paulo de Faria, Planalto, Poloni, Potirendaba, Sales, São José do Rio Preto, Severínia, Tanabi, Ubarana, Uchoa, União Paulista, Urupês e Zacarias						
Jundiaí	7	1,09	804.113	1,79	1.270,12	0,51
Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista						
Aglomeração Urbana	**19**	**2,95**	**645.009**	**1,44**	**8.404,07**	**3,39**
Franca	19	2,95	645.009	1,44	8.404,07	3,39
Aramina, Buritizal, Cristais Paulista, Franca, Guaíra, Guará, Igarapava, Ipuã, Itirapuã, Ituverava, Jeriquara, Miguelópolis, Patrocínio Paulista, Pedregulho, Restinga, Ribeirão Corrente, Rifaina, São Joaquim da Barra e São José da Bela Vista						
Subtotal	**255**	**39,53**	**36.478.776**	**81,26**	**86.069,61**	**34,68**
Estado de São Paulo	**645**	**100**	**44.892.912**	**100**	**248.219,48**	**100**

Fonte: Seade (2022) e IBGE (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Infraestruturas de Transporte

Com o objetivo de contribuir para o conhecimento e a compreensão da relação de influências recíprocas entre ocupação do território e infraestruturas de transporte, a seguir são apresentados os principais destaques dos diferentes modais do estado de São Paulo.

O modal rodoviário é o principal meio de circulação de pessoas e mercadorias no estado, seguindo a tendência nacional. A malha viária pavimentada paulista tem um total de 35 mil quilômetros – sendo 22 mil quilômetros estaduais, 1.050 quilômetros federais e mais de 12 mil quilômetros de estradas vicinais.

Além dos principais aeroportos nacionais, Guarulhos e Viracopos, a infraestrutura aeroportuária do estado conta com 31 aeródromos localizados no interior do estado no entorno dos principais pólos de desenvolvimento.

A hidrovia Tietê-Paraná possui 2.400 quilômetros de vias navegáveis de Piracicaba e Conchas até Goiás e Minas Gerais (sentido norte), Mato Grosso do Sul (sentido noroeste) e Paraná e Paraguai (sentido sul). No trecho paulista, a hidrovia possui 800 quilômetros de vias navegáveis, 10 eclusas, 10 barragens, 23 pontes, 19 estaleiros e 30 terminais intermodais de cargas, sendo um modal alternativo importante para o transporte de cargas e o desenvolvimento regional.

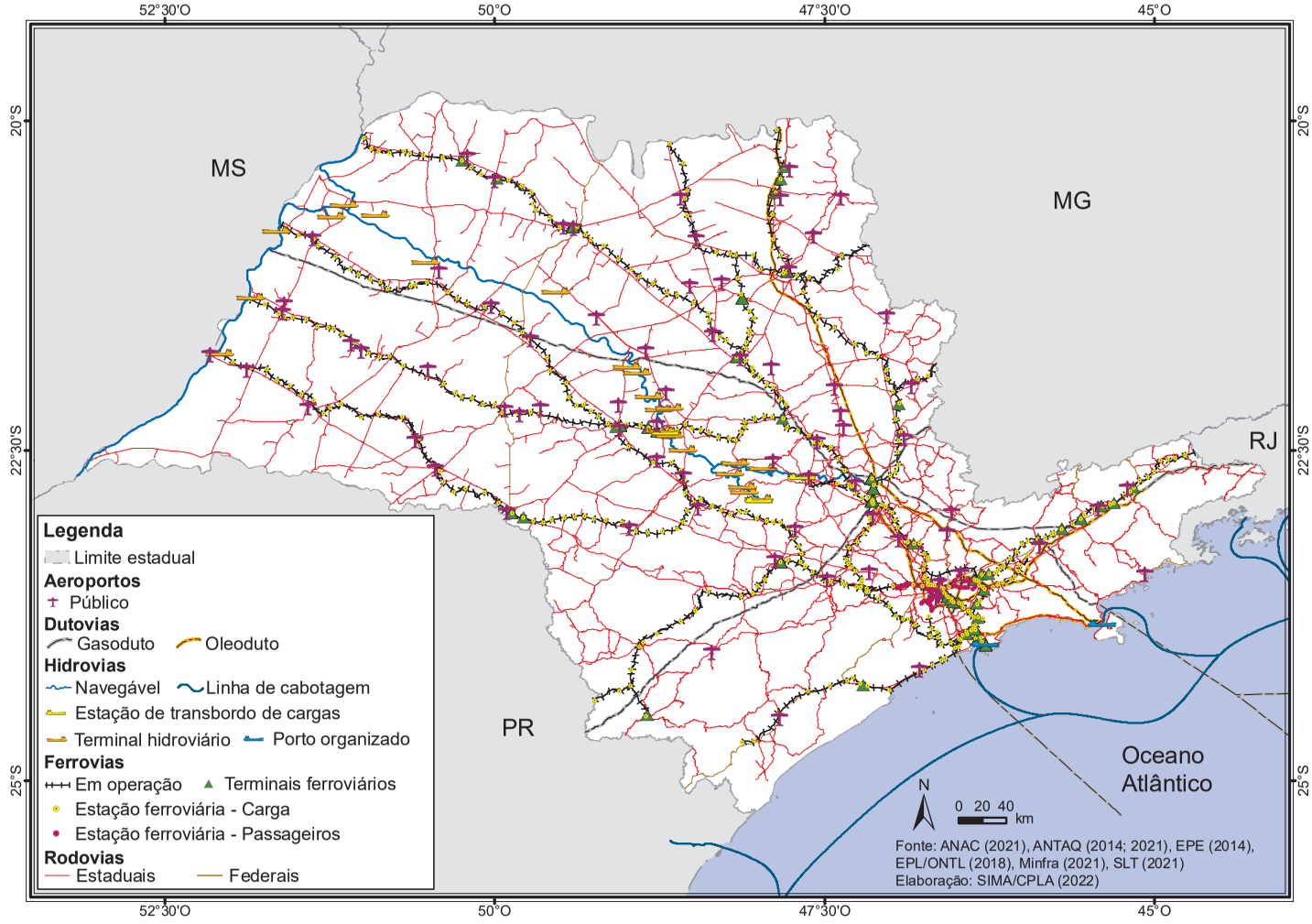
No que se refere ao sistema de travessias na infraestrutura marítima, o litoral paulista possui sete ligações: Santos/Guarujá e Guarujá/Bertioga (centro); São Sebastião/Ilhabela (norte); Iguape/Jureia, Cananeia/Ilha Comprida, Cananeia/Continente e Cananeia/Ariri (sul).

No sistema portuário destacam-se: o Porto de Santos, com uma área de 8 km² e uma movimentação de carga anual de 147 milhões de toneladas, sendo o maior da América Latina; e o Porto de São Sebastião, responsável pelo abastecimento de petróleo do estado. As linhas de dutos do estado transportam petróleo ou óleo cru, os quais são recebidos pelo Terminal Marítimo de São Sebastião diretamente dos navios petroleiros e posteriormente bombeados para as refinarias. Depois de processados, há a distribuição de gasolina, diesel, nafta, óleo combustível, entre outros produtos. Outro complexo de dutos transporta gás natural e gás liquefeito; o gás natural chega de forma canalizada pela rede de distribuição de gasodutos para São Paulo proveniente de três origens distintas: Bacia de Campos (RJ), Bacia de Santos (SP) e também da Bolívia.

O sistema ferroviário paulista tem aproximadamente 2.000 km e conecta as principais regiões produtoras dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul à hidrovia Tietê-Paraná e aos portos de Santos, Rio de Janeiro, Itaguaí e Guaíba.

Na Figura 2.27 pode ser observado que o complemento da extensa malha rodoviária por ferrovias, permitindo a interligação com a hidrovia, os aeroportos e os portos, favorece a intermodalidade da infraestrutura de transportes paulista. Ressalta-se que a localização das atividades produtivas e a concentração populacional estão correlacionadas com a distribuição dessas infraestruturas no território.

FIGURA 2.27
PRINCIPAIS INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fontes: ANAC (2021), ANTAQ (2014, 2021), EPE (2014), EPL/ONTL (2018), Minfra (2021), SLT (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, dentre os quais se destacam o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) e o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo (ZEE-SP).

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 pesca, transporte marítimo e portos, agropecuária, indústria, 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 do estado de São Paulo (PEGC), 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.

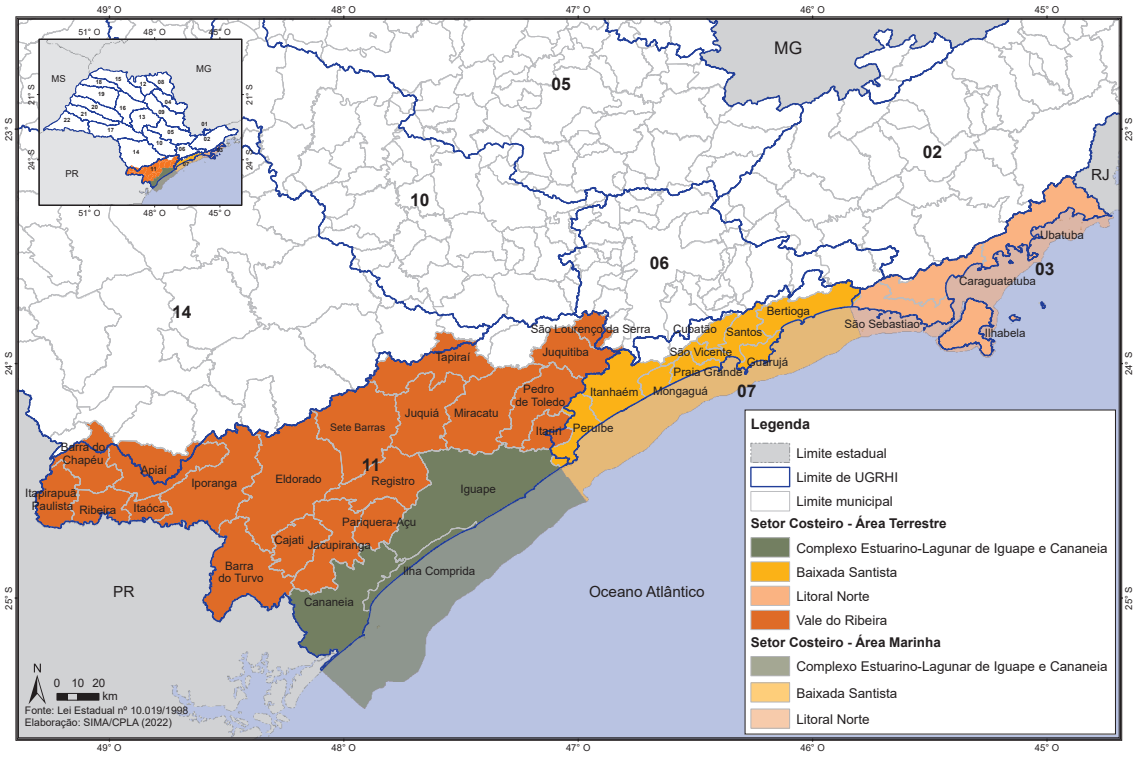
O Plano Estadual delimitou e subdividiu a Zona Costeira paulista em quatro setores distintos: Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananeia, Baixada Santista e Litoral Norte, além do Vale do Ribeira, região não defrontante com o mar, mas que exerce forte influência sobre a costa (Figura 2.28). Também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

Os instrumentos do PEGC são o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC), o Sistema de Informações, o Plano 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 permitidos para cada tipologia de zona. O ZEEC tem caráter vinculante em relação ao licenciamento ambiental.

Dois setores já possuem seus Zoneamentos Ecológico-Econômico Costeiros estabelecidos por meio de Decretos, frutos de extensos períodos de discussões públicas no âmbito dos Grupos Setoriais, colegiados tripartites de atuação regional, responsáveis pela elaboração e revisão do ZEEC. São eles: 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.

FIGURA 2.28
SETORIZAÇÃO DO LITORAL PAULISTA



Fonte: Lei Estadual nº 10.019/1998, elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As estratégias de retomada da agenda de governança do GERCO, adotadas pela SIMA em 2021, tiveram como base a articulação entre fóruns e trabalhos desenvolvidos no litoral. Para tanto, foi lançado o Portal GERCO[27], que reúne informações de forma dinâmica e simplificada para subsidiar a gestão costeira. Além disso, foram recompostos os Grupos Setoriais do Litoral Norte e da Baixada Santista, os quais deverão, por exemplo, elaborar o sistema de informação, monitoramento e controle, para acompanhar a dinâmica de desenvolvimento dos territórios, e o Plano de Ação e Gestão ligado às diretrizes de conservação, saneamento e ocupação estabelecidas pelos ZEECs. Nos setores Vale do Ribeira e Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananeia foi priorizado o apoio à elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação, como um instrumento de gestão costeira estratégico para estes setores.

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. No âmbito da PEMC, em 2021, foi publicado o Decreto Estadual nº 66.002, que dispõe sobre os procedimentos e etapas para a elaboração, implementação, acompanhamento e revisão do ZEE.

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 gestão do território, de acordo com as potencialidades e vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas das diferentes regiões do estado.

[27] Disponível no endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/gerco/recompor.

A finalidade do ZEE é subsidiar a formulação e a implementação de políticas públicas e o planejamento de investimentos em consonância com diretrizes estratégicas de desenvolvimento sustentável, bem como fortalecer a adoção de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A elaboração do ZEE do estado de São Paulo (ZEE-SP) é 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-SP delimita porções do território que apresentam desafios comuns, para as quais são estabelecidas diretrizes 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-SP também tem como intuito compartilhar informações espaciais atualizadas, subsidiando discussões públicas e a tomada de decisão em torno de estratégias de apropriação do território.

O processo de construção do ZEE-SP é conduzido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da SIMA, envolvendo diversos técnicos da pasta, desde a Resolução SMA nº 14/2016, que criou o Grupo de Trabalho do Sistema Ambiental Paulista (GT-SAP-ZEE) para o desenvolvimento de atividades relativas ao ZEE-SP. Em 2019, o Decreto Estadual nº 64.526/2019 instituiu a Comissão Estadual do ZEE-SP (CEZEE-SP), composta por representantes de 12 secretarias de estado, com as atribuições de acompanhar a elaboração e contribuir com subsídios técnicos para a elaboração do instrumento, apreciar e referendar a proposta do ZEE-SP, bem como acompanhar a sua implementação.

Do ponto de vista normativo, em 2021 foram publicados: o Decreto Estadual nº 65.881, que dispõe sobre a adesão do estado de São Paulo às campanhas "*Race to Zero*" e "*Race to Resilience*", no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, estabelecendo os prazos para aprovação do ZEE-SP e instituição da RedeZEE-SP; e o Decreto Estadual nº 66.002, descrito acima.

Do ponto de vista operacional, a proposta de elaboração do ZEE-SP foi discutida, aprimorada e aprovada pela CEZEE-SP em 2021, contemplando os produtos referentes às etapas de diagnóstico (cartas-síntese e relatório técnico), de prognóstico (cenários com horizonte 2040 e projeções climáticas, elaboradas em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, com horizonte 2020-2050) e de subsídios à implementação (análise integrada, zoneamento e diretrizes aplicáveis). A RedeZEE-SP, plataforma de informações territoriais estruturada com geotecnologias em software livre, foi lançada também em 2021 e abrange todas as informações utilizadas na elaboração do ZEE-SP, núcleos temáticos estruturados por algumas das secretarias que compõem a CEZEE-SP (Secretaria de Logística e Transportes, Secretaria de Habitação, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Secretaria de Justiça e Cidadania, Secretaria de Saúde) e outros núcleos temáticos estruturados para alguns dos projetos da SIMA (tais como Gerenciamento Costeiro, Resíduos Sólidos, Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar etc.).

No final de 2021 os produtos do ZEE-SP foram apresentados na plenária do CONSEMA, formalizando a abertura do processo de consulta pública da proposta de ZEE-SP, o que viabilizou o envio e a análise de contribuições para o aprimoramento do instrumento. Tal etapa reforça a importância da participação social, da disseminação das informações e da transparência da administração pública para a efetividade e legitimidade do processo de instituição do ZEE-SP.

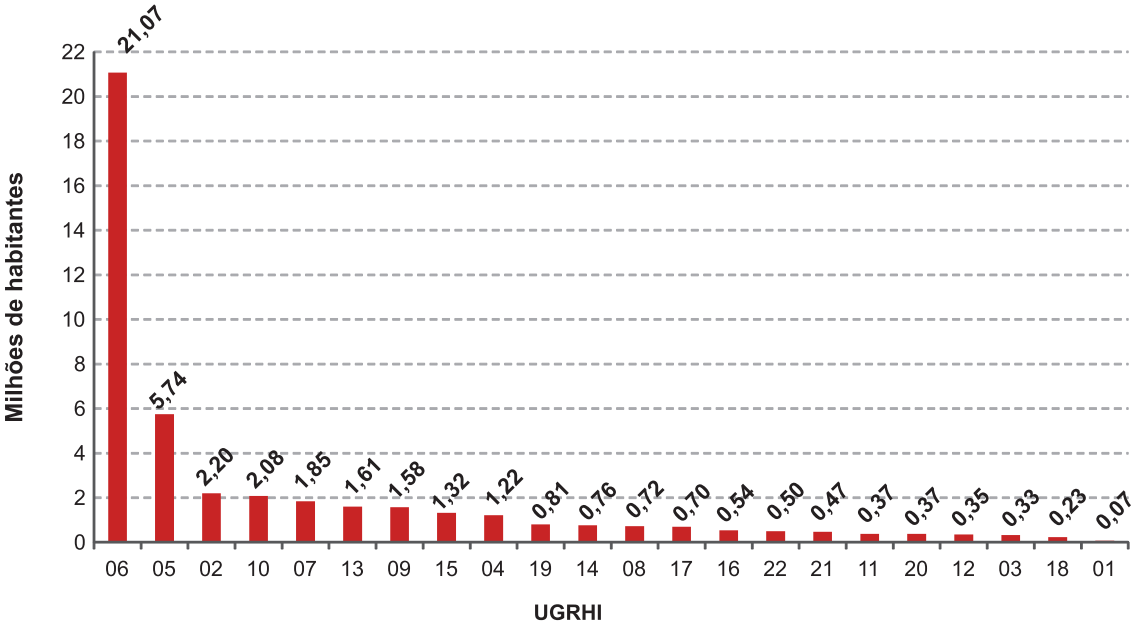
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social

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 248.219,48 km² ou 2,9% do território nacional. De todas as unidades da federação, é aquela com a maior população, somando 44.892.912 de habitantes em 2021, conforme estimativa da Fundação Seade (2022). Isso representou, no mesmo ano, 21% da população total do Brasil, estimada em mais de 213 milhões de pessoas (IBGE, 2022b).

O município de São Paulo, capital do estado, é o mais populoso do país, com seus 11,9 milhões de habitantes, representando 57% da população da UGRHI 06 (Alto Tietê), que abriga 21 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 2021

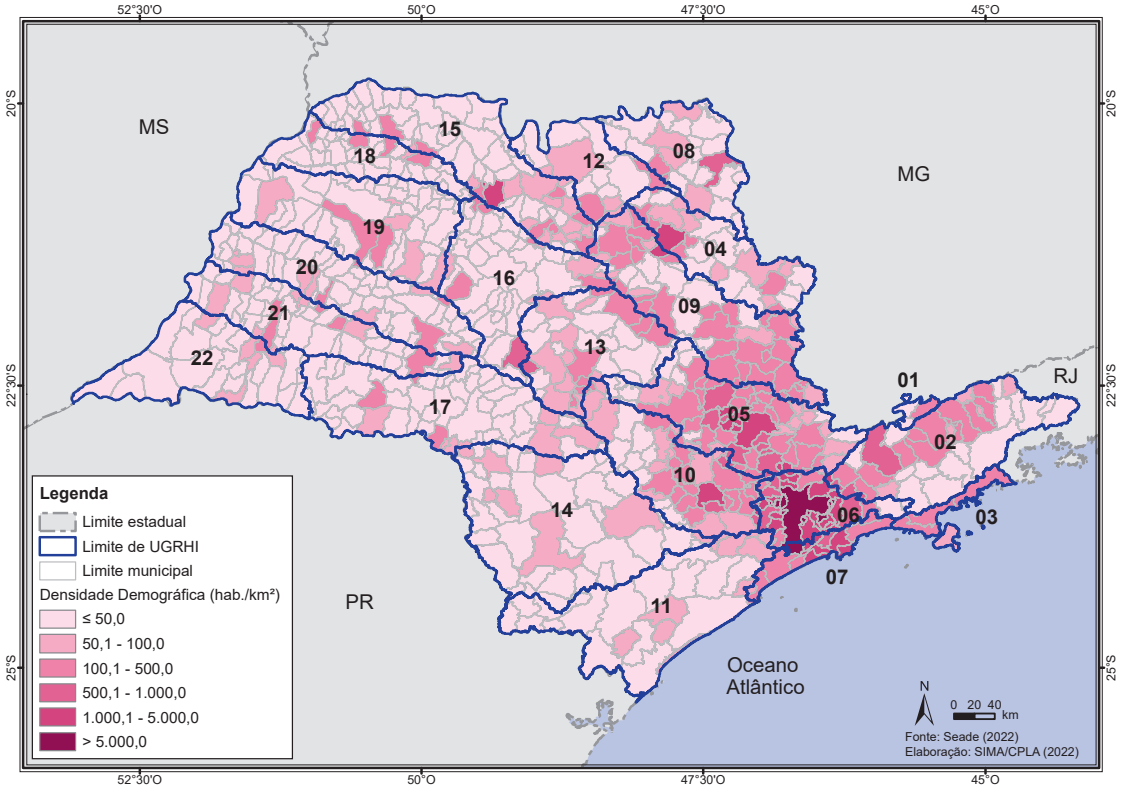


Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 destaque para o alto adensamento populacional no entorno da cidade de São Paulo e nas bacias mais próximas da mesma.

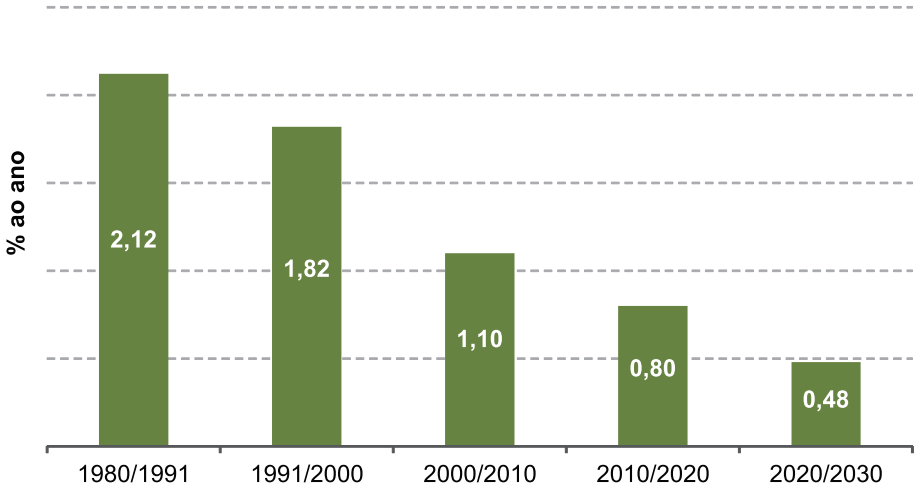
Apesar de possuir a maior população entre os estados brasileiros, a análise da evolução do crescimento da população paulista demonstra uma diminuição gradual da taxa geométrica de crescimento populacional do estado nas últimas décadas, como visto na Figura 2.31. Enquanto na década de 1980/1991 a taxa de crescimento anual foi de 2,12%, entre 2020 e 2030, a população paulista apresenta taxa de 0,48% de crescimento ao ano.

FIGURA 2.30
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

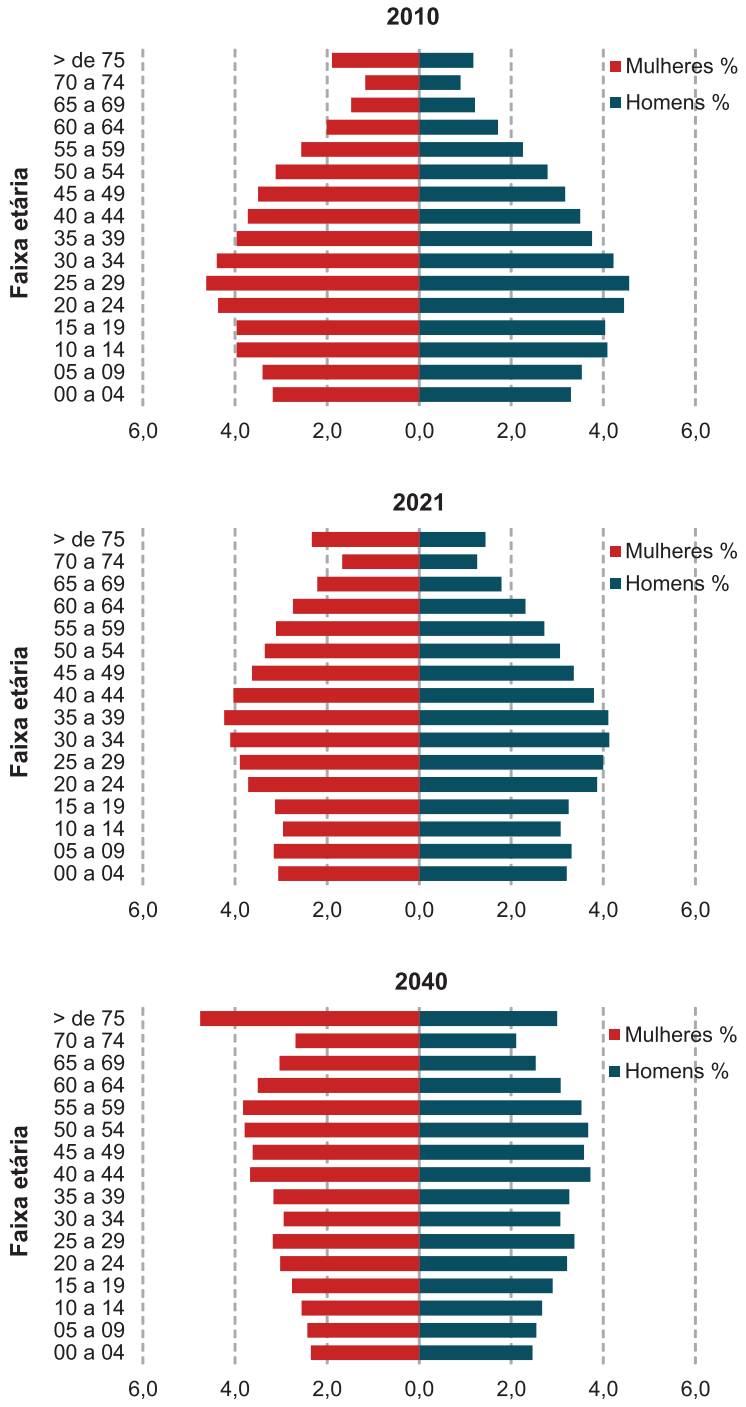
FIGURA 2.31
TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010, 2010/2020 E 2020/2030



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, evidencia um perfil de população adulta para o estado em um processo contínuo de envelhecimento. A Figura 2.32 apresenta as pirâmides etárias da população paulista nos anos de 2010 e de 2021, e a projeção para o ano de 2040 (SEADE, 2022).

FIGURA 2.32
PIRÂMIDES ETÁRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 2010 E 2021 E PROJEÇÃO PARA O ANO DE 2040



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 0 e 100, que, por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A Tabela 2.3 mostra os parâmetros que compõem o IPRS em cada dimensão considerada e a contribuição de cada um deles no valor final.

TABELA 2.3
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, na 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 (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 fosse 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 2.4 observa-se o caráter relativo das faixas a cada edição.

A Tabela 2.5 mostra os indicadores sintéticos das três dimensões do IPRS para os anos de 2014, 2016 e 2018 no estado de São Paulo.

TABELA 2.4
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 (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

TABELA 2.5
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)

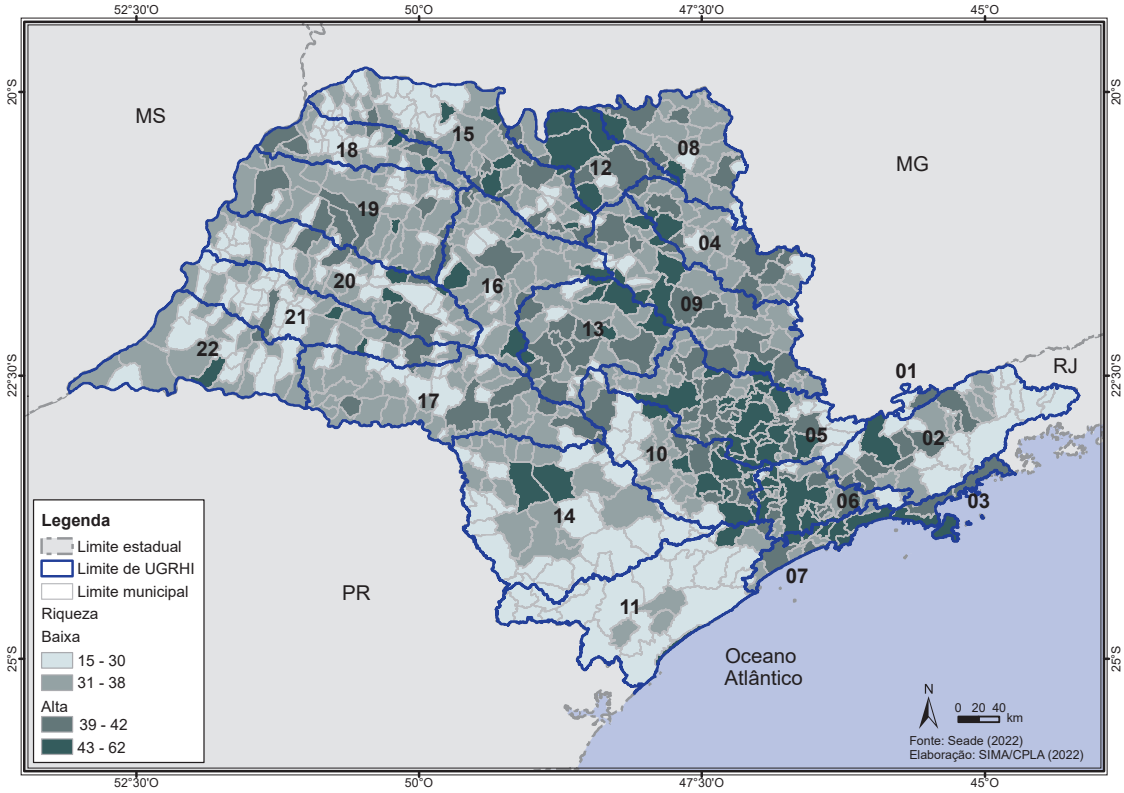
Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, 2022). 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

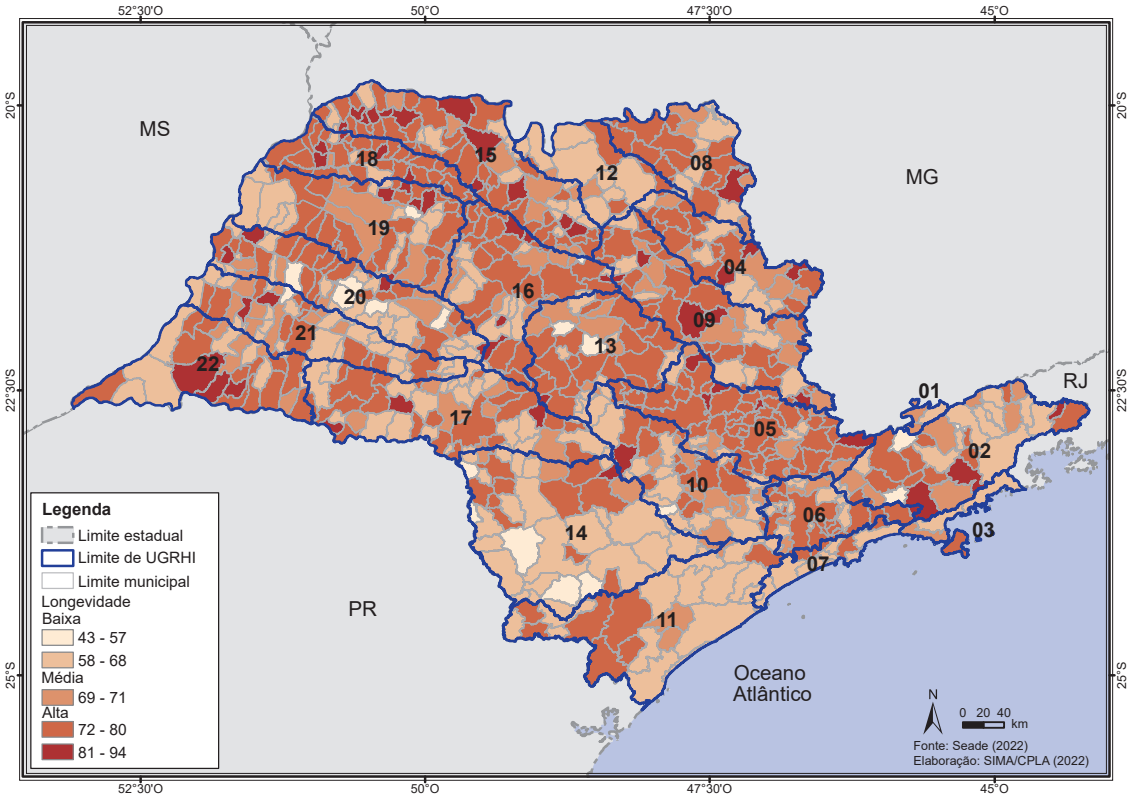


Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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).

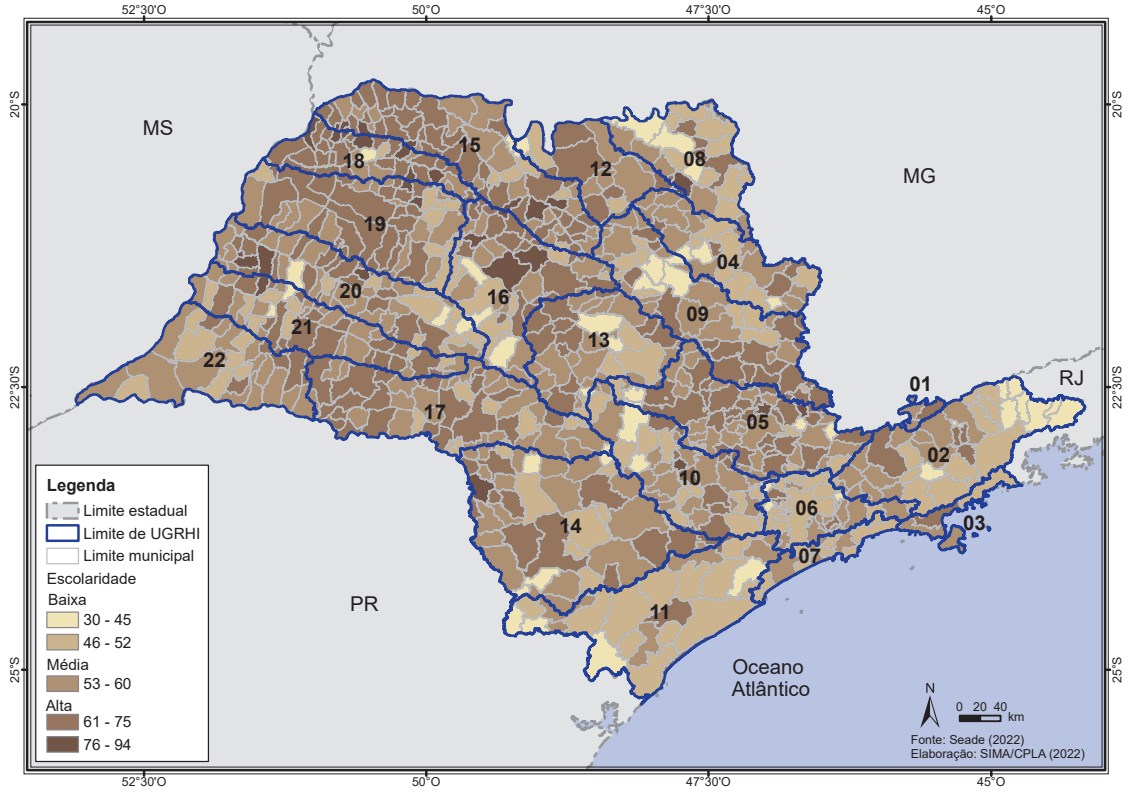
Na Figura 2.35 pode-se observar que os melhores índices de escolaridade têm uma distribuição semelhante aos de longevidade, com uma maior concentração nas regiões noroeste e centro do estado, mas apenas 240 municípios, nos quais residiam 25,3% da população, obtiveram classificação na categoria alta, 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 2.34
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 2.35
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 2.6 são apresentados os parâmetros de classificação para os Grupos.

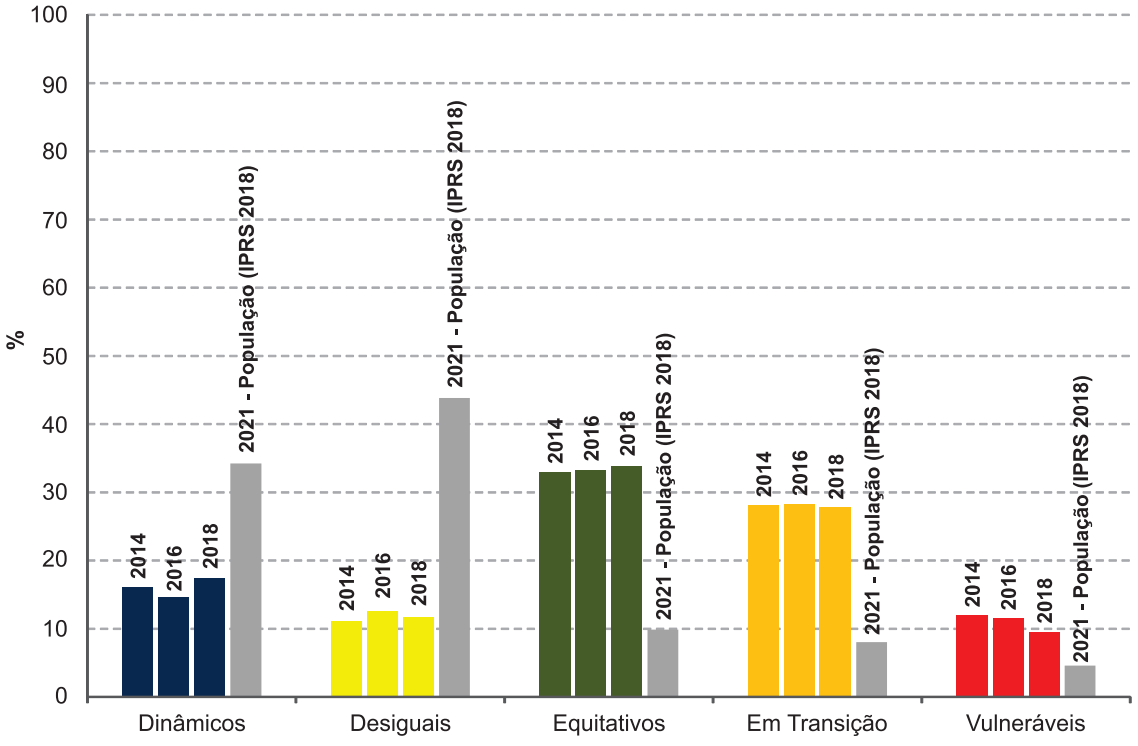
TABELA 2.6
TIPOLOGIA DE GRUPO DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS)

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 (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, considerando a classificação mais atual do IPRS (2018), 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 2021

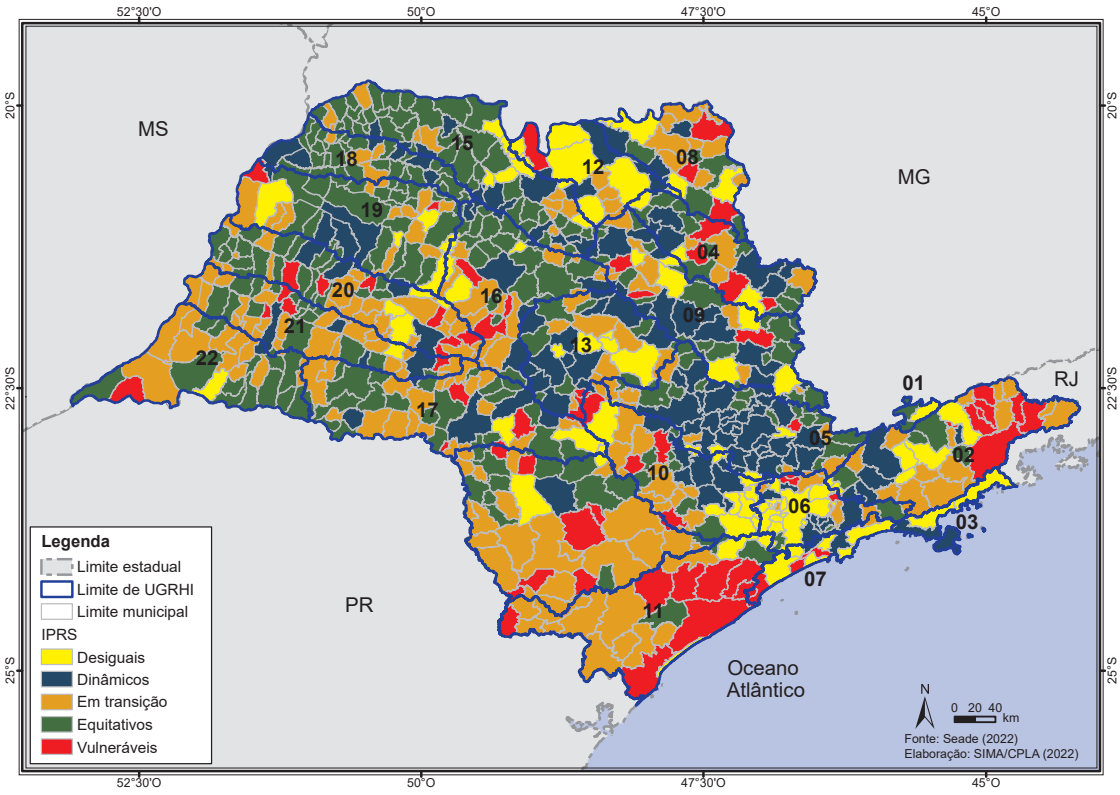


Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 último Censo Demográfico com dados disponíveis no país, o de 2010, as dimensões demográficas e socioeconômicas foram combinadas e geraram sete grupos. A Tabela 2.7 descreve os componentes do IPVS para cada dimensão socioeconômica e demográfica.

TABELA 2.7
COMPONENTES DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS)

Dimensão	Componentes
Socioeconômica	Renda domiciliar per capita
	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio
	Percentual de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/2 salário mínimo
	Percentual de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/4 salário mínimo
	Percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas
Demográfica	Percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio de 10 a 29 anos
	Percentual de mulheres responsáveis pelo domicílio de 10 a 29 anos
	Idade média das pessoas responsáveis pelo domicílio
	Percentual de crianças de 0 a 5 anos de idade

Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O IPVS classificou os setores censitários[28] nos seguintes grupos:

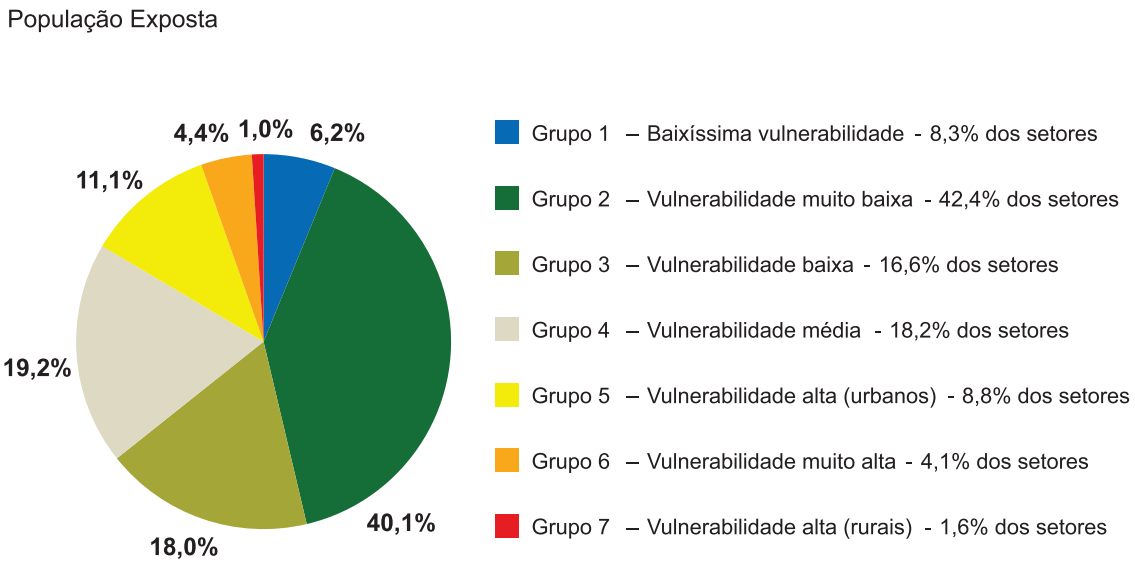
- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta;
- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

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, em 2010, expostas a situações de pobreza e condições de vida precárias.

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.

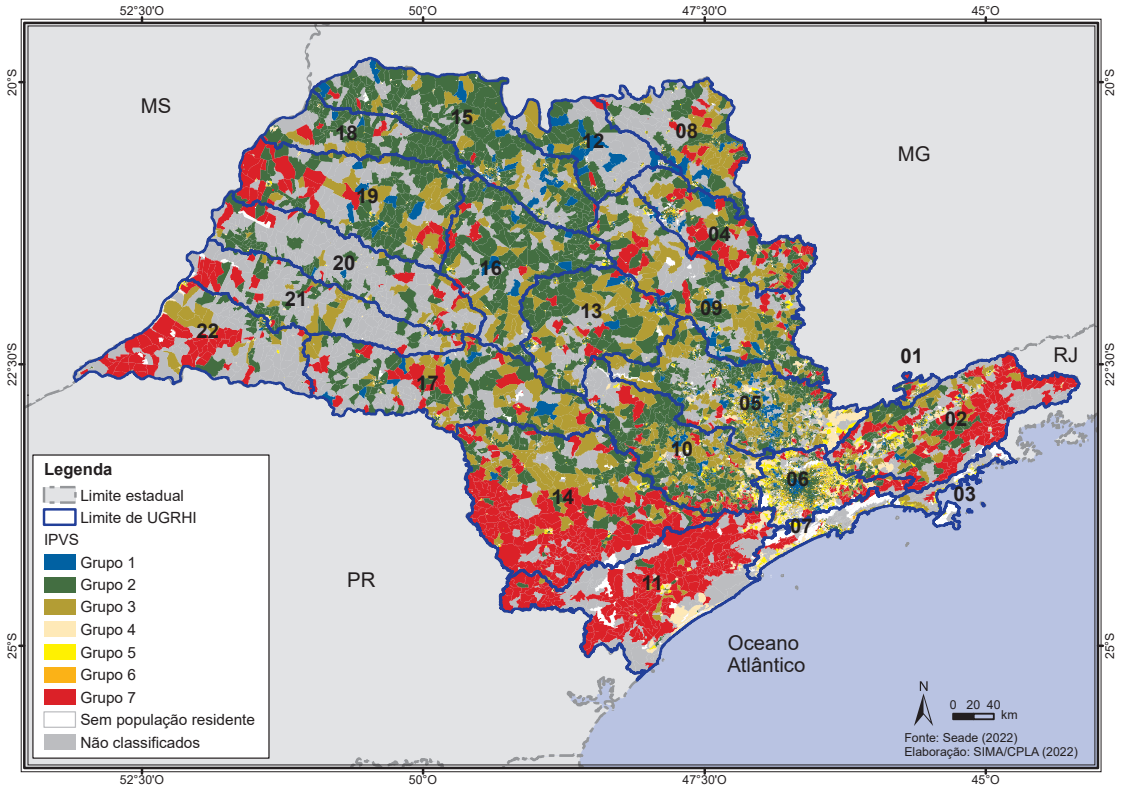
[28] Foram classificados 59.773 dos 66.096 setores censitários do estado de São Paulo; 6.323 setores não foram classificados por critérios metodológicos.

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 (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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

TABELA 2.8
DIMENSÕES E INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

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

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Os indicadores são calculados e expressos em valores que vão de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho. A Tabela 2.9 apresenta os resultados alcançados no IDHM para o estado de São Paulo, nas dimensões que o compõem, e sua 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 2.9
INDICADORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1991, 2000 E 2010

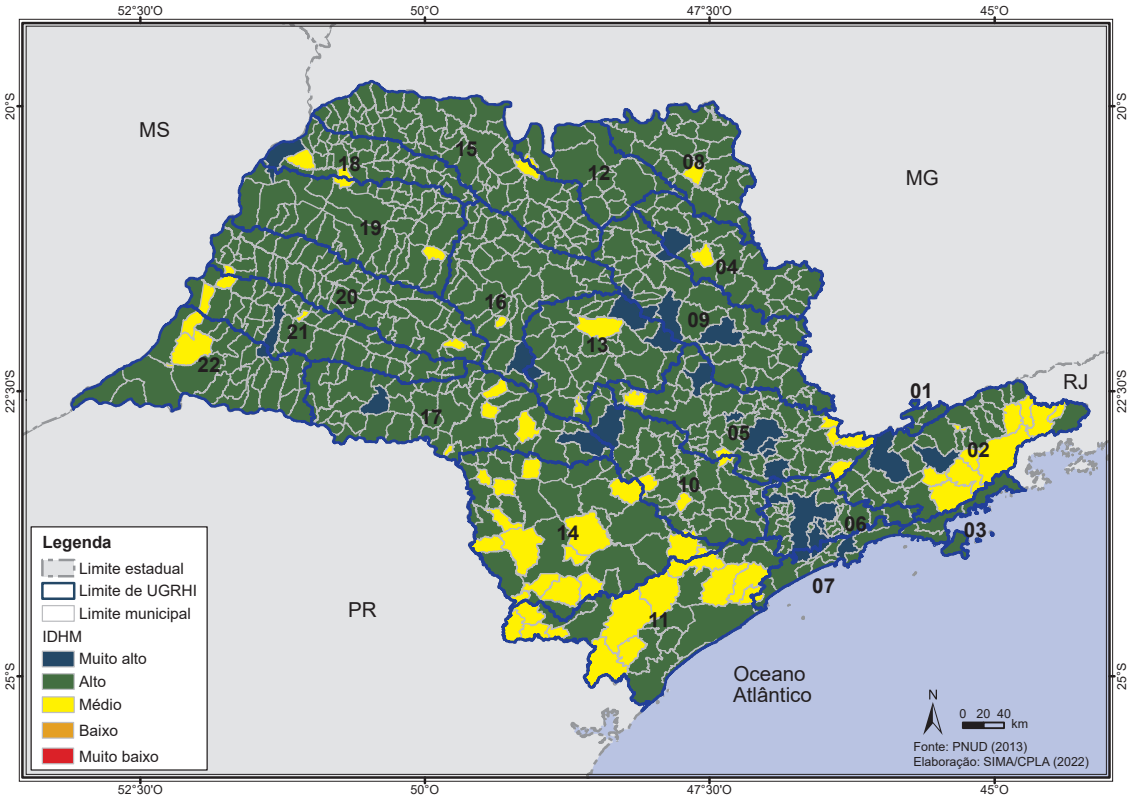
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0,578	0,729	0,730	0,363	2º
2000	0,702	0,756	0,783	0,581	2º
2010	0,783	0,789	0,845	0,719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 (UGRHI 06), Águas de São Pedro (UGRHI 05) e Santos (UGRHI 07) – 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

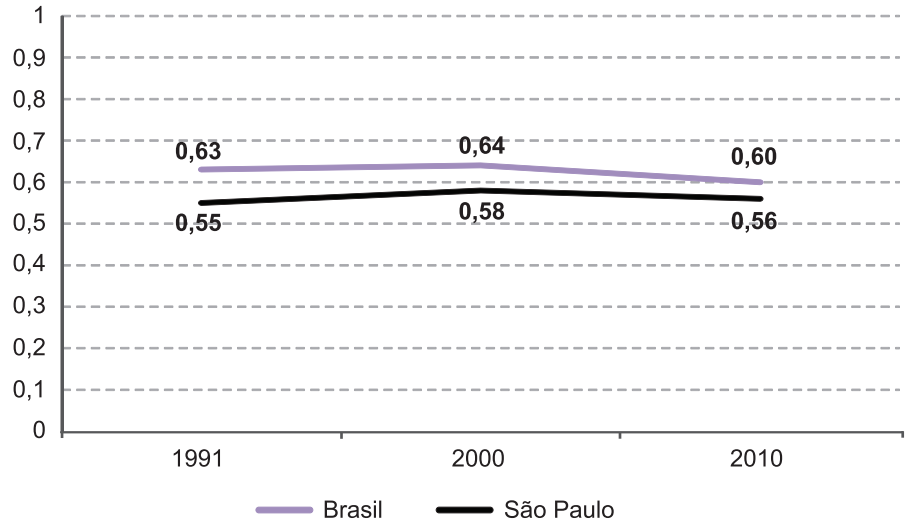


Fonte: PNUD (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 (2022).

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, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida. Taxas reduzidas também podem encobrir situações de desigualdade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

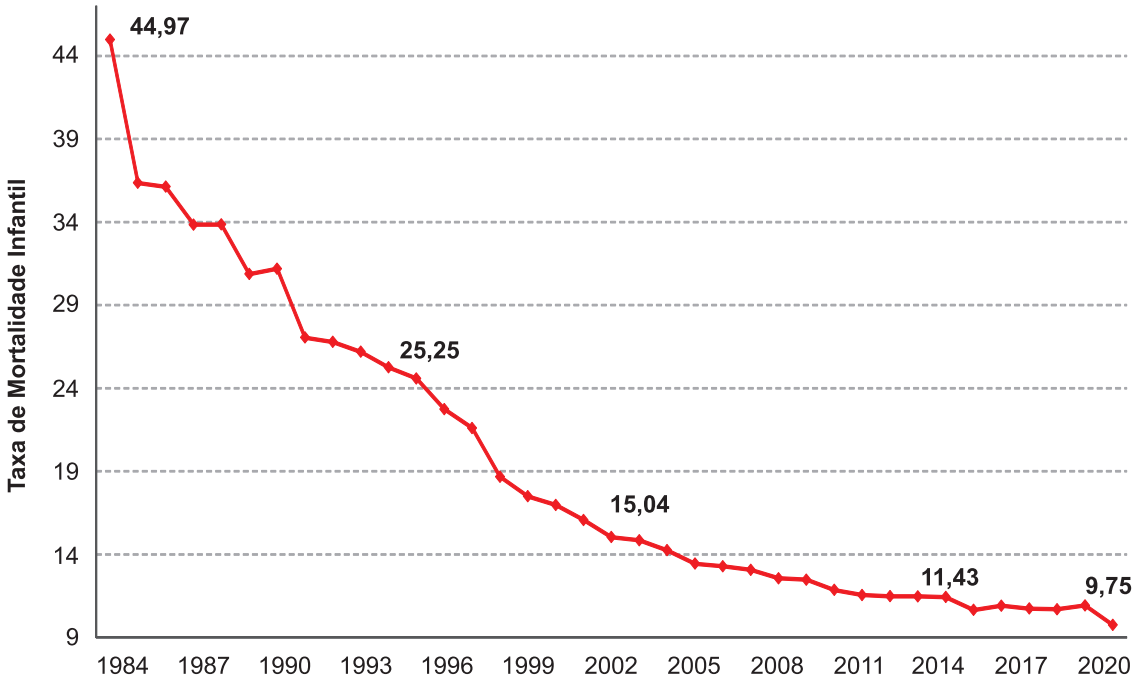
A TMI é calculada pela fórmula: número de óbitos de menores de um ano de idade dividido pelo número de nascidos vivos de mães residentes em determinado espaço geográfico, multiplicado por 1.000. Os componentes da mortalidade infantil são: mortalidade neonatal precoce – óbitos de 0 a 6 dias; neonatal tardia – de 7 a 27 dias; e pós-neonatal – 28 a 364 dias.

O componente mais relevante da TMI é a taxa de mortalidade neonatal precoce. De modo geral, as causas imediatas da mortalidade neonatal precoce 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).

A Figura 2.42 apresenta a Taxa de Mortalidade Infantil de 1984 a 2020 no estado de São Paulo.

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 àquela do ano de 2018, de 10,70.

FIGURA 2.42
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1984 A 2020



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que a taxa de mortalidade infantil seja de até 10 óbitos para cada mil nascidos vivos. Em 2020, pela primeira vez, a TMI estadual alcançou o patamar de um dígito, chegando a 9,75 óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos (SEADE, 2022), enquanto no Brasil, a TMI foi de 11,56 (IBGE, 2022d).

Os dados refletem a melhoria nas estratégias preventivas de assistência na rede pública de saúde do Estado, investimentos em saneamento básico, além de iniciativas rotineiras e campanha de imunização (SEADE, 2021a). Entretanto deve-se considerar que, conforme já mencionado, a redução da taxa pode encobrir situações de desigualdade em segmentos sociais específicos.

Aproximadamente nove a cada dez mortes infantis estão relacionadas a doenças originadas no período perinatal – entre 22 semanas de gestação até os 7 dias após o nascimento –, como malformações congênitas, doenças infecciosas e parasitárias, e do aparelho respiratório. O período neonatal precoce – de 0 a 6 dias de vida – é quando ocorre a maior proporção dos óbitos infantis, com 51% do total (SEADE, 2021b).

A Tabela 2.10 apresenta os valores da TMI para as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) no ano de 2020.

TABELA 2.10
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2020

(continua)

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI[1]
01 - Mantiqueira	67.276	843	4	4,74
02 - Paraíba do Sul	2.181.241	26.387	250	9,47
03 - Litoral do Norte	325.627	4.765	49	10,28
04 - Pardo	1.215.134	13.889	117	8,42
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.700.280	68.854	610	8,86
06 - Alto Tietê	20.954.990	268.451	2.700	10,06
07 - Baixada Santista	1.831.884	22.260	247	11,10

(conclusão)

UGRHI	População residente	Nascidos Vivos	Óbitos Infantis	TMI[1]
08 - Sapucaí/Grande	716.140	8.719	82	9,40
09 - Mogi-Guaçu	1.571.933	16.670	155	9,30
10 - Tietê/Sorocaba	2.065.174	26.389	251	9,51
11 - Ribeira de Iguape/Litoral Sul	373.237	4.936	49	9,93
12 - Baixo Pardo/Grande	347.641	3.948	37	9,37
13 - Tietê/Jacaré	1.599.355	18.616	175	9,40
14 - Alto Paranapanema	760.808	9.870	107	10,84
15 - Turvo/Grande	1.318.280	15.048	121	8,04
16 - Tietê/Batalha	537.122	6.043	64	10,59
17 - Médio Paranapanema	701.114	8.226	85	10,33
18 - São José dos Dourados	228.976	2.441	17	6,96
19 - Baixo Tietê	803.312	8.530	83	9,73
20 - Aguapeí	373.993	3.895	33	8,47
21 - Peixe	465.720	5.518	61	11,05
22 - Pontal do Paranapanema	500.662	5.562	59	10,61
Estado de São Paulo	**44.639.899**	**550.181[2]**	**5.362[2]**	**9,75**

Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Notas:
[1]TMI = (Número de óbitos infantis/número de nascidos vivos) x 1.000.
[2] Em 321 nascimentos e 6 óbitos não consta a especificação do município de ocorrência.

A variação da TMI entre as 22 UGRHIs demonstra diferenças importantes entre as regiões, as quais demandam avaliação contínua dos gestores regionais e municipais para buscar as causas locais e elencar as prioridades de ação e intervenção. Destaca-se que 13 UGRHIs apresentaram taxas menores do que a TMI estadual e a preconizada pela OMS, tendo as UGRHIs 01 (Mantiqueira) e 18 (São José dos Dourados) apresentado os menores índices entre todas as bacias, de 4,74 e 6,96 mortes por mil nascidos vivos respectivamente. No outro extremo, entre as regiões que apresentaram as maiores TMIs, merecem atenção as UGRHIs 07 (Baixada Santista) e 21 (Peixe), com 11,10 e 11,05 mortes por mil nascidos vivos respectivamente.

Adicionalmente, no ano de 2020, dos 645 municípios paulistas, 197 não registraram óbitos de crianças de até um ano de idade; em 2019, esse número correspondeu a 168 municípios e em 2018, 178. O número de óbitos nessa faixa etária em 2020, 5.362, foi menor em relação ao ano de 2019, no qual houve 6.344 óbitos, e de 2018, que correspondeu a 6.475 óbitos. O número de nascidos vivos em 2020, 550.181, continuou a indicar a queda registrada nos anos anteriores, com 580.222 nascidos vivos em 2019 e 605.399 em 2018.

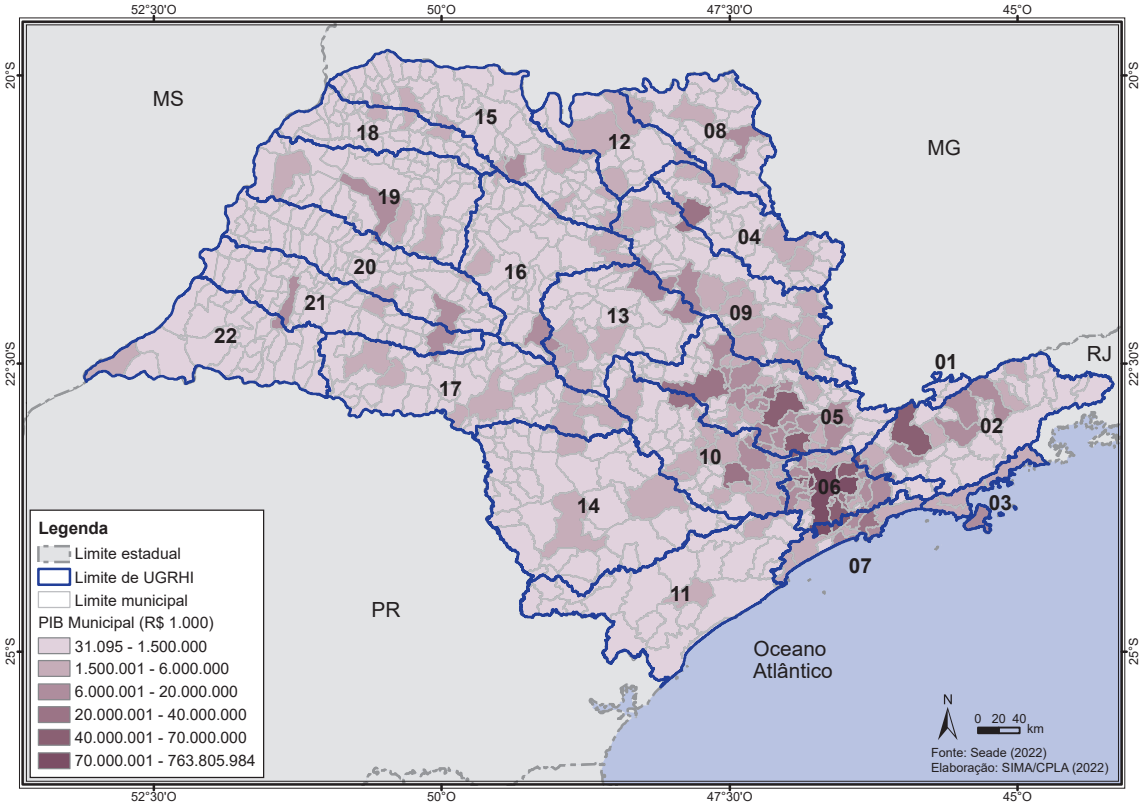
Ações para reduzir a TMI estadual demandam atenção especial a determinadas regiões e municípios com maior número de ocorrências, abarcando ações que envolvam o aperfeiçoamento da atenção básica em saúde, o estabelecimento de condutas técnicas adequadas e estruturadas nas unidades básicas de saúde e em 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 2019, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi estimado em R$ 2,348 trilhões, o que representou 31,8% dos R$ 7,389 trilhões do PIB nacional (IBGE, 2022a). Na Figura 2.43 pode se observar a distribuição do PIB no território paulista e sua alta concentração no município de São Paulo, que responde por 33% do PIB paulista.

FIGURA 2.43
PRODUTO INTERNO BRUTO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019

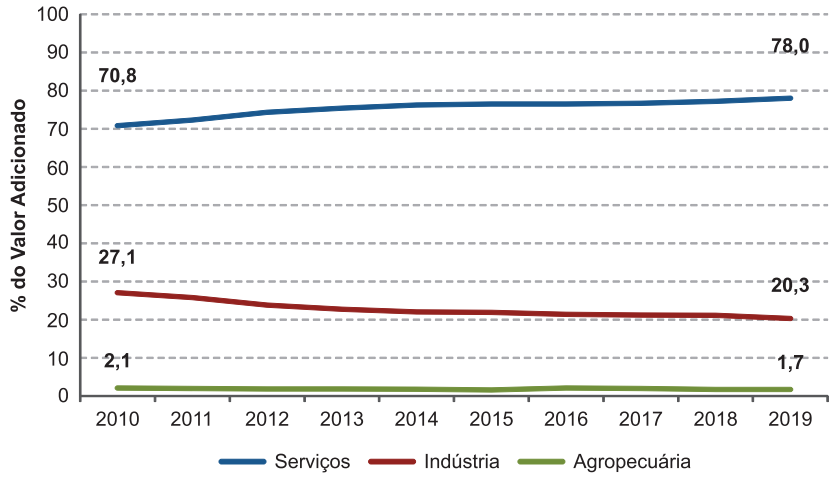


Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2022a) 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 2019, o valor adicionado do estado totalizou R$ 1,975 trilhão. A Figura 2.44 mostra a participação percentual dos setores da economia nesse valor entre 2010 e 2019. Percebe-se que o setor de serviços, que tem o maior peso no estado, aumentou sua participação em 7,2% nos últimos 10 anos. Em contrapartida, a indústria teve uma queda de 6,8% e o setor agropecuário, de 0,4%.

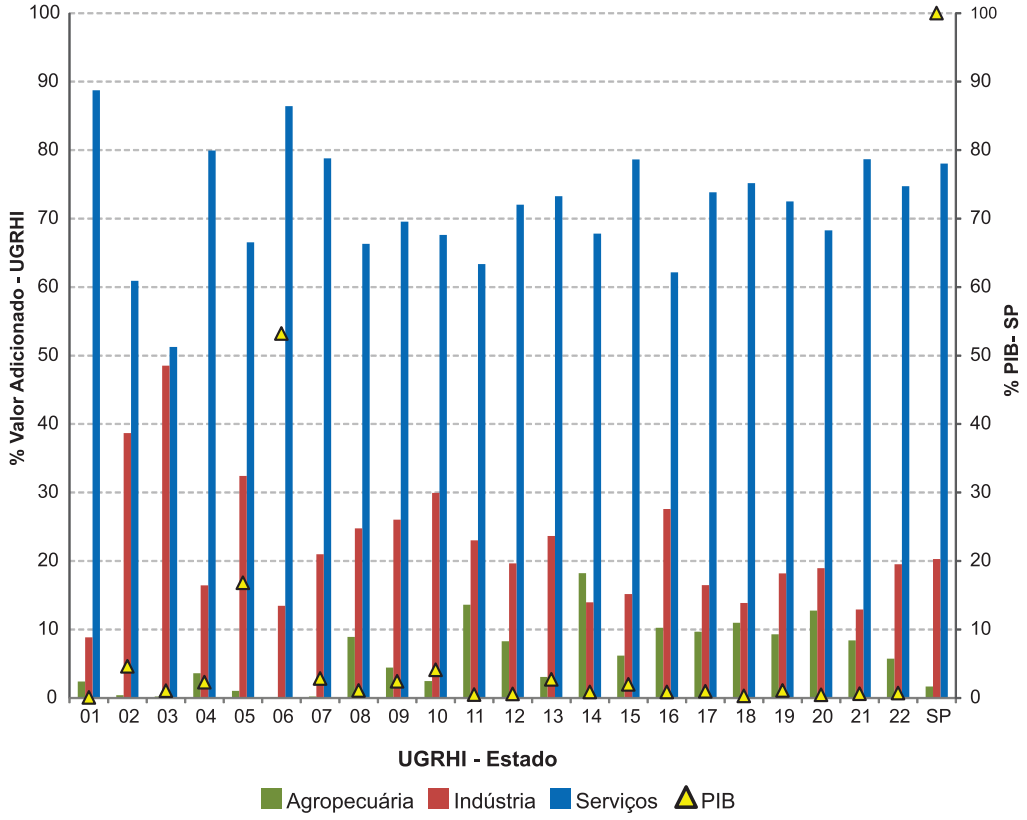
A Figura 2.45 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2019, por setor da economia para as UGRHIs e para o estado, conforme foi apresentado separadamente na seção "2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas". No eixo secundário é apresentada a participação percentual no PIB do estado. 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 (17%) e as demais UGRHIs com percentuais inferiores a 5%.

FIGURA 2.44
PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2019



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 2.45
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 2019



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

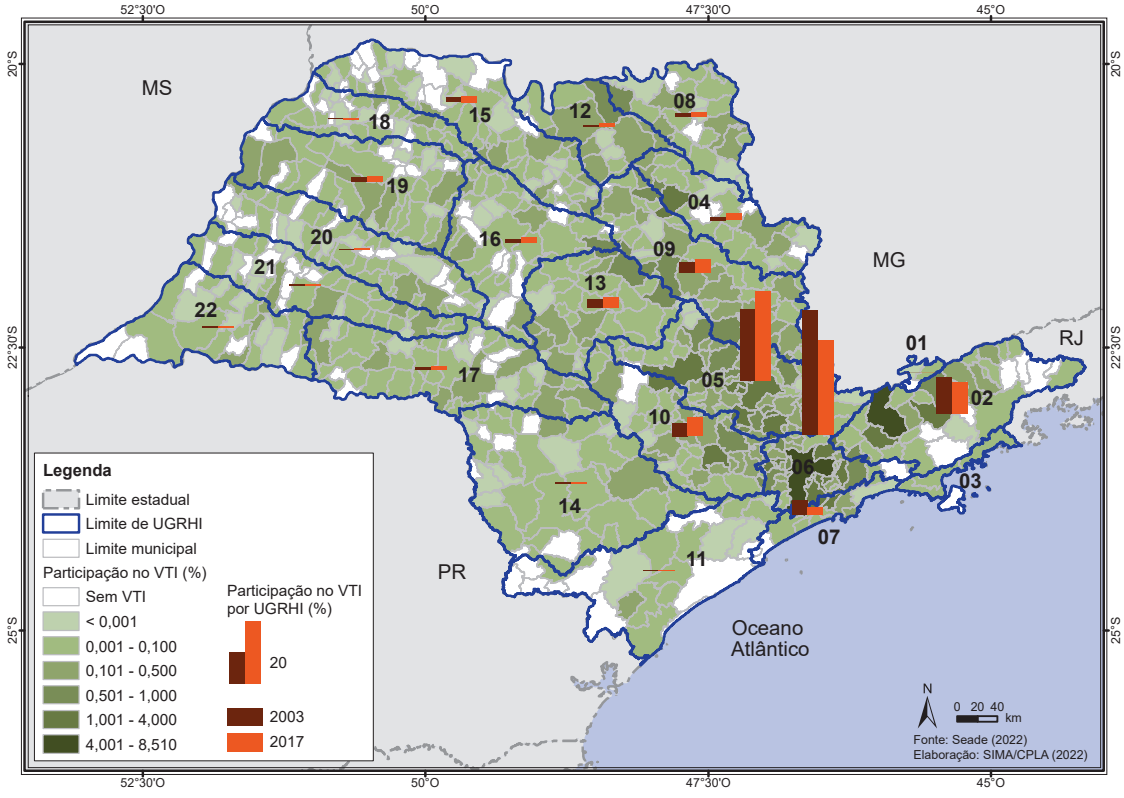
Nota: A atividade de construção civil foi considerada como um subsetor da indústria, enquanto os setores de comércio e da administração pública foram inseridos no setor de serviços.

Valor da Transformação Industrial (VTI)

Na Figura 2.46 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 2.46
PARTICIPAÇÃO NO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR UGRHI EM 2003 E EM 2017 E POR MUNICÍPIO EM 2017



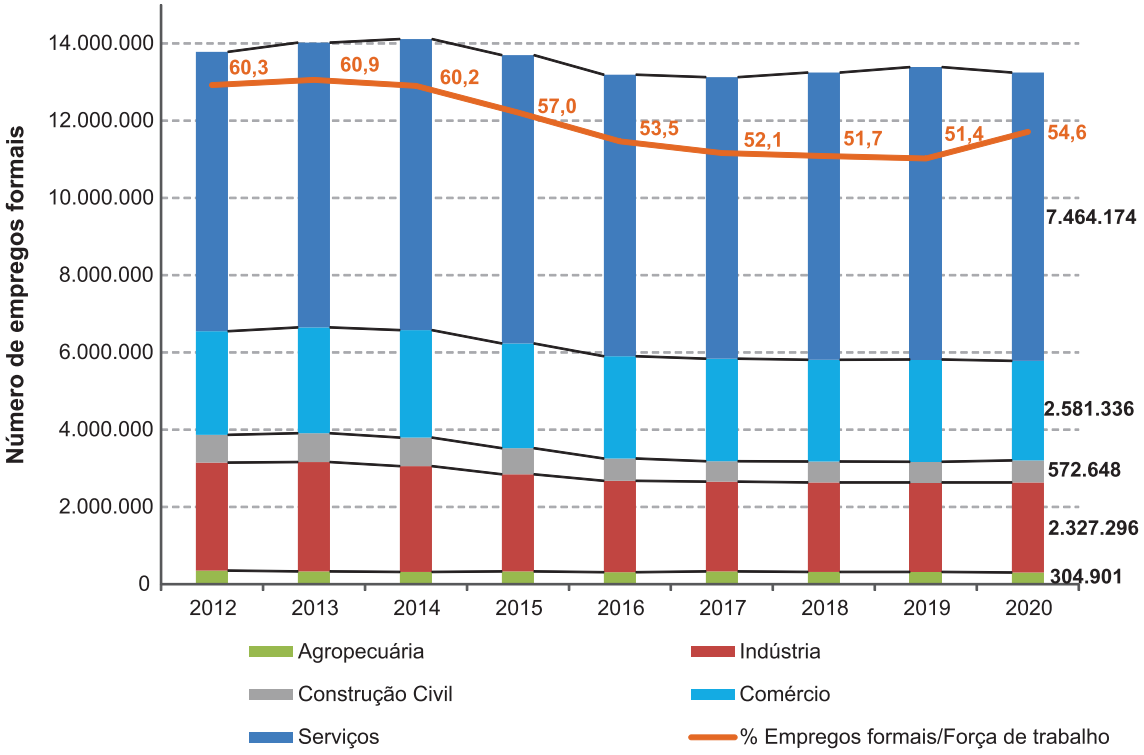
Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Emprego e Rendimento Formais

Em dezembro de 2020, segundo dados do Ministério do Trabalho e Previdência, São Paulo tinha 13.250.355 trabalhadores formalmente contratados. Na distribuição do emprego formal nos setores da economia, mais da metade dos empregos esteve no setor de serviços (56%) e o menor percentual foi o do setor da agropecuária (2%). 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 24.246.000 (-7% da força de 2019), percebe-se que a formalização foi de cerca de 54% na força de trabalho paulista no período. Na Figura 2.47 são apresentados o número de empregos formais por setor e a participação do total na força de trabalho de 2012 a 2020. Observa-se uma queda do número de empregos de 2014 a 2017; em 2020 houve uma interrupção do movimento ascendente que ocorreu entre 2017 e 2019, possível impacto da pandemia de COVID-19. Na comparação de 2020 com 2019, só houve crescimento no número de vínculos nos setores da construção civil (6%) e na indústria (0,4%). No total de empregos houve um saldo negativo de 139.492 vínculos, uma redução de 1% em relação ao saldo anterior.

FIGURA 2.47
EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA E SUA PARTICIPAÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO DE 2012 A 2020

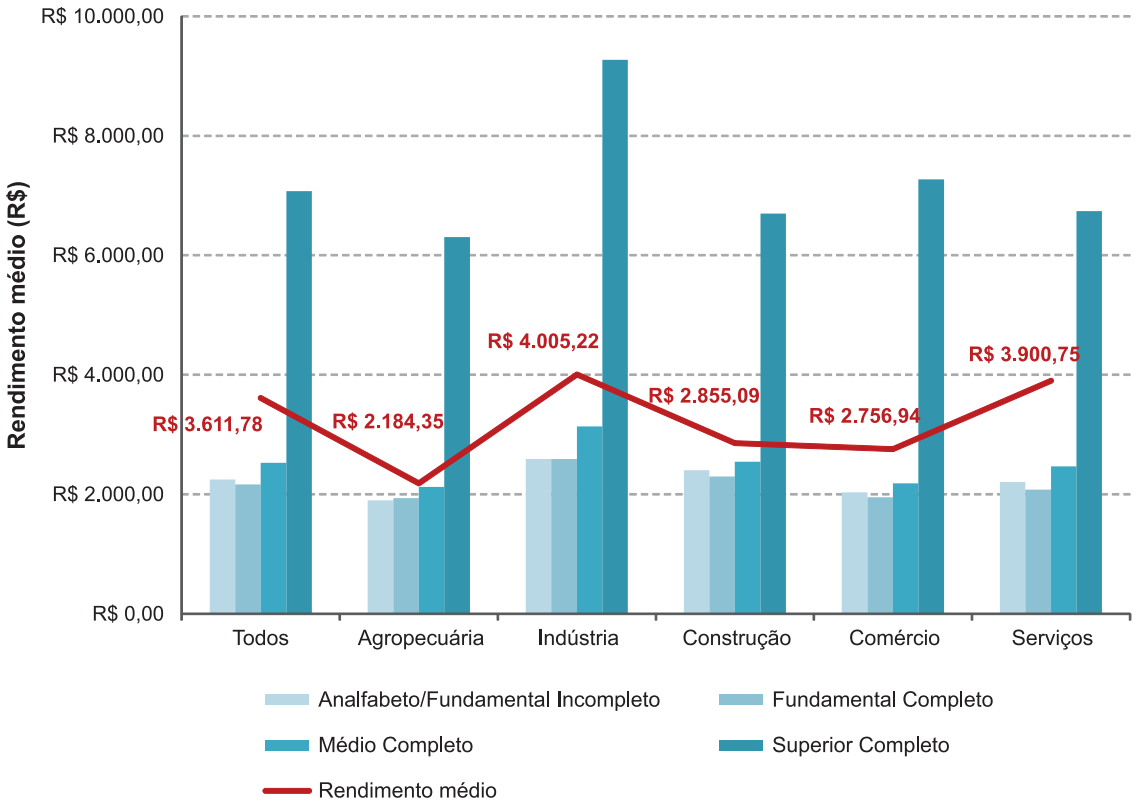


Fonte: MTP (2022) e IBGE (2022e), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: O número de empregos apresentado refere-se, em uma determinada data, ao total de vínculos empregatícios remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada (regime da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT), estatutários (funcionários públicos) e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente contratados, informados pelos estabelecimentos quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Previdência. 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. Observa-se que os dados apresentados podem ter pequenas variações em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão de ajustes e correções efetuadas pelas fontes dos dados.

O rendimento médio mensal dos trabalhadores formais no estado de São Paulo (considerando todos os setores da economia) em 2020 foi de R$ 3.611,78. A Figura 2.48 mostra o rendimento por setor da economia em 2020 e por grau de escolaridade. Nota-se que o setor da indústria é responsável pelo maior e o da agropecuária pelo menor rendimento médio. Importante destacar também os valores de remuneração dos empregados de nível superior, em média cerca de R$ 5.000,00 a mais que as demais escolaridades.

FIGURA 2.48
RENDIMENTO MÉDIO DO EMPREGO FORMAL SEGUNDO GRAU DE ESCOLARIDADE E POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: MTP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

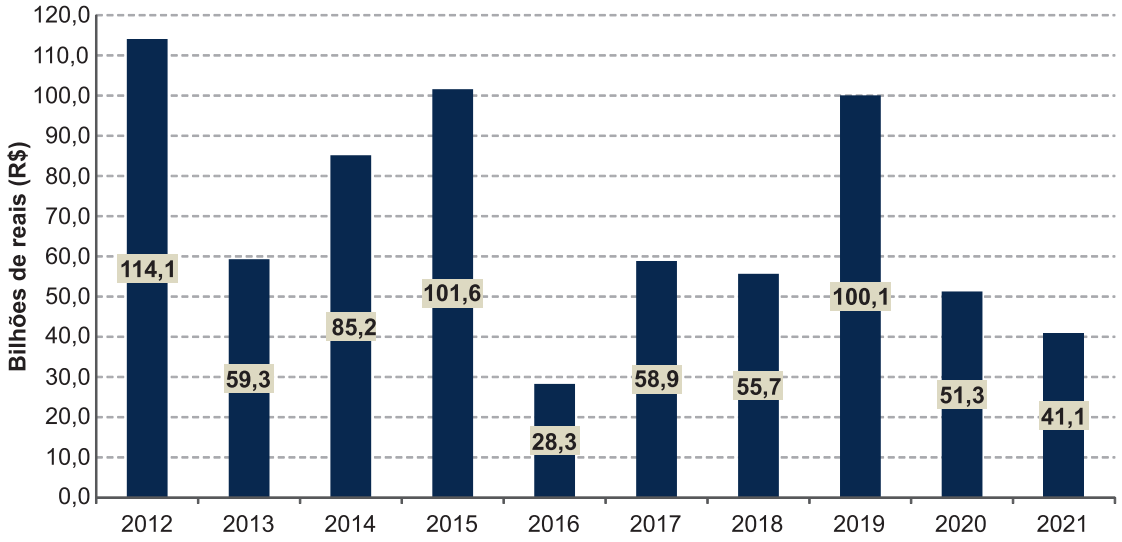
Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (PIESP)

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 2021 os anúncios de empreendimentos captados, confirmados e com a informação de valor, totalizaram a divulgação de R$ 41,1 bilhões de intenção de investimento no território paulista.

Na Figura 2.49 são apresentados os valores anunciados nos últimos dez anos. Comparando os valores dos últimos anos, observa-se uma redução de 20% entre 2020 e 2021, mantendo a queda já observada entre 2019 e 2020, possível impacto da pandemia da COVID-19 e da crise econômica nos anúncios.

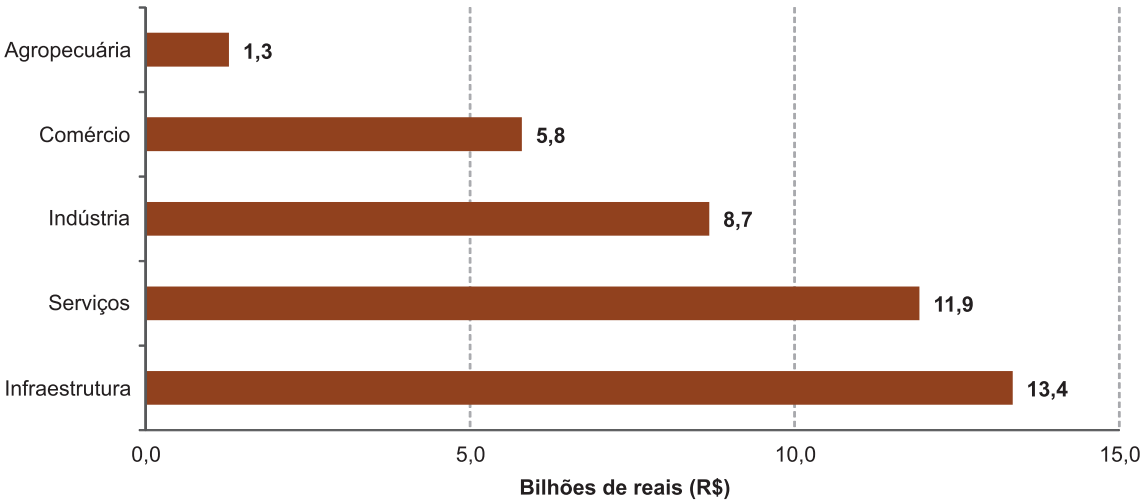
FIGURA 2.49
VALORES TOTAIS DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A distribuição dos valores anunciados segundo os setores está apresentada na Figura 2.50. Os empreendimentos de infraestrutura, com R$ 13,4 bilhões, e os de serviços, com R$ 11,9 bilhões, concentraram 62% do valor total dos anúncios em 2021.

FIGURA 2.50
DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021 SEGUNDO OS SETORES



Fonte: Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Na distribuição dos anúncios dos investimentos de acordo com as regiões do estado, os maiores percentuais foram de 39,8% direcionados à RMSP e de 25,5% 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.

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo

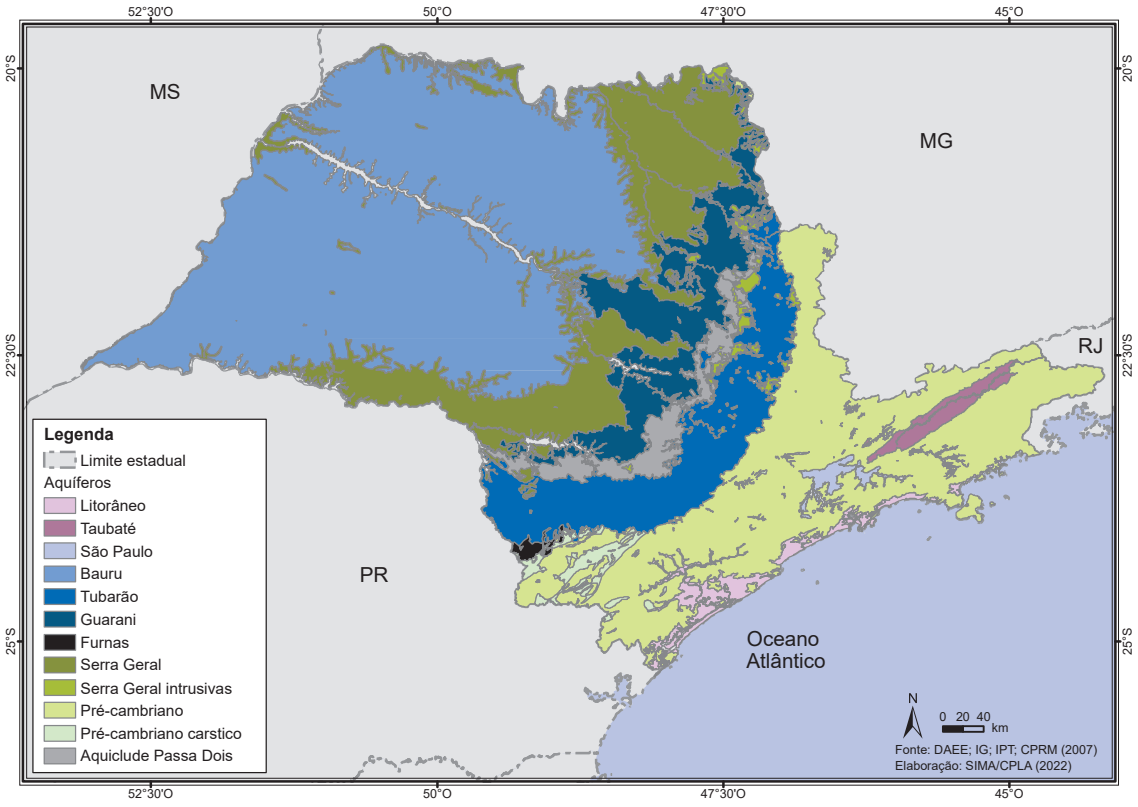
3.1 Recursos Hídricos

3.1.1 Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas distribuem-se em diferentes aquíferos presentes no estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas e hidroquímicas, as quais refletem em sua produtividade e na qualidade das águas. O estado de São Paulo possui aquíferos sedimentares (Guarani, Bauru, São Paulo, Tubarão, Taubaté, Furnas e Litorâneo) e fraturados (Serra Geral, Serra Geral Intrusivas e Pré-Cambriano) (Figura 3.1). Há ainda o Aquiclude[29] 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 (2022).

[29] 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 2021, a Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas contava com pontos de monitoramento 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.

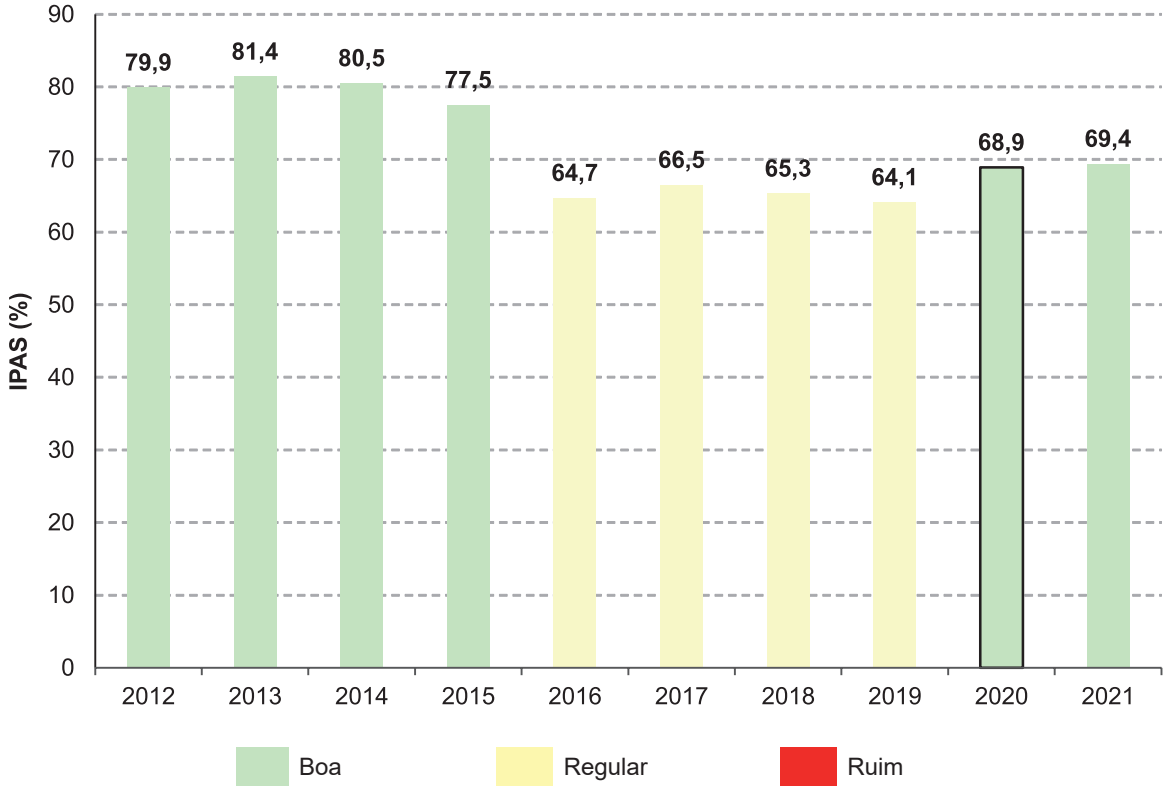
TABELA 3.1
CLASSES DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS)

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

Fonte: CETESB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Na Figura 3.2 é possível observar que o IPAS do estado foi de 69,4% em 2021, valor máximo observado desde 2016, quando houve uma queda significativa do indicador. Destaca-se que em 2020, devido à pandemia de COVID-19, as coletas de amostras foram reduzidas em mais de 50%, razão pela qual a CETESB optou pelo cálculo do IPAS apenas para o estado; os dados por UGRHI e por sistema aquífero não foram publicados. Assim, embora a CETESB tenha considerado o resultado obtido em 2020 representativo para o estado, a comparação com os demais anos da série histórica deve ser feita de forma criteriosa. Em 2021, o número de amostras analisadas esteve bem mais próximo daquele observado anteriormente à pandemia de COVID-19, tendo sido analisadas 519, ante 605 de 2019.

FIGURA 3.2
VARIAÇÃO DO INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: CETESB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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

A Tabela 3.2 mostra a evolução do IPAS por UGRHI de 2012 a 2021. Ressalta-se que, conforme mencionado anteriormente, o indicador não foi calculado por UGRHI em 2020, pois não foi possível coletar a quantidade mínima necessária de amostras para um monitoramento representativo.

Em 2021, todas as UGRHIs ficaram enquadradas entre as categorias Boa e Regular. Destacam-se as UGRHIs 01, 11 e 18, que passaram de Ruim em 2019 para Regular em 2021; e as UGRHIs 04, 09, 12, 15 e 20, que passaram da categoria Regular para Boa.

TABELA 3.2
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2012 A 2021

UGRHI	IPAS (%)									Nº de amostras em 2021	Nº de amostras desconformes em 2021	Parâmetros desconformes em 2021
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021			
01	-	50,0	0,0	50,0	50,0	50,0	25,0	25,0	50,0	4	2	Ferro, coliformes totais, *Escherichia coli*
02	57,9	45,0	54,2	54,2	44,1	63,6	58,8	64,7	53,1	32	15	Ferro, fluoreto, manganês, urânio, bactérias heterotróficas, coliformes totais
04	87,5	92,3	80,8	89,3	57,1	59,4	48,4	50,0	68,8	32	10	Alumínio, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli*
05	87,9	80,6	92,1	81,6	75,0	75,6	73,2	85,0	87,2	39	5	Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais
06	62,2	76,0	70,0	66,0	71,9	61,4	70,9	70,0	65,9	44	15	Arsênio, ferro, fluoreto, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
08	95,0	100,0	95,5	91,7	70,8	58,3	69,6	66,7	61,9	21	8	Coliformes totais, *Escherichia coli*
09	80,6	92,9	90,0	84,4	83,9	75,0	71,9	60,0	67,9	28	9	Fluoreto, coliformes totais, *Escherichia coli*
10	65,0	90,9	80,8	64,3	71,4	67,7	71,0	67,7	71,9	32	9	Arsênio, ferro, fluoreto, manganês, sódio, sólidos dissolvidos totais, bactérias heterotróficas
11	50,0	60,0	44,4	44,4	36,4	36,4	38,1	28,6	55,0	20	9	Alumínio, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
12	100,0	100,0	88,9	85,0	60,0	80,0	75,0	55,0	75,0	20	5	Bactérias heterotróficas, coliformes totais
13	85,3	88,2	91,2	91,7	77,1	77,5	69,2	68,4	69,4	36	11	Alumínio, bário, manganês, nitrato, tetracloroeteno, tricloroeteno, coliformes totais, *Escherichia coli*
14	88,9	96,4	92,9	92,9	100,0	88,9	84,2	86,5	87,1	31	4	Chumbo, ferro, coliformes totais
15	93,8	90,6	85,3	73,5	51,5	64,7	61,8	54,5	69,0	29	9	Fluoreto, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais
16	90,0	90,0	86,4	96,7	76,7	73,3	70,0	76,7	80,0	25	5	Bactérias heterotróficas, coliformes totais, crômio, *Escherichia coli*
17	94,4	90,0	86,7	90,6	63,9	67,6	73,7	72,2	68,6	35	11	Bário, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
18	70,8	50,0	54,2	37,5	45,8	62,5	33,3	25,0	50,0	22	11	Bactérias heterotróficas, coliformes totais, crômio
19	58,3	66,7	85,7	80,0	54,3	67,6	60,5	60,5	59,1	22	9	Crômio, fluoreto, sódio, sólidos dissolvidos totais, sulfato, coliformes totais, *Escherichia coli*
20	85,7	82,1	86,7	76,7	46,7	63,3	62,1	55,2	82,4	17	3	Bário, nitrato, coliformes totais
21	67,9	60,7	70,0	66,7	56,3	48,4	53,1	59,4	56,3	16	7	Bário, crômio, nitrogênio nitrato, coliformes totais
22	94,4	94,4	90,0	100,0	68,2	63,6	86,4	86,4	92,9	14	1	Coliformes totais
SP	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**	**69,4**	**519**	**158**	

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Em virtude da pandemia de COVID-19, não foi possível coletar o número mínimo de amostras necessárias para o cálculo do IPAS por UGRHI em 2020.

A Tabela 3.3 traz a evolução do IPAS por sistema aquífero de 2012 a 2021. Assim como ocorreu para as UGRHIs, devido à pandemia de COVID-19, não foi possível calcular o IPAS para os aquíferos em 2020. A partir da tabela é possível observar que houve uma melhora considerável do IPAS do aquífero São Paulo, que entre 2019 e 2021 passou de 28,6 para 71,4. Além disso, Furnas tem se mantido com a nota máxima no IPAS desde 2017, quando começou a ser monitorado.

TABELA 3.3
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2012 A 2021, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)									Parâmetros desconformes em 2021
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021	
Bauru	78,5	71,3	76,5	76,5	54,3	61,7	54,9	54,2	62,6	Bário, crômio, manganês, nitrato tetracloroeteno, tricloroeteno, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
Serra Geral	96,4	90,3	93,5	95,1	69	72,2	77,8	71,1	74	Fluoreto, sódio, sólidos dissolvidos totais, sulfato, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
Guarani	92,1	96,3	93,3	90,7	74,3	69,4	74,1	70,4	74,8	Alumínio, bário, ferro, manganês, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
Tubarão	71,1	91,3	80	74	83,7	82,7	80,8	81,3	82,4	Ferro, fluoreto, manganês, sódio, sólidos dissolvidos totais, coliformes totais
Pré-Cambriano	65,2	73,6	69,5	66,7	61,9	61,1	61,4	65	66,1	Alumínio, arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, urânio, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli*
Taubaté	72,7	50	58,3	75	71,4	84,6	78,6	71,4	69,2	Ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli*
São Paulo	50	83,3	66,7	20	50	55,6	44,4	28,6	71,4	Ferro, bactérias heterotróficas
Aquiclude Passa Dois	-	-	-	33,3	66,7	50	25	16,7	25	Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, sódio, sólidos dissolvidos totais, coliformes totais
Furnas	-	-	-	-	-	100	100	100	100	
SP	**79,9**	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**	**69,4**	

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Notas:
Em virtude da pandemia de COVID-19, não foi possível coletar o número mínimo de amostras necessárias para o cálculo do IPAS por aquífero em 2020.
(-) Sem monitoramento.

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 levam, 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.

A Tabela 3.4 apresenta a localização municipal dos poços que apresentaram concentração de nitrato em estado de alerta ou acima do valor permitido em 2021.

Foram observadas 25 amostras com nitrato acima de 5 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ e inferior a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$, 14 das quais colhidas no aquífero Bauru. Oito das nove amostras com valores superiores a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ também vieram desse aquífero; a nona amostra veio do aquífero Guarani. Salienta-se que o aquífero Bauru é um importante manancial para abastecimento da população residente nos munícipios localizados no oeste paulista.

TABELA 3.4
PONTOS DE MONITORAMENTO COM NÍVEIS DE NITRATO EM ESTADO DE ALERTA OU ACIMA DO VALOR PERMITIDO EM 2021

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	5,89	5,18
08	SG00288P	Serra Geral	Miguelópolis		7,54
09	PC00328P	Pré-Cambriano	Itapira	7,86	6,35
12	GU00086P	Guarani	Orlândia	7,29	6,97
13	GU00111P	Guarani	Ribeirão Bonito	7,74	7,69
13	GU00013P	Guarani	Bauru		11,7
13	GU00159P	Guarani	São Manuel	5	
13	BA00385P	Bauru	Bauru	12,14	
15	BA00095P	Bauru	Pedranópolis		5,04
15	BA00127P	Bauru	São José do Rio Preto	14,5	13,8
15	BA00332P	Bauru	Santa Adélia	6,04	
16	SG00294P	Serra Geral	Ibirá		5,98
16	BA00010P	Bauru	Avaí	5,55	
17	BA00377P	Bauru	Quatá	17,71	20,18
18	BA00293P	Bauru	Guzolândia	6,44	6,33
18	BA00059P	Bauru	Jales	7,56	6,75
19	BA00379P	Bauru	Pereira Barreto		5,56
20	BA00073P	Bauru	Monte Castelo		5,24
20	BA00079P	Bauru	Nova Independência		5,99
20	BA00409P	Bauru	Parapuã		6,04
20	BA00146P	Bauru	Tupã		6,55
20	BA00203P	Bauru	Pompéia		6,8
20	BA00028P	Bauru	Clementina		11,53
21	BA00339P	Bauru	Bastos		10,3
21	BA00052P	Bauru	Inúbia Paulista		10,54
22	BA00100P	Bauru	Pirapozinho	7,78	

Nível de Alerta Acima do Nível de Potabilidade

Fonte: CETESB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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.

3.1.2 Águas Superficiais

Águas Interiores

A CETESB monitora a qualidade das águas superficiais doces no estado de São Paulo desde 1974. Em 2022, publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2021", 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 3.5.

TABELA 3.5
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Cabe esclarecer que o número de pontos planejados para a Rede Básica em 2021 era de 520, porém, em razão da continuidade da pandemia de COVID-19, não foi possível atender integralmente a esse quantitativo, bem como às quatro campanhas de coleta previstas. Consequentemente, foram considerados como pontos efetivamente monitorados em 2021 aqueles com amostragens executadas em pelo menos três campanhas de coleta, com resultados para, pelo menos, as variáveis que compõem o IQA, totalizando 448 pontos. Para efeitos de comparação, a rede em 2020 foi constituída por 230 pontos de amostragem (CETESB, 2022b).

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. O índice varia de zero a 100 e, em função do valor obtido, pode ser classificado em cinco classes, conforme Tabela 3.6.

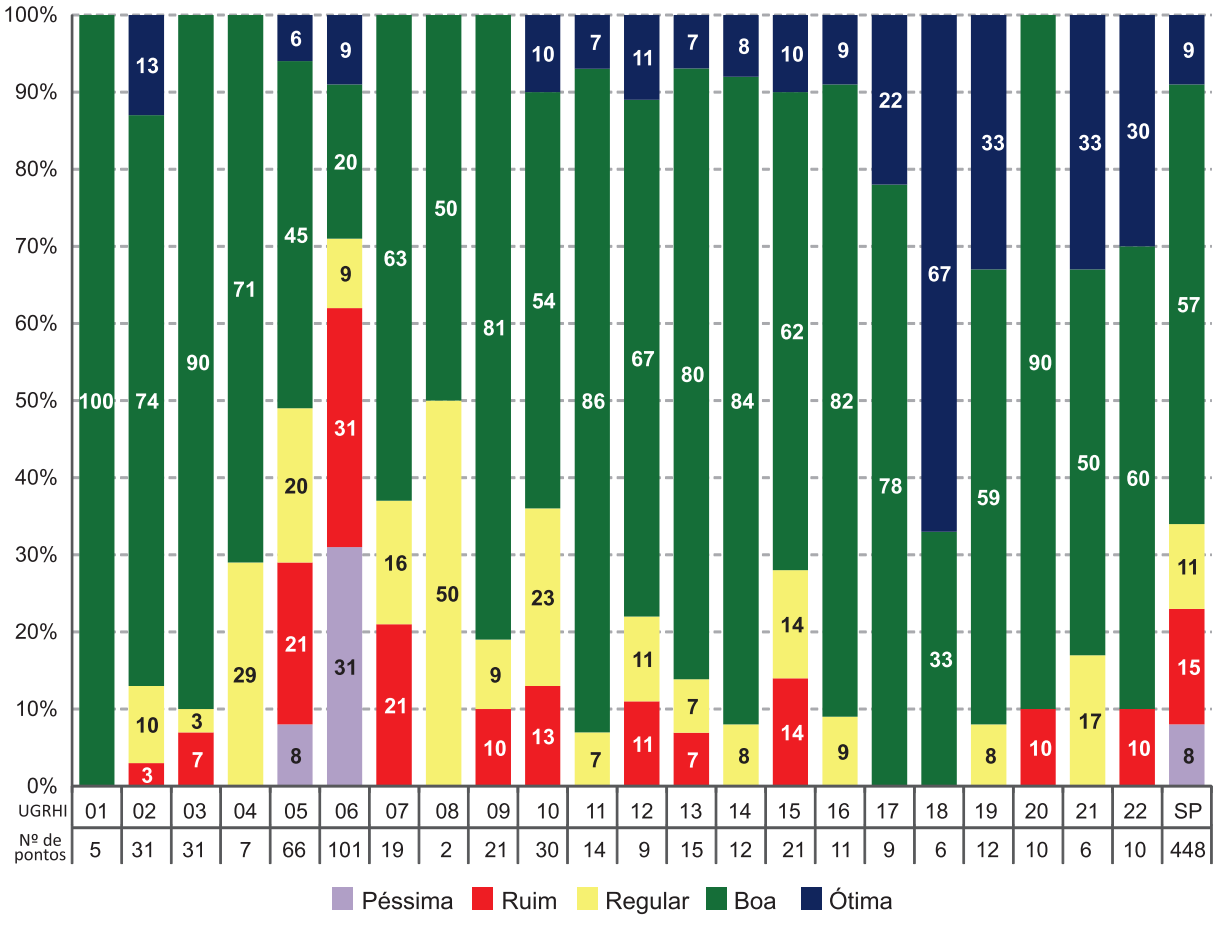
TABELA 3.6
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

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

Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Conforme mencionado anteriormente, em 2020 houve uma redução considerável de pontos amostrados devido à pandemia de COVID-19, sendo que a média anual do IQA foi calculada apenas para 230 pontos. Em 2021, mesmo sob os efeitos da pandemia, foi possível realizar o monitoramento em um número bem maior de pontos, e assim a média anual do IQA foi calculada para 448 pontos. A previsão era de que a Rede Básica contemplasse 520 pontos e que fossem feitas quatro campanhas de coleta, porém foram realizadas apenas três. A Figura 3.3 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento por classes do IQA.

FIGURA 3.3
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) POR UGRHI EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 77% dos pontos monitorados. Na categoria Ótima, correspondente a 9% dos pontos com monitoramento representativo, classificaram-se aqueles localizados nos braços e reservatórios, nos rios de divisa do estado e na foz do Rio Tietê. Destaca-se a UGRHI 18, com 67% dos pontos classificados nessa categoria, bem como as UGRHIs 19 e 21, ambas com 33% (CETESB, 2022b).

Nas categorias Ruim e Péssima foram classificados 23% dos pontos do estado. Destaca-se a UGRHI 06, com 62% dos pontos nessas categorias. Essa região engloba o Rio Tietê, na RMSP e seus afluentes diretos e indiretos – bacias dos rios Pinheiros, Tamanduateí e Cotia – e tributários dos mananciais da Billings e Guarapiranga. Nas demais UGRHIs, a maioria dos pontos encontra-se em trechos de afluentes dos rios Atibaia, Capivari, Jundiaí e Piracicaba (UGRHI 05) e do Rio Tietê na UGRHI 10. Tal classificação foi influenciada pela elevada carga orgânica remanescente decorrente principalmente da presença de efluentes 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, 2022b).

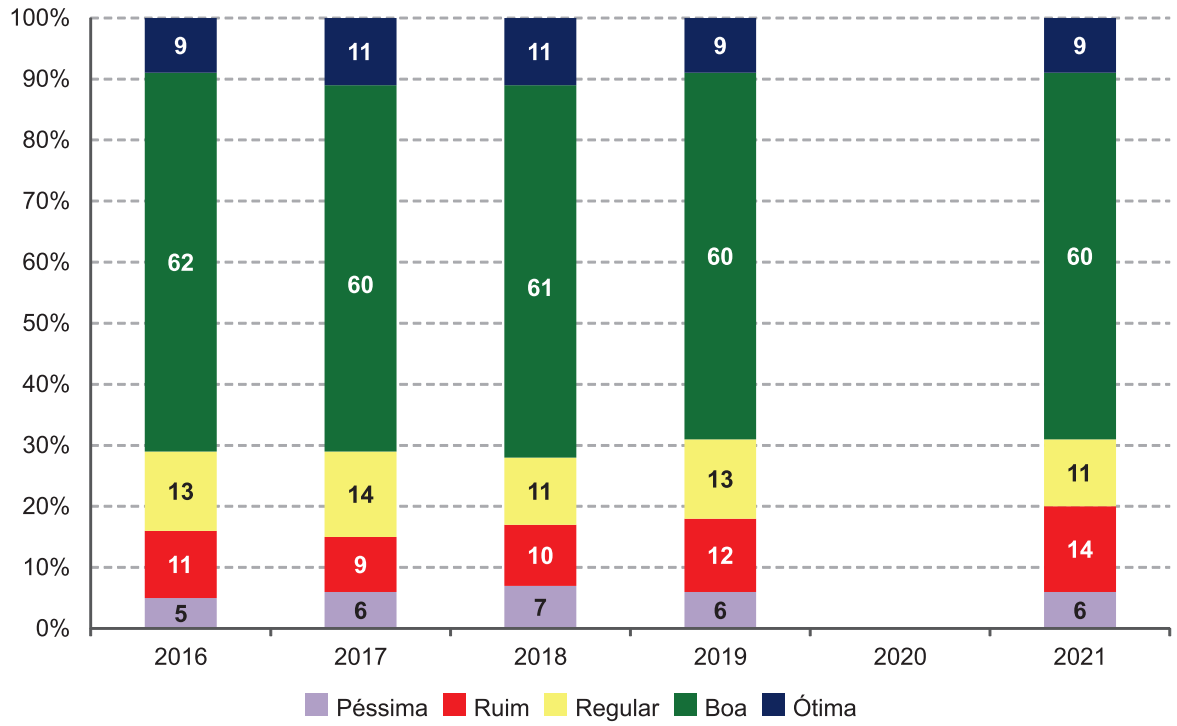
Nos demais pontos classificados nas categorias Boa ou Regular destacam-se a UGRHI 01 (100%); UGRHIs 03 e 20 (90%) na Boa. Nenhum ponto das UGRHIs 04, 08, 11, 14, 16, 17, 18, 19 e 21 classificou-se nas categorias Ruim ou Péssima (CETESB, 2022b).

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 2016 a 2021. Para a análise, foi considerado apenas o conjunto de pontos com dados disponíveis no período, 375 pontos, e desconsiderando o ano de 2020, devido à baixa quantidade de pontos monitorados em decorrência da pandemia de COVID-19.

A Figura 3.4 demonstra que a distribuição das categorias do IQA foi bastante semelhante no período. Na comparação entre 2019 e 2021, o percentual de pontos nas categorias Ótima e Boa manteve-se estável em 69%. No período analisado, de 2016 a 2021, aumentou o percentual de pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima, passando de 16% para 20%.

Em 2021 constatou-se uma semelhança nas classificações Ótima, Boa e Ruim entre os períodos seco e chuvoso, indicando pouca influência das cargas difusas, possivelmente em razão do menor volume de chuvas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com precipitações entre 25 e 32% inferiores à média histórica (CETESB, 2022b).

FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2016 A 2021

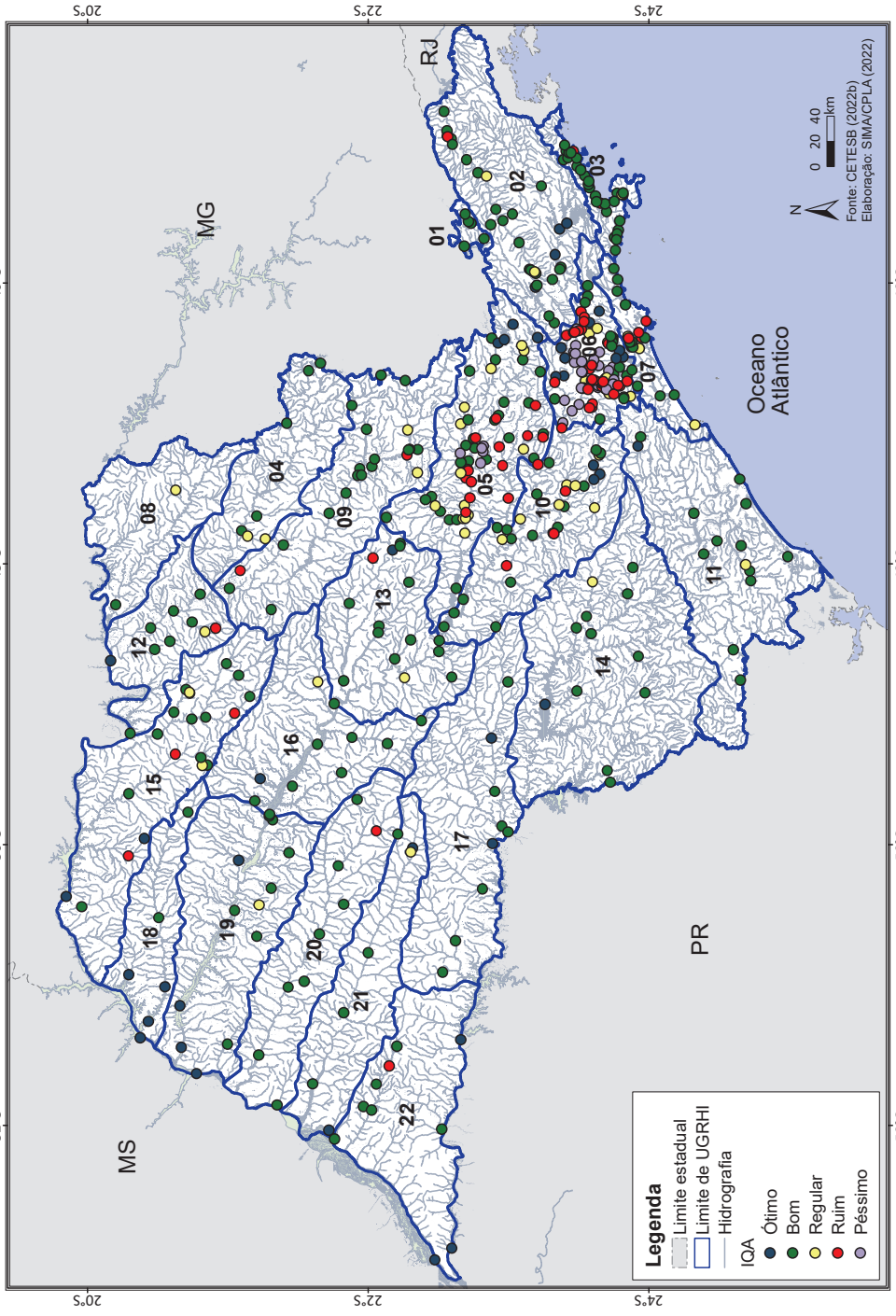


Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Em 2020, devido à pandemia de COVID-19, o monitoramento da Rede Básica sofreu redução no número de pontos e na frequência de coleta, razão pela qual esse ano foi desconsiderado da série histórica.

A Figura 3.5 apresenta um mapa contendo a distribuição dos pontos de monitoramento do estado conforme as classes do IQA em 2021.

FIGURA 3.5
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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; é calculado nos pontos da Rede Básica coincidentes com os pontos de captação para abastecimento público, ou em locais de transposição para reservatórios utilizados para abastecimento.

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); 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 3.7.

TABELA 3.7
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

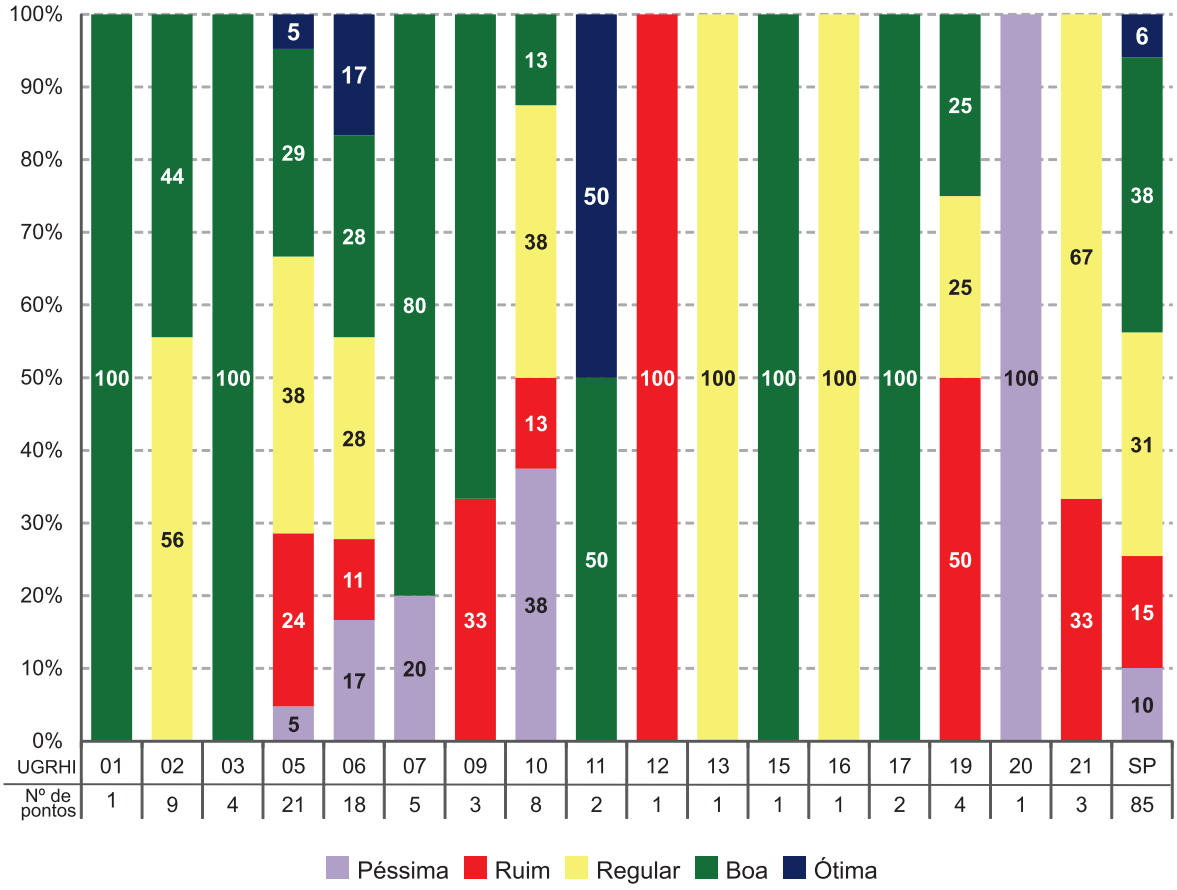
Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Assim como ocorreu com o IQA, em decorrência da pandemia de COVID-19, houve uma redução significativa de pontos em 2020, tendo sido monitorados apenas 53, ante 92 de 2019. Em 2021, a média anual do IAP foi calculada para 85 pontos. Embora em número ainda inferior ao observado anteriormente à pandemia, foi possível obter um monitoramento bem mais abrangente do que aquele realizado em 2020. A Figura 3.6 apresenta a distribuição percentual do IAP por UGRHI em 2021.

Em 2021, 75% dos pontos foram classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular; os 25% enquadrados nas categorias Ruim e Péssima estão localizados nos mananciais das UGRHIs 05, 06, 07, 09, 10, 12, 19, 20 e 21.

As variáveis utilizadas no cálculo do IAP são mais sensíveis ao efeito das chuvas do que aquelas utilizadas no cálculo do IQA. No geral, evidenciou-se melhora na qualidade da água bruta destinada ao abastecimento público, no período seco, com 70% dos pontos classificados nas categorias Boa e Ótima. O agravamento no tempo chuvoso, evidenciado pelo aumento significativo das categorias Ruim e Péssima, e mesmo Regular, relaciona-se, principalmente, com o Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM) e com as variáveis ferro, alumínio e manganês, cujo aporte nos sistemas hídricos está associado com a lixiviação do material edáfico em eventos de precipitações, intensificado pela ausência de mata ciliar (CETESB, 2022b).

FIGURA 3.6
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

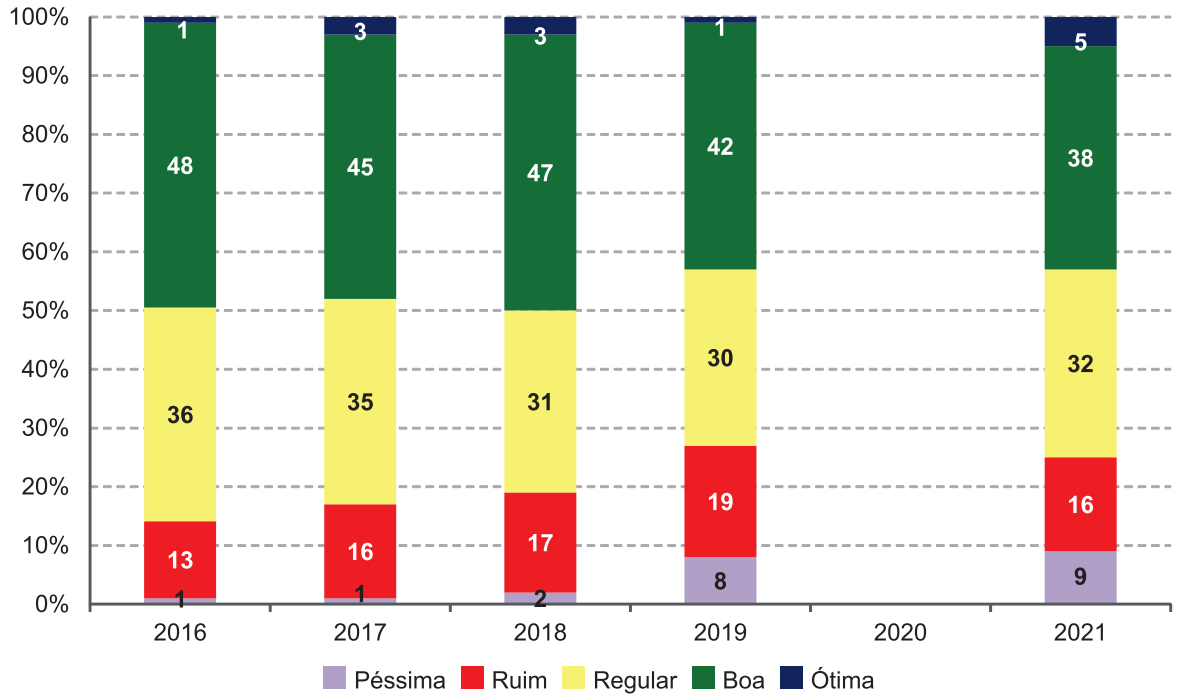
Constatou-se que o PFTHM influenciou significativamente a classificação do IAP, seguido pelo IQA e pelo número de células de cianobactérias. Os resultados do PFTHM associam-se ao carreamento de matéria orgânica (particulada ou dissolvida) para os corpos hídricos, principalmente na época chuvosa (outubro a março). Em 2021, o PFTHM influenciou negativamente 108 medições do IAP, sendo que 48 obtiveram classificação na categoria Ruim e 39 na Péssima (CETESB, 2022b).

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 77 pontos nos quais a disponibilidade de dados permitiu o cálculo do índice para o período de 2016 a 2021, desconsiderando-se o ano de 2020, devido à baixa quantidade de pontos monitorados em decorrência da pandemia de COVID-19.

Em 2021, entre as 77 captações monitoradas, 75% classificaram-se nas categorias Regular, Boa e Ótima do IAP. A distribuição da classificação é semelhante a 2019, com as classificações Ruim e Péssima influenciadas pelo aporte de precursores do PFTHM, principalmente em eventos chuvosos, pela classificação do IQA e pela densidade de cianobactérias nos mananciais de captação (CETESB, 2022b).

Entre 2016 e 2021 houve redução do percentual de pontos classificados nas categorias Ótima e Boa, passando de 49% para 43%. Destacam-se sete captações classificadas nessas duas categorias durante todo o período analisado: Reservatório do Jaguari (UGRHI 02), Reservatório Atibainha no Sistema Cantareira (UGRHI 05), um dos pontos do Reservatório do Rio Grande (UGRHI 06), Captação de Guaratinguetá (UGRHI 02), Captação de Ubatuba (UGRHI 03), Captação de Itanhaém (UGRHI 07) e Captação de São Sebastião (UGRHI 03).

FIGURA 3.7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2016 A 2021

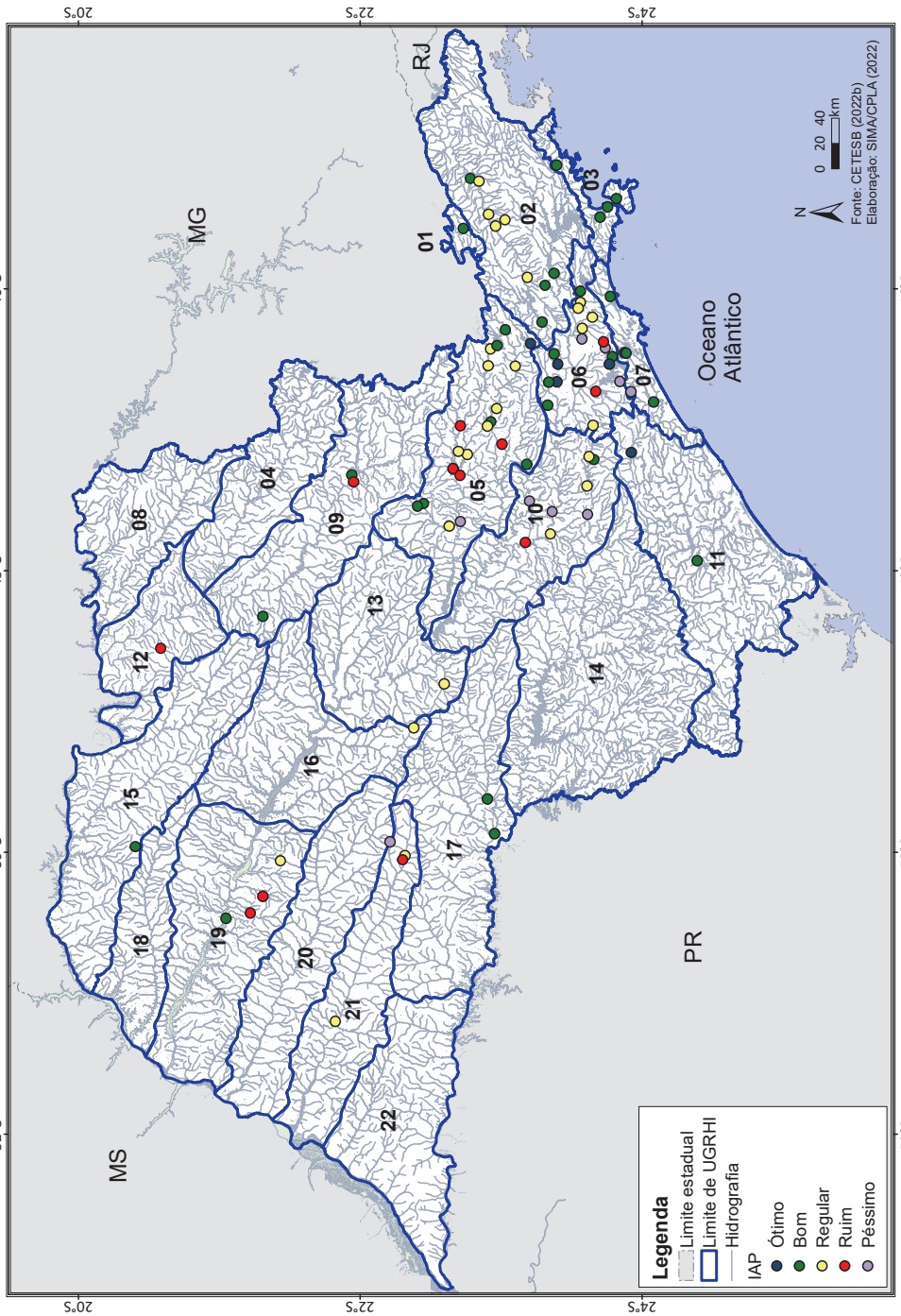


Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Em 2020, devido à pandemia de COVID-19, o monitoramento da Rede Básica sofreu redução no número de pontos e na frequência de coleta, razão pela qual esse ano foi desconsiderado da série histórica.

A Figura 3.8 apresenta um mapa com a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IAP em 2021.

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 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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)[30]. O 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*. O IVA pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, conforme Tabela 3.8. Em 2021, em razão das restrições laboratoriais devido à pandemia de COVID-19, o IVA foi calculado para um número reduzido de pontos e, portanto, não foi possível obter a média anual para o índice.

TABELA 3.8
CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA)

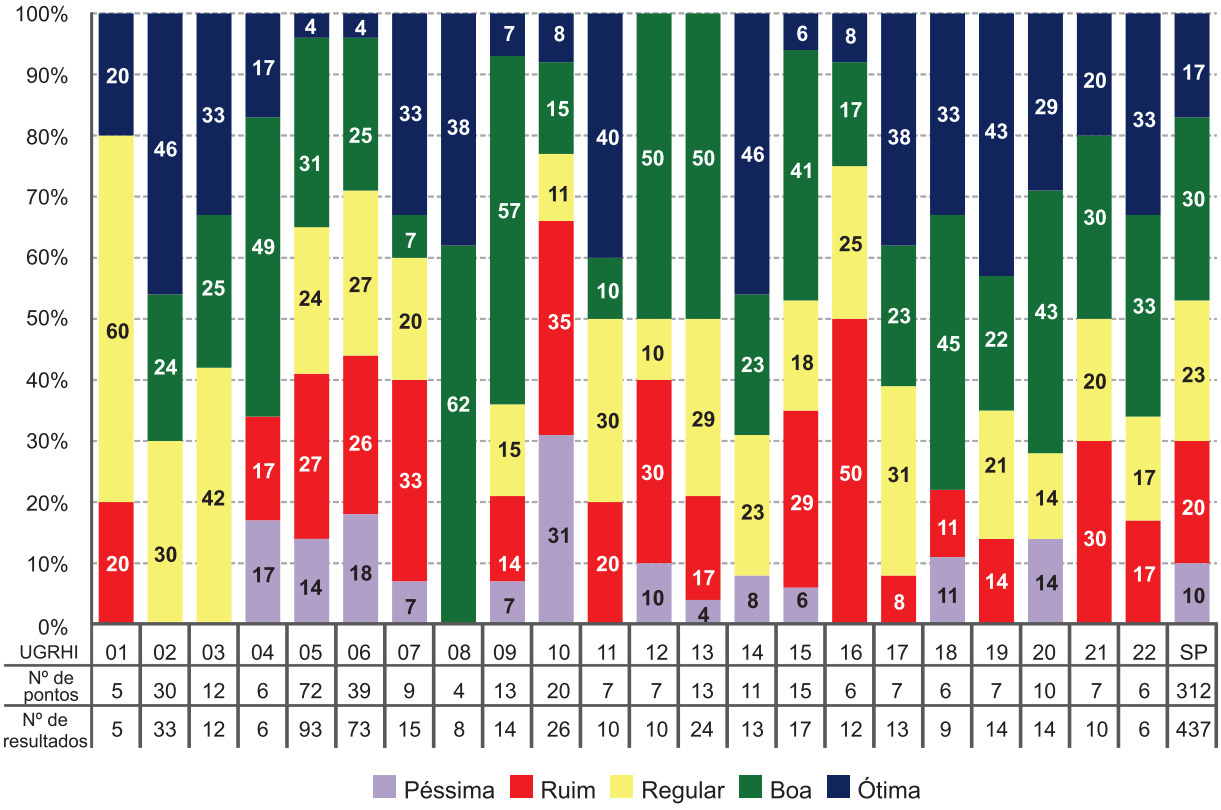
Intervalo	Classe
IVA ≥ 6,8	Péssima
4,6 ≤ IVA ≤ 6,7	Ruim
3,4 ≤ IVA ≤ 4,5	Regular
2,6 ≤ IVA ≤ 3,3	Boa
IVA ≤ 2,5	Ótima

Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Em 2021, estavam previstos 373 pontos, entretanto somente em 312 foram realizados os ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*, ressaltando que em apenas 27 obteve-se a classificação anual, com o mínimo de três amostras (CETESB, 2022b). Dessa forma não foi possível a obtenção da média anual do IVA, portanto este dado não será apresentado no presente relatório. A Figura 3.9 apresenta a distribuição percentual das categorias dos resultados mensais do IVA por UGRHI; ressalta-se que os dados devem ser avaliados de forma criteriosa e não devem ser comparados com as médias anuais obtidas nos anos anteriores.

[30] O Índice do Estado Trófico classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias. O IET é calculado prioritariamente nos pontos enquadrados nas Classes Especial, 2 e 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, uma vez que nessas classes é prevista a proteção da vida aquática (CETESB, 2022b). O IET pode ser classificado em cinco categorias: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico. Para mais informações, consultar a referência CETESB (2022b).

FIGURA 3.9
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS RESULTADOS MENSAIS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) EM 2021 POR UGRHI



UGRHI	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	SP
Nº de pontos	5	30	12	6	72	39	9	4	13	20	7	7	13	11	15	6	7	6	7	10	7	6	312
Nº de resultados	5	33	12	6	93	73	15	8	14	26	10	10	24	13	17	12	13	9	14	14	10	6	437

Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Em 2021, devido à pandemia de COVID-19, não foi possível realizar as três amostras mínimas necessárias para a obtenção da média anual do IVA e, portanto, o gráfico refere-se apenas aos resultados das amostras mensais.

Em 2021, 70% dos resultados mensais do IVA (303) foram classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular. Destaca-se a UGRHI 08, na qual os pontos monitorados foram classificados apenas nas categorias Ótima e Boa, e as UGRHIs 02 e 03, nas quais não se encontrou as categorias Ruim ou Péssima. Foram classificados nas categorias Ruim ou Péssima 30% dos resultados (134) (CETESB, 2022b).

Constata-se que as variáveis que influenciaram o IVA Ruim ou Péssimo foram: grau de trofia (50%), oxigênio dissolvido (24%) e toxicidade (12%) (CETESB, 2022b).

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, 2022c).

A Rede de Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não apenas a recreação de contato primário[31], como áreas de interesse ambiental, áreas de maricultura, pesca, portos, foz de rios, entre outras. 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, 2022c).

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, com exceção dos emissários de Santos e do Guarujá (aproximadamente 4 km da costa) e da Laje de Santos (aproximadamente 40 km da costa), em profundidades em torno de 10 metros em média (CETESB, 2022c).

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). As outras áreas correspondem às águas salinas, estando seis 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 em 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). Em cada uma dessas áreas, o monitoramento é feito por no mínimo três pontos de amostragem, com exceção dos emissários submarinos (quatro pontos) e do Canal de São Sebastião (cinco 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, 2022c).

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 de COVID-19, em 2021, foi realizada apenas uma campanha de amostragem em cada uma das áreas monitoradas, com exceção da Laje de Santos, que foi cancelada após diversas remarcações devido ao mau tempo (CETESB, 2022c).

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 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.

[31] 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).

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, 2022c). Os resultados são comparados com os padrões determinados pela legislação brasileira ou valores de referência estabelecidos. Em função do valor obtido em seu cálculo, o IQAC pode ser dividido em cinco classes, conforme Tabela 3.9. Entretanto, como em 2021 foi realizada apenas uma campanha para cada área, não foi possível o cálculo do índice por ponto, mas apenas por área.

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

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

Fonte: CETESB (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.10 apresenta a média obtida para cada uma das 21 áreas estudadas de 2012 a 2021. A maioria delas possui três pontos de amostragem, exceto as áreas de influência dos emissários, com quatro pontos, e o Canal de São Sebastião, com cinco pontos. São apresentados também os parâmetros que se mostraram não conformes em cada uma delas em 2021. Cabe ressaltar que nesse ano não foi possível calcular o IQAC em duas áreas: no Canal de São Sebastião, pois o equipamento de medição em campo apresentou problemas durante a amostragem, invalidando os resultados de OD e pH; e na região da Laje de Santos, onde, devido ao mau tempo, não foi realizada amostragem. Também houve redução dos pontos de monitoramento das áreas de influência dos emissários submarinos de quatro para três (CETESB, 2022c). A proporção das classes do IQAC de 2021 para as áreas estudadas mostrou que 21% foram classificadas como Ótimas, todas localizadas no Litoral Norte. As áreas classificadas como Boas foram 53%. As áreas classificadas como Regulares somaram 21% e as Ruins, 5%, sendo todas essas situadas na Baixada Santista.

De acordo com CETESB (2022c), em razão das limitações impostas pela pandemia de COVID-19 nas amostragens, a comparação com anos anteriores deve ser feita com cautela, pois em 2020 e 2021 foi realizada apenas uma campanha anual, o que pode reduzir a representatividade dos resultados obtidos. Mesmo assim, é possível verificar que os resultados desses últimos dois anos 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, além da menor influência das contribuições continentais que ocorrem em áreas estuarinas.

Quanto à porcentagem de amostras não conformes em relação aos padrões legais de qualidade, verificou-se que as variáveis que apresentaram mais não conformidades foram clorofila *a*, carbono orgânico total e oxigênio dissolvido, com porcentagens entre 20 e 30%. Com relação às áreas estuarinas, esses três parâmetros, juntamente com o fósforo, formaram o grupo com mais não conformidades, com as porcentagens variando entre 39 e 64% (CETESB, 2022c).

TABELA 3.10
CLASSIFICAÇÃO MÉDIA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2012 A 2019, CALCULADO POR PONTO, E OS ÍNDICES EM 2020 E 2021, CALCULADOS POR ÁREA

Local de amostragem	Município	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% de amostras desconformes em 2021
Picinguaba	Ubatuba	77	99	85	97	99	79	97	99	92	99	
Baía de Itaguá	Ubatuba	73	85	90	95	93	79	97	94	99	85	OD (44%), clorofila *a* (50%)
Saco da Ribeira	Ubatuba	89	87	92	83	96	97	97	99	99	99	
Tabatinga	Caraguatatuba	92	99	99	90	96	97	85	97	92	99	
Cocanha	Caraguatatuba	95	99	99	88	97	99	90	97	99	93	Fósforo (11%)
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	90	97	99	97	99	86	85	80	92	99	
Canal de São Sebastião**	São Sebastião	98	98	95	95	92	90	89	88	83		COT (10%), clorofila *a* (20%)
Barra do Una	São Sebastião	93	90	90	88	92	86	88	83	83	93	COT (33%)
Rio Itaguaré	Bertioga	93	90	90	88	92	86	90	99	83	85	COT (83%), clorofila *a* (67%)
Laje de Santos***	Santos									99		
Canal de Bertioga*	Bertioga	69	58	69	57	75	70	55	66	83	71	OD (67%), COT (100%), enterococos (11%), clorofila *a* (100%)
Canal de Santos*	Santos	59	46	47	73	59	55	62	58	59	76	OD (67%), nitrogênio amoniacal (11%), enterococos (44%)
Canal de Piaçaguera	Cubatão				58	58	40	60	51	67	67	OD (78%), fósforo (83%), nitrogênio amoniacal (44%), clorofila *a* (17%)
Canal de São Vicente*	São Vicente	53	43	39	37	54	46	54	50	58	85	OD (22%), COT (67%), clorofila *a* (100%)
Emissário Guarujá	Guarujá	83	80	81	81	78	83	77	75	67	85	OD (56%), enterococos (11%)
Emissário Santos	Santos	39	70	47	54	49	47	65	50	83	53	OD (67%), COT (33%), fósforo (33%), enterococos (78%), clorofila *a* (100%)
Emissário Praia Grande I	Praia Grande	60	76	85	71	74	75	78	61	75	85	OD (33%), enterococos (11%)
Rio Itanhaém	Itanhaém	87	*	82	79	87	79	76	83	75	78	COT (17%), nitrogênio amoniacal (11%), clorofila *a* (50%)
Rio Preto	Peruíbe	71	92	88	80	83	76	74	67	83	93	COT (43%)
Mar Pequeno	Iguape	68	67	68	78	62	76	80	66	92	85	COT (100%), fósforo (67%)
Mar Cananeia	Cananeia	69	85	84	84	91	85	81	86	92	92	COT (89%), clorofila *a* (100%)

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: CETESB (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Notas:
COT: carbono orgânico total.
OD: oxigênio dissolvido.
* Não foi possível calcular as concentrações de fósforo.
**Não foi possível calcular o índice.
***Coleta não realizada.

Nos anos de 2020 e 2021 (destacados 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, houve redução dos pontos de monitoramento das áreas de influência dos emissários submarinos de quatro para três.

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, 2022d). 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, 2022b, 2022d).

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 os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 274/2000. Adicionalmente, 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, 2022b). A 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 da 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 (2022b), 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 atualmente utilizada para as praias consta na Tabela 3.11.

TABELA 3.11
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 (2022b, 2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 semanais consecutivas.
[3] Valores estabelecidos pela Decisão de Diretoria CETESB nº 112/2013/E.

Com base nos resultados obtidos no monitoramento semanal[32], e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais integrado, a CETESB definiu, por meio de critérios estatísticos, uma classificação 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 (2022d), a classificação anual expressa a qualidade que a praia apresenta com mais constância ao longo do ano.

A Tabela 3.12 apresenta os critérios definidos para a classificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

TABELA 3.12
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 (2022b, 2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

De modo semelhante, para as praias com amostragem mensal[33], foi estabelecida uma classificação 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 3.13 e 3.14.

TABELA 3.13
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 (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

[32] Segundo a metodologia adotada, as praias mais frequentadas (CETESB, 2022d), ou aquelas impactadas pelo lançamento de efluentes domésticos (CETESB, 2022b) são avaliadas semanalmente.
[33] Segundo a metodologia adotada, as praias menos frequentadas, mas que já passam por um processo de urbanização (CETESB, 2022d), ou aquelas em melhores condições e mais afastadas das áreas urbanas (CETESB, 2022b), são avaliadas mensalmente.

TABELA 3.14
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 fecal 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, 2022d). Tendo em vista 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, 2022d).

O programa de balneabilidade conta atualmente com 167 pontos de amostragem ao longo de 150 praias litorâneas (mais 7 pontos na Ilha Anchieta, em Ubatuba), do total de 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 2021, por conta das limitações impostas pela pandemia da COVID-19, houve a suspensão temporária do programa de balneabilidade no período de 15 de março a 12 de abril. Após o retorno das amostragens em todas as praias (a partir de 19 de abril), a classificação foi realizada após cinco semanas, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 274/2000. No entanto, devido à situação excepcional imposta pela pandemia de COVID-19, caso os níveis de contaminação microbiológica se mostrassem superiores a 400 UFC/100mL na última medição ou superiores a 100 UFC/100mL de água em duas semanas ou mais, antes de completarem as cinco semanas de amostragem necessárias, a CETESB antecipava a classificação “Imprópria” daquele ponto (CETESB, 2022d). Considerando que em 2020 o programa de balneabilidade foi suspenso nos meses de abril, maio, junho e julho, ou seja, um período mais longo, a sua comparação com os demais anos fica prejudicada uma vez que os períodos de amostragem foram distintos.

Em 2021, 34% das praias foram classificadas nas categorias Ótima e Boa, isto é, praias que permaneceram Próprias em 100% do período amostrado, índice superior a anos anteriores, sendo que a melhoria foi mais acentuada no Litoral Norte. A Tabela 3.15 apresenta a proporção de praias litorâneas Próprias em 100% do ano entre 2012 e 2019 e em 2021, e no período de amostragem reduzido em 2020.

TABELA 3.15
PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2019 E EM 2021, E NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020

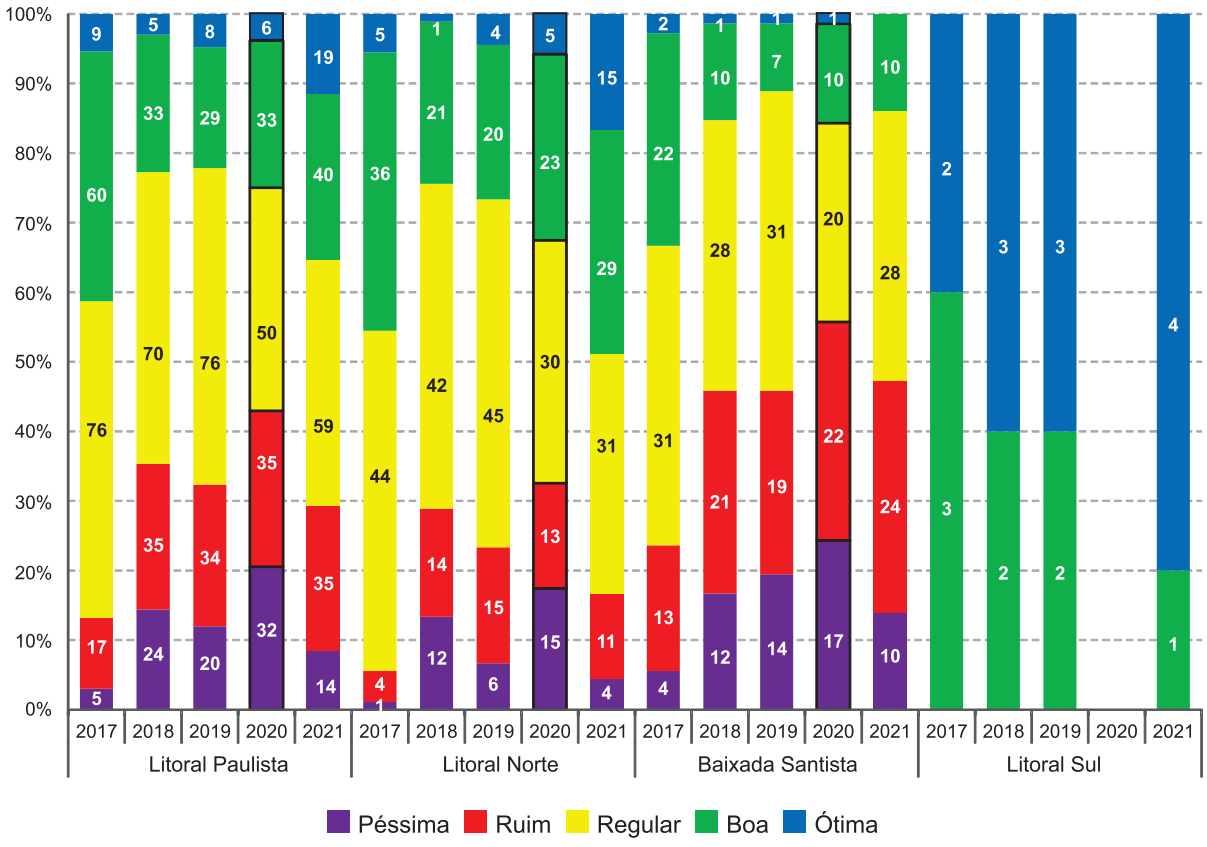
UGRHI	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
03	54%	22%	28%	45%	47%	46%	24%	27%	34%	49%
07	7%	3%	11%	13%	22%	32%	15%	11%	17%	13%
11	67%	60%	100%	80%	80%	100%	100%	100%	40%	100%
SP	**36%**	**15%**	**23%**	**32%**	**37%**	**41%**	**23%**	**22%**	**25%**	**34%**

Fonte: CETESB (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 outros anos.

A Figura 3.10 apresenta as porcentagens relativas das classificações anuais para o litoral paulista e para as três regiões nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2021, bem como para o período reduzido amostrado em 2020. Os resultados de 2021, de um modo geral, mostraram melhoria nas classificações anuais, com redução significativa das praias Péssimas e aumento das praias Ótimas (CETESB, 2022d).

FIGURA 3.10
CLASSIFICAÇÃO ANUAL E EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE EM 2017, 2018, 2019 E 2021, E CLASSIFICAÇÃO NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020, POR PORCENTAGEM E NÚMERO DE PRAIAS

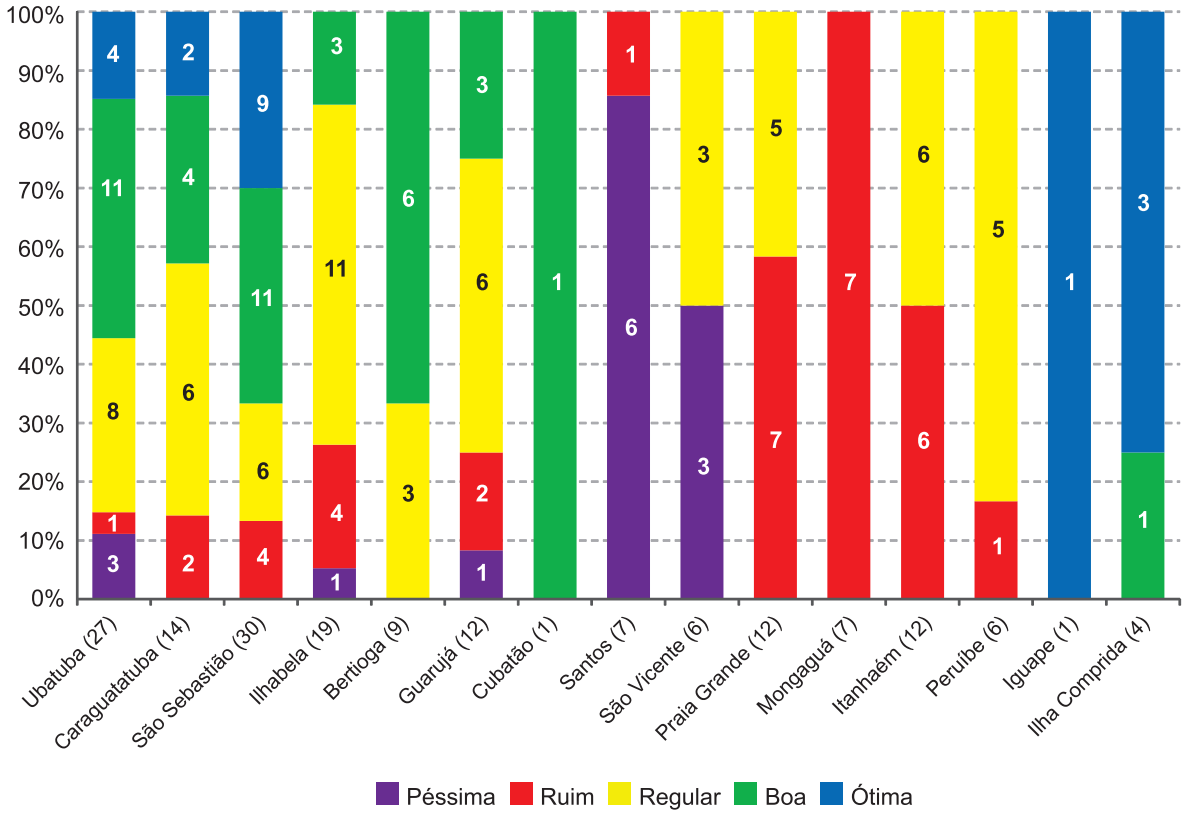


Fonte: CETESB (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 outros anos. 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 2021. Nota-se que oito municípios apresentaram praias com classificação Boa e cinco com classificação Ótima, com destaque para São Sebastião, que teve aumento significativo de praias classificadas como Ótimas (CETESB, 2022d).

FIGURA 3.11
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte: CETESB (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Embora Cubatão 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.

De acordo com CETESB (2022d), as médias das concentrações de enterococos em 2021 foram inferiores às dos anos anteriores, mostrando uma diminuição da contaminação fecal dessas praias. Além disso, continuam indicando médias menores nas praias do Litoral Norte, quando comparadas com as da Baixada Santista. As praias dos municípios de Santos e São Vicente, na Baixada Santista, apresentaram redução significativa nas médias anuais de enterococos nos dois últimos anos, fato associado, possivelmente, aos 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, 2022d).

Balneabilidade de Rios e Reservatórios

Em 2021, o programa de balneabilidade de rios e reservatórios previa a execução do monitoramento em 36 pontos/praias. Entretanto, tal como em 2020, algumas praias permaneceram fechadas ao público devido à pandemia de COVID-19, de forma que a coleta de balneabilidade sofreu diminuição de frequências e restrições de coleta. Os pontos sem coleta ou com coleta abaixo de 40% do tempo não foram considerados ativos. Portanto, de um total de 36 pontos previstos, 25 foram considerados e classificados para Índice de Balneabilidade anual (CETESB, 2022b).

O histórico das classificações anuais da balneabilidade das 25 praias de rios e reservatórios consideradas na rede de balneabilidade de praias interiores de 2021, no período de 2016 a 2021 encontra-se na Tabela 3.16. Entretanto, como nos anos de 2020 e 2021 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 3.16
BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RIOS E RESERVATÓRIOS, POR UGRHI, DE 2016 A 2021

(continua)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2016	2017	2018	2019	2020	2021
02	Ribeirão Grande	RIBG 02352	Próximo a passarela de ferro, a montante do Bar do Edmundo	Pindamonhangaba					NC	NC
	Rio Piracuama	UAMA 00501	A montante da Estação Centenário	Pindamonhangaba					NC	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	
		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	BILL 02801	Prainha do Riacho Grande	São Bernardo do Campo						
		RGDE 02301	Club Prainha Tahiti	Ribeirão Pires					NC	
		RGDE 02701	Clube de Campo do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC	São Bernardo do Campo					NC	NC
		RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril	Ribeirão Pires					NC	
		RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril	Ribeirão Pires					NC	
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00051	Prainha do Bairro do Crispim	Itapecerica da Serra					NC	
		GUAR 00101	Praia Dedo de Deus – M'Boi Mirim	São Paulo					NC	
		GUAR 00301	Praia Miami Paulista (Aracati)	São Paulo						

(conclusão)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2016	2017	2018	2019	2020	2021
06	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00401	Marina Guaraci	São Paulo						
		GUAR 00452	Prainha do Jardim Represa/Hidroavião	São Paulo						
		GUAR 00502	Clube de Campo Castelo	São Paulo						
		GUAR 00602	Restaurante Interlagos/ Guarujapiranga	São Paulo						
		GUAR 00611	No píer da Escola de Esportes Náuticos Wind Clube	São Paulo						
		GUAR 00702	Marina Guarapiranga/ Praia do Sol	São Paulo						
		GUAR 00751	Em frente ao píer do Yacht Club Paulista	São Paulo						
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	NC
		GRDE 02273	Na parte central da praia municipal de Miguelópolis	Miguelópolis					NC	NC
09	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02351	Cachoeira de Emas	Pirassununga					NC	NC
	Córrego da Vendinha	LVEN 02501	Prainha do Parque Ecológico de Sertãozinho	Sertãozinho					NC	NC
	Lago Euclides Morelli	QUEM 02700	Praia Municipal de Santa Cruz da Conceição	Santa Cruz da Conceição					NC	NC
10	Reservatório Itupararanga	BPRU 02301	Prainha em frente ao Píer São Francisco	Piedade						
		SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba	Piedade						NC
		SOIT 02601	Prainha do Piratuba	Ibiúna						
13	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igaraçu do Tietê	Igaraçu do Tietê					NC	NC
	Reservatório Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva	Arealva					NC	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	NC

Ótima | Boa | Regular | Ruim | Péssima

Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Notas:
NC: Não coletado.
Nos anos de 2020 e 2021 (em destaques na tabela), devido à pandemia de COVID-19, a frequência de monitoramento foi reduzida, devendo ser evitadas comparações diretas com os anos anteriores. Salienta-se que o período de amostragem em 2020 correspondeu apenas ao período chuvoso: de janeiro a março e de outubro a dezembro.
Em 2021, os pontos GUAR 00502 e BPRU 02301 foram incluídos e o ponto SOIT 02801 foi excluído.

Em relação a 2020, foram adicionadas a esse programa duas praias: na represa Guarapiranga na UGRHI 06, próximo ao Clube de Campo Castelo (GUAR 00502), que estava desativada desde 2004; e no braço do Rio Paruru, na UGRHI 10 (BPRU 02301). Ademais, foi excluído o ponto SOIT 02801 no Clube ACM, na represa de Itupararanga, na UGRHI 10 (CETESB, 2022b).

Na UGRHI 06, 7 das 10 praias monitoradas na represa Guarapiranga foram classificadas na categoria Péssima em 2021, mantendo a classificação observada nos anos anteriores, incluindo a praia no Wind Clube, que havia sido classificada nas categorias Ruim e Regular nos anos anteriores e que repetiu a classificação Péssima do ano passado. A praia do Clube de Campo Castelo, que foi reativada em 2021, apresentou a classificação Péssima. As praias do Sol e Guarujapiranga apresentaram piora, passando da classificação Boa para Ruim e Boa para Regular, respectivamente. A classificação da praia do Crispim também indicou piora, já que o histórico de Regular dos últimos anos passou para Ruim em 2021 (CETESB, 2022b).

Ainda na UGRHI 06, a prainha do Riacho Grande, na Billings, e a prainha próxima ao Zoo, no Parque Estoril, apresentaram melhora, passando da classificação Péssima para Ruim e Regular para Boa, respectivamente. A prainha de Tahiti manteve a classificação Regular e o Parque Estoril retornou à classificação Regular observada em 2016 e 2018. Cabe destacar que 9 praias (7 na Guarapiranga e 2 no Rio Grande) foram classificadas como Impróprias devido à presença de algas em 1 ou 2 campanhas de 2021 (CETESB, 2022b).

Nas 11 praias monitoradas com frequência mensal, 7 foram classificadas na categoria Ótima e as demais na categoria Boa, indicando a possibilidade de manutenção da frequência de monitoramento dessas praias (CETESB, 2022b).

Nas praias da represa do Broa, na UGRHI 13, foram registrados baixos valores de *Escherichia coli* durante o ano. Porém, entre o final de setembro até meados de outubro, a praia foi classificada como Imprópria devido ao elevado número de células de cianobactérias e presença de organismos potenciais produtores de toxinas. Assim, o monitoramento foi intensificado para semanal, com análise dessas variáveis, sendo confirmado que não houve produção de toxinas em níveis que pudessem afetar a balneabilidade da praia (CETESB, 2022b).

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 $Q_{7,10}$[34], $Q_{95\%}$[35] e $Q_{médio}$[36]. Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis[37] que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.17 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI.

[34] $Q_{7,10}$: 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).
[35] $Q_{95\%}$: 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).
[36] $Q_{médio}$: 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).
[37] 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 3.17
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, 2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.18, a disponibilidade hídrica per capita pode ser dividida em três classes.

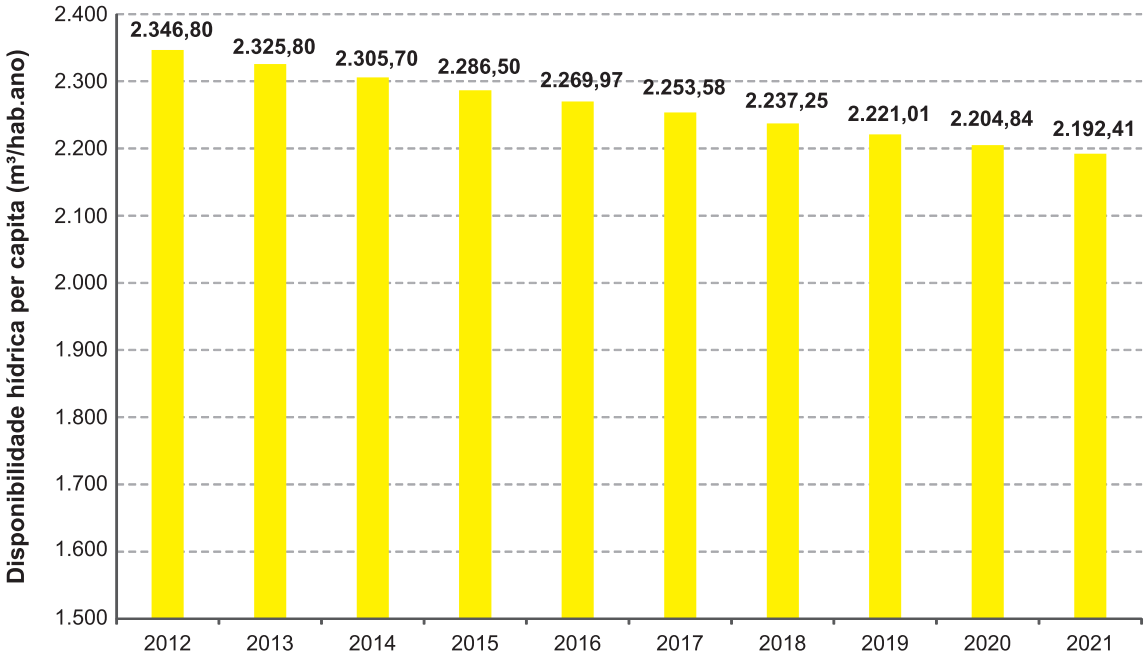
TABELA 3.18
CLASSES DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

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 (2022).

A Figura 3.12 apresenta a evolução da disponibilidade hídrica per capita no período de 2012 a 2021, 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.

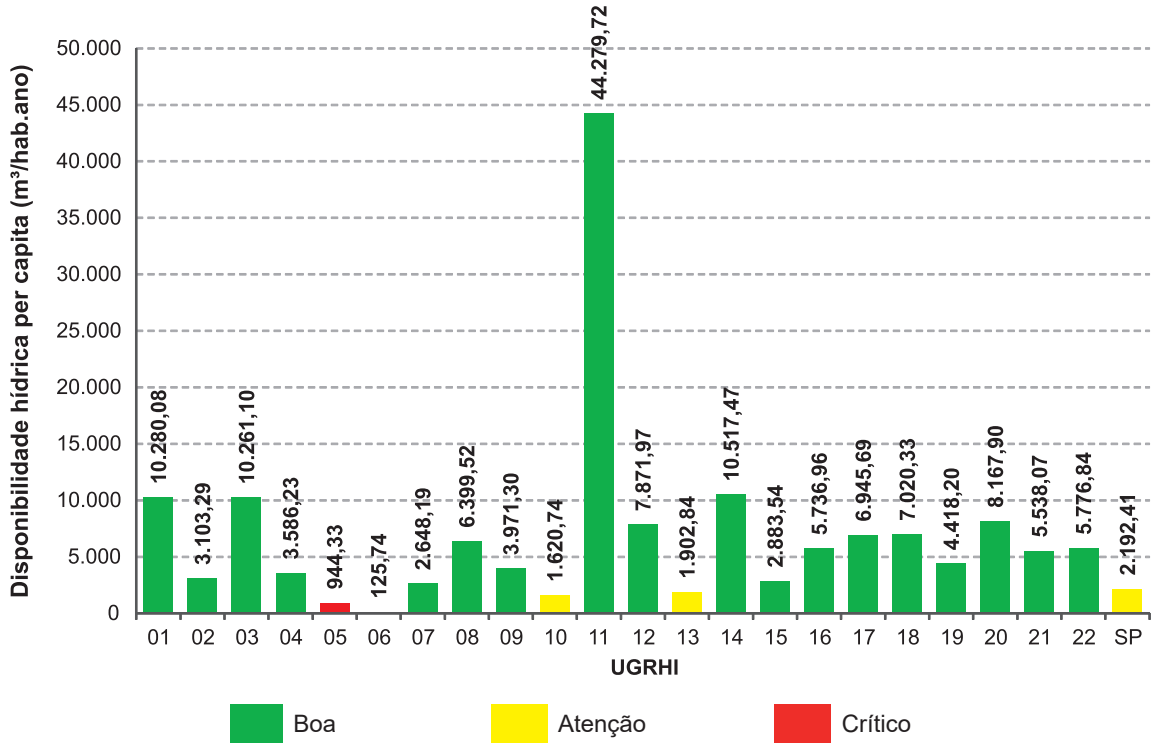
FIGURA 3.12
EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NO PERÍODO DE 2012 A 2021 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Como a distribuição da população é heterogênea no estado, as UGRHIs 05 e 06 apresentaram situação mais crítica quanto à disponibilidade per capita (Figura 3.13). Na UGRHI 06, encontra-se a menor disponibilidade hídrica per capita do estado, com 125,74 m³/hab.ano em 2021. 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 2021



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 Hídrica

No que diz respeito à demanda de água, devido à importância do parâmetro e à ausência de dados, optou-se por assumir a vazão total outorgada pelo DAEE como sendo equivalente à demanda, devendo a análise ser realizada de forma criteriosa e com as devidas ressalvas. A Tabela 3.19 apresenta a vazão outorgada de água por origem (superficial ou subterrânea) e finalidade de uso (abastecimento público, industrial, rural e soluções alternativas e outros usos).

TABELA 3.19
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR ORIGEM E FINALIDADE DE USO POR UGRHI EM 2021

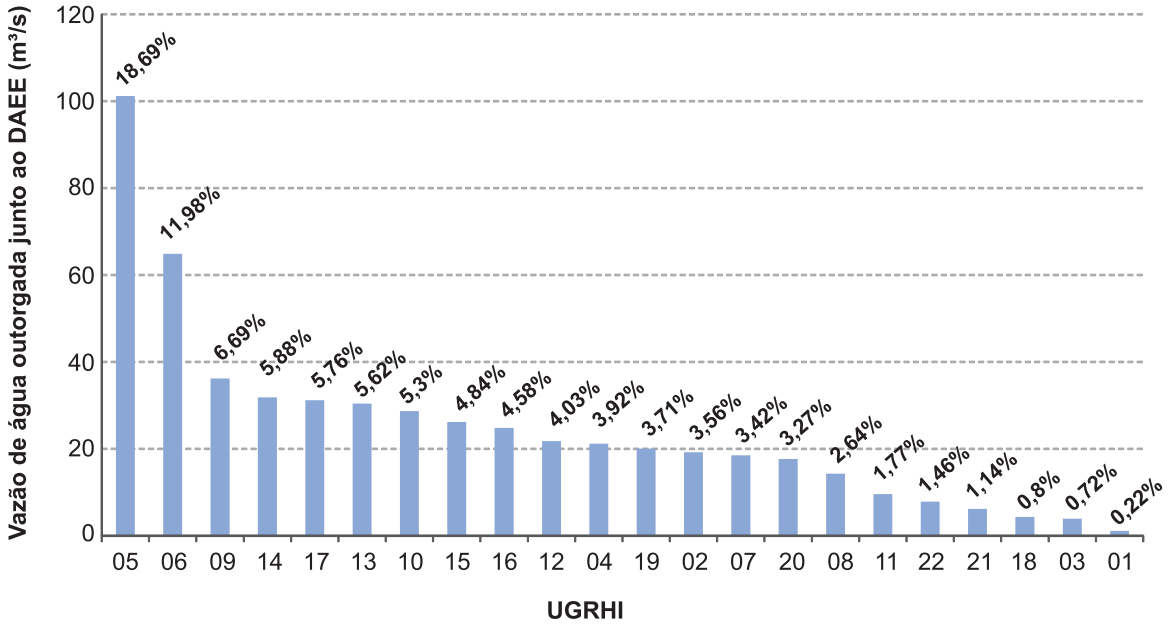
UGRHI	Vazão de água outorgada (m³/s)							
	Origem		Finalidade de Uso				Vazão outorgada em rios estaduais	Vazão outorgada em rios federais
	Superficial	Subterrânea	Abastecimento público	Industrial	Rural	Soluções alternativas e outros usos		
01	1,14	0,02	0,33	0,003	0,78	0,05	1,16	0,03
02	14,26	5,00	7,34	3,72	5,03	3,18	19,26	8,35
03	3,78	0,13	2,94	0,06	0,50	0,42	3,92	0,00
04	12,13	9,09	7,73	2,05	9,59	1,84	21,22	13,91
05	89,57	11,60	68,72	18,76	6,40	7,29	101,17	0,00
06	55,88	8,97	47,34	7,74	1,79	7,98	64,85	0,00
07	18,46	0,07	11,11	6,21	0,02	1,19	18,54	0,00
08	11,07	3,23	2,42	0,94	10,23	0,71	14,31	11,20
09	28,76	7,43	5,49	7,97	19,97	2,75	36,19	10,35
10	23,04	5,66	8,26	7,08	8,89	4,47	28,70	0,00
11	9,44	0,16	6,96	1,23	0,93	0,47	9,59	0,82
12	16,12	5,70	2,34	2,05	16,52	0,90	21,81	6,20
13	18,64	11,78	7,15	10,21	11,27	1,78	30,42	0,02
14	30,43	1,42	3,56	2,04	24,82	1,43	31,84	3,60
15	12,09	14,10	6,15	4,39	13,92	1,73	26,19	3,68
16	16,13	8,68	3,26	2,10	17,91	1,54	24,81	0,00
17	27,38	3,80	3,40	3,01	23,72	1,04	31,17	2,16
18	2,73	1,61	0,84	0,78	2,61	0,11	4,34	2,38
19	16,16	3,92	3,56	3,65	11,93	0,94	20,08	2,03
20	15,04	2,64	1,20	2,66	12,55	1,26	17,68	0,01
21	4,47	1,70	1,69	0,77	3,41	0,30	6,17	0,00
22	5,76	2,13	1,29	2,08	4,30	0,22	7,89	1,14
SP	**432,47**	**108,84**	**203,08**	**89,526**	**207,10**	**41,59**	**541,31**	**65,88**

Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.14 apresenta o percentual de vazão outorgada em rios de domínio estadual por UGRHI em 2021. A UGRHI 05 apresentou a maior participação no estado, representando 18,69% do total, entretanto 33 m³/s dos 101,17 m³/s outorgados nesta bacia são destinados ao Sistema Cantareira para abastecimento da RMSP, localizada na UGRHI 06, cuja vazão outorgada foi de 64,85 m³/s. Vale destacar que, em razão do aumento mais expressivo de outorgas em outras bacias, as UGRHIs 05 e 06 perderam participação no conjunto do estado entre 2020 e 2021, passando de 20,25% para 18,69% e de 13,48% para 11,98%, respectivamente.

Todas as UGRHIs aumentaram a vazão outorgada de água entre 2020 e 2021. Embora tenha perdido participação no conjunto do estado, a UGRHI 05 apresentou o maior aumento em termos absolutos, de 92,13 m³/s para 101,17 m³/s. Com o segundo maior aumento, a UGRHI 17 passou de 22,35 m³/s para 31,17 m³/s. Na sequência vem a UGRHI 20, na qual a vazão outorgada quase dobrou, passando de 9,17 m³/s para 17,68 m³/s, com sua participação no estado subindo para 3,3%, ante 2,02% do ano anterior.

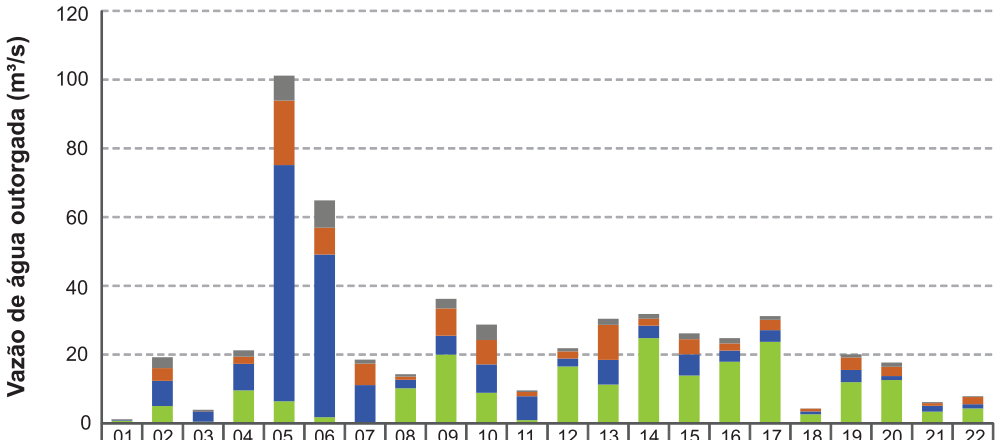
FIGURA 3.14
PERCENTUAL DE VAZÃO OUTORGADA EM RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL POR UGRHI EM 2021



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.15 traz a vazão outorgada por finalidade de uso por UGRHI em 2021. Nas duas UGRHIs com maior vazão outorgada, 05 e 06, o abastecimento público se destacou, representando 68% e 73%, respectivamente. O abastecimento público também prevaleceu nas UGRHIs 03 (75%), 11 (73%), 07 (60%) e 02 (38%). Nas demais bacias predominou a vazão outorgada para utilização na atividade rural.

FIGURA 3.15
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR FINALIDADE DE USO POR UGRHI EM 2021



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Soluções alternativas e outros usos	0,0	3,2	0,4	1,8	7,3	8,0	1,2	0,7	2,8	4,5	0,5	0,9	1,8	1,4	1,7	1,5	1,0	0,1	0,9	1,3	0,3	0,2
Industrial	0,0	3,7	0,1	2,1	18,8	7,7	6,2	0,9	8,0	7,1	1,2	2,1	10,2	2,0	4,4	2,1	3,0	0,8	3,6	2,7	0,8	2,1
Abastecimento Público	0,3	7,3	2,9	7,7	68,7	47,3	11,1	2,4	5,5	8,3	7,0	2,3	7,2	3,6	6,2	3,3	3,4	0,8	3,6	1,2	1,7	1,3
Rural	0,8	5,0	0,5	9,6	6,4	1,8	0,0	10,2	20,0	8,9	0,9	16,5	11,3	24,8	13,9	17,9	23,7	2,6	11,9	12,6	3,4	4,3

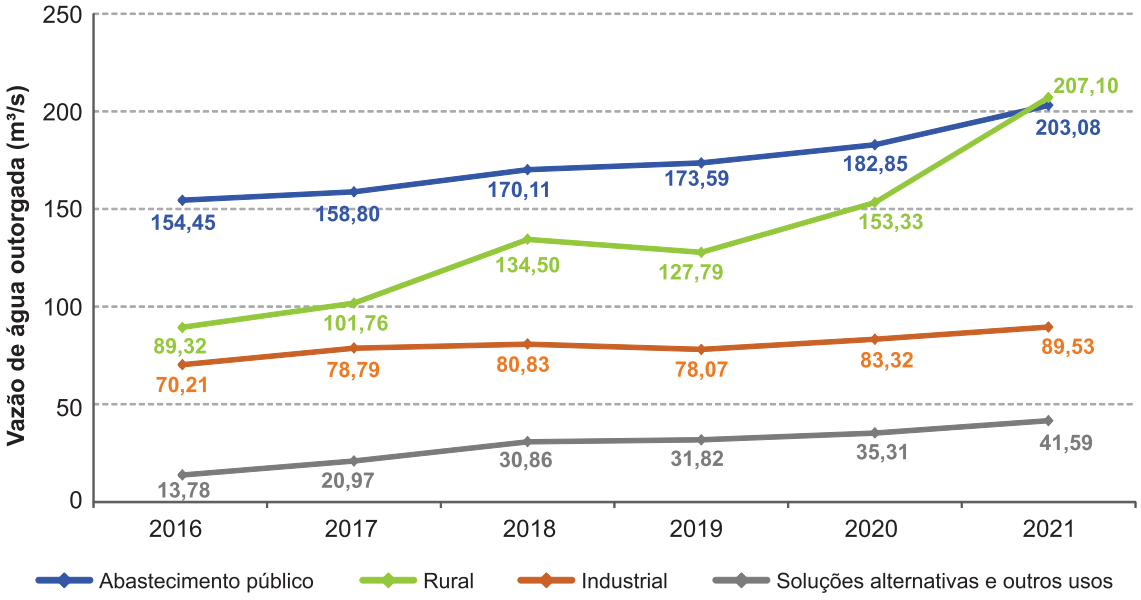
Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.16 apresenta a vazão outorgada por finalidade de uso no estado de São Paulo entre 2016 e 2021. Em 2021, o uso que teve a maior vazão outorgada no estado foi o rural, representando 38,3% do total; em 2016, esse uso representava apenas 27,25%, com a vazão outorgada passando de 89,32 m³/s para 207,10 m³/s no período. O abastecimento público passou a ocupar

a segunda posição, representando 37,52%, ante 40,2% de 2016. O uso industrial também perdeu participação no período, passando de 21% para 17%. Ressalta-se, entretanto, que todos os usos apresentaram aumento de vazão outorgada entre 2016 e 2021, com o total outorgado no estado aumentando de 327,75 m³/s para 541,31 m³/s no período.

Vale destacar que em 2018 entrou em operação o Sistema de Outorga Eletrônica do DAEE, que simplificou o processo de solicitação de outorga ao permitir que o requerimento e toda a tramitação ocorressem virtualmente, reduzindo a burocracia e o tempo de processamento das solicitações. Além disso, aperfeiçoou a coleta de dados por parte do DAEE, resultando em um melhor conhecimento da utilização dos recursos hídricos no estado, particularmente em relação ao uso para irrigação. Possivelmente essa melhoria na coleta de dados bem como a simplificação nas solicitações impactaram significativamente o número de outorgas no meio rural, razão pela qual houve um aumento expressivo do volume outorgado para essa finalidade no período (Figura 3.16).

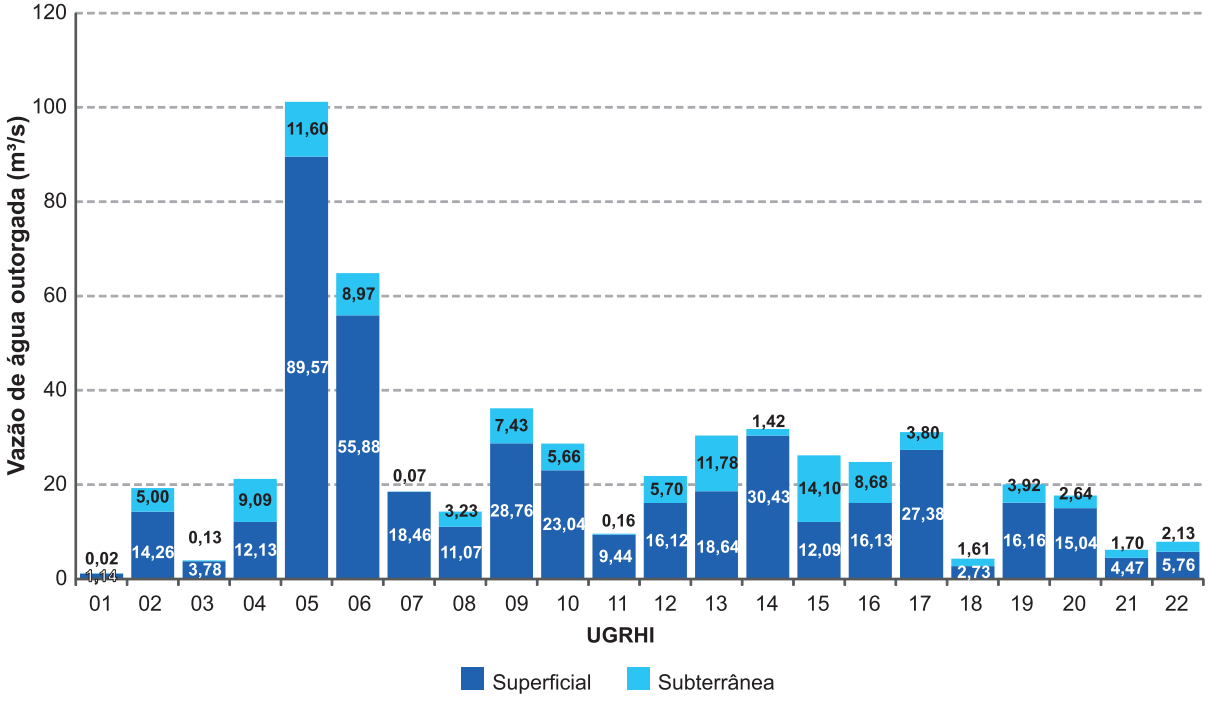
FIGURA 3.16
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR FINALIDADE DE USO NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2016 E 2021



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Em relação à origem da água, no estado de São Paulo predomina a utilização de água superficial, com 432,47 m³/s, o que correspondeu a 80% da vazão outorgada pelo DAEE em 2021. Refletindo o cenário estadual, em 21 das 22 UGRHIs do estado prevaleceu a outorga de água superficial; apenas na UGRHI 15 a maior vazão outorgada foi de água subterrânea, representando 53% do total (Figura 3.17).

FIGURA 3.17
ORIGEM DA VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2021



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Entretanto, vale destacar que em muitos municípios localizados no interior do estado, a captação subterrânea é a principal fonte de água para o abastecimento público, tendo relevância também como suplementação para as atividades industriais.

Balanço entre Demanda e Disponibilidade Hídrica

Dados acerca do balanço entre demanda e disponibilidade são fundamentais para a gestão dos recursos hídricos, possibilitando identificar locais de pressão pelo uso da água ou de estresse hídrico. A Tabela 3.20 apresenta os valores de referência para o balanço hídrico, obtidos 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 3.20
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 (2022).

A Tabela 3.21 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 3.20.

Quando se avalia o balanço hídrico em relação à vazão de referência $Q_{7,10}$, observa-se que três UGRHIs (05, 06 e 10) estavam em situação muito crítica em 2021, ante duas (05 e 06) em 2020. As bacias classificadas como críticas passaram de três (09, 10, 12) para cinco (09, 12, 16, 19 e 20).

Em relação à vazão de referência $Q_{95\%}$, considerada menos restritiva, também houve piora no balanço entre a vazão e a disponibilidade. Em 2020 apenas quatro UGRHIs (10, 12, 13 e 15) eram classificadas como críticas, enquanto em 2021 passaram a sete (09, 10, 12, 13, 15, 16 e 19). As UGRHIs 05 e 06 permaneceram classificadas como muito críticas.

Devido à grande concentração populacional e consequente uso intensivo para abastecimento público, as bacias localizadas nas cabeceiras do Rio Tietê têm apresentado historicamente alta criticidade no balanço hídrico, sendo que as transferências de vazão entre bacias se fazem cada vez mais presentes. A RMSP, localizada na UGRHI 06, tem alta demanda de água para abastecimento, razão pela qual esta bacia importa água de UGRHIs adjacentes para atender à demanda interna; apenas da UGRHI 05 são importados 33 m³/s.

TABELA 3.21
BALANÇO ENTRE VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI EM 2021

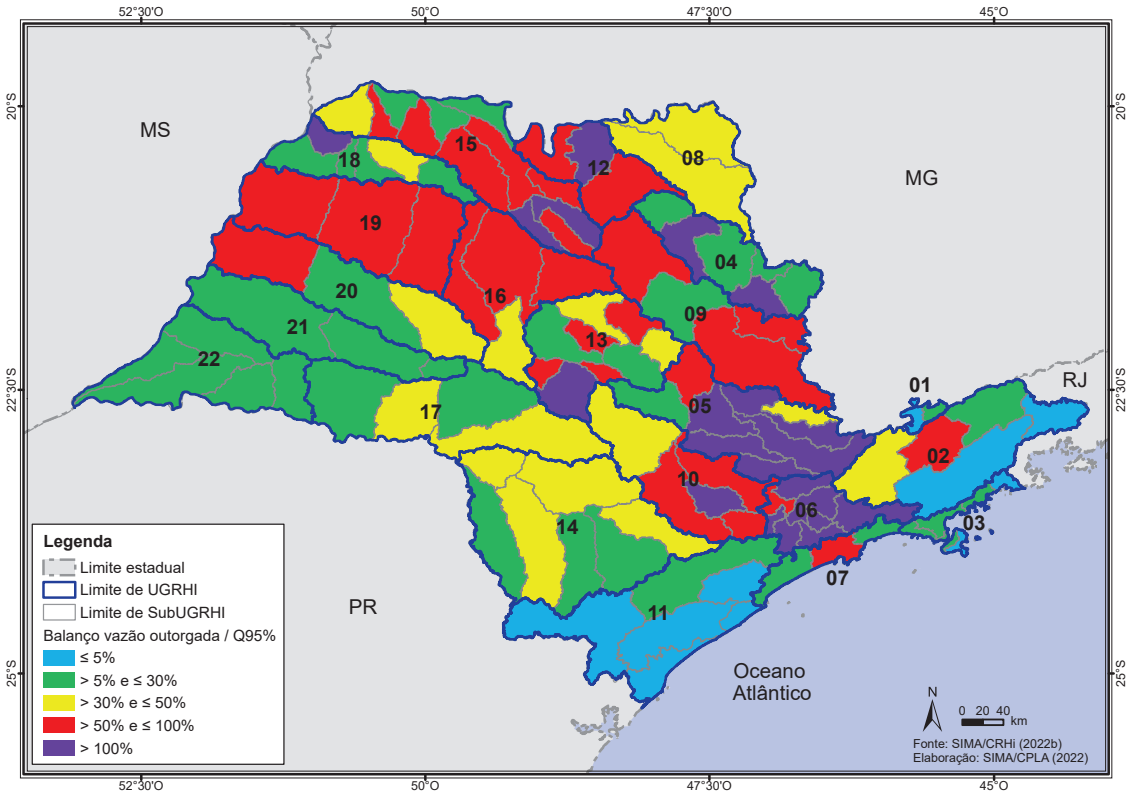
UGRHI	$Q_{7,10\%}$	$Q_{95\%}$	Vazão total outorgada (m³/s)	Vazão superficial outorgada (m³/s)	Vazão superficial outorgada/$Q_{7,10}$ (%)	Vazão total outorgada/$Q_{95\%}$ (%)
01	7	10	1,16	1,14	16,34	11,64
02	72	93	19,26	14,26	19,81	20,71
03	27	39	3,92	3,78	14,01	10,04
04	30	44	21,22	12,13	40,43	48,23
05	43	65	101,17	89,57	208,31	155,65
06	20	31	64,85	55,88	279,41	209,19
07	38	58	18,54	18,46	48,58	31,96
08	28	46	14,31	11,07	39,54	31,10
09	48	72	36,19	28,76	59,91	50,26
10	22	39	28,70	23,04	104,73	73,59
11	162	229	9,59	9,44	5,82	4,19
12	21	31	21,81	16,12	76,74	70,36
13	40	50	30,42	18,64	46,60	60,84
14	84	114	31,84	30,43	36,22	27,93
15	26	39	26,19	12,09	46,50	67,16
16	31	40	24,81	16,13	52,03	62,03
17	65	82	31,17	27,38	42,12	38,02
18	12	16	4,34	2,73	22,71	27,11
19	27	36	20,08	16,16	59,85	55,77
20	28	41	17,68	15,04	53,71	43,11
21	29	38	6,17	4,47	15,41	16,25
22	34	47	7,89	5,76	16,95	16,79
SP	**894**	**1.260**	**541,31**	**432,47**	**48,37**	**42,96**

Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O mapa da Figura 3.18 apresenta a relação entre a vazão outorgada pelo DAEE e a vazão de referência $Q_{95\%}$ por sub-bacia, desconsiderando a vazão de retorno (lançamentos), o que permite identificar as áreas que estão mais pressionadas em cada UGRHI. Sete das oito sub-bacias da UGRHI 06 estão em situação muito crítica. A UGRHI 05 também se encontra sob forte estresse, com cinco de suas oito sub-bacias classificadas como muito críticas.

Observa-se que a criticidade nas UGRHIs localizadas mais a jusante do Rio Tietê tem aumentado, com piora significativa no balanço das sub-bacias das UGRHIs 13, 16 e 19. Também há maior criticidade nas sub-bacias das UGRHIs 08, 12 e 15, localizadas na Vertente Paulista do Rio Grande, assim como nas da UGRHI 14, da Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Essa piora no balanço hídrico de UGRHIs localizadas longe de grandes centros urbanos se justifica pelo aumento de consumo em atividades ligadas à agropecuária.

FIGURA 3.18
BALANÇO ENTRE VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR SUB-BACIA EM 2021



Fonte: SIMA/CRHi (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

De forma geral, os casos mais críticos relacionados ao balanço ocorrem nas UGRHIs da Bacia do Rio Tietê. 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.

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 aquela 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).

O Ministério do Desenvolvimento Regional disponibiliza anualmente, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Índice de Atendimento de Água (IAA), o qual consiste em uma estimativa da população total de cada município efetivamente atendida por rede pública de abastecimento. O índice considera apenas dados das redes públicas de água, não contemplando soluções individuais ou alternativas.

No estado de São Paulo, a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que compõe a estrutura da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, é o órgão responsável por adaptar o IAA para a escala das UGRHIs. Em 2020, a CRHi fez um ajuste metodológico que, embora não represente uma grande variação nos valores, não permite que os dados apresentados neste RQA sejam comparáveis com aqueles apresentados nos relatórios anteriores. A Tabela 3.22 apresenta os intervalos e classes do IAA.

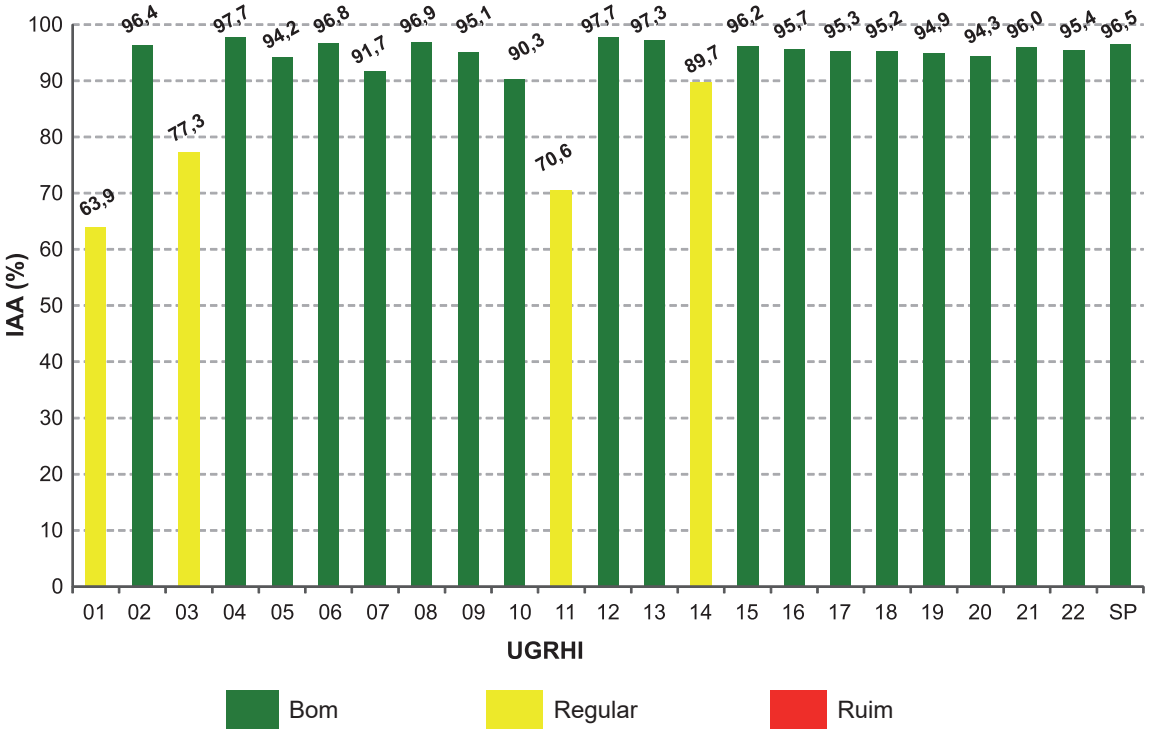
TABELA 3.22
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

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

Fonte: SIMA/CRHi (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.19 traz o IAA por UGRHI em 2020. Verifica-se que quatro UGRHIs (01, 03, 11 e 14) foram classificadas na categoria Regular, enquanto as demais foram enquadradas na categoria Bom, mesma distribuição observada em 2019. Portanto, embora se observe variações no índice das UGRHIs devido ao ajuste metodológico, não houve impacto na distribuição das UGRHIs entre as classes do IAA.

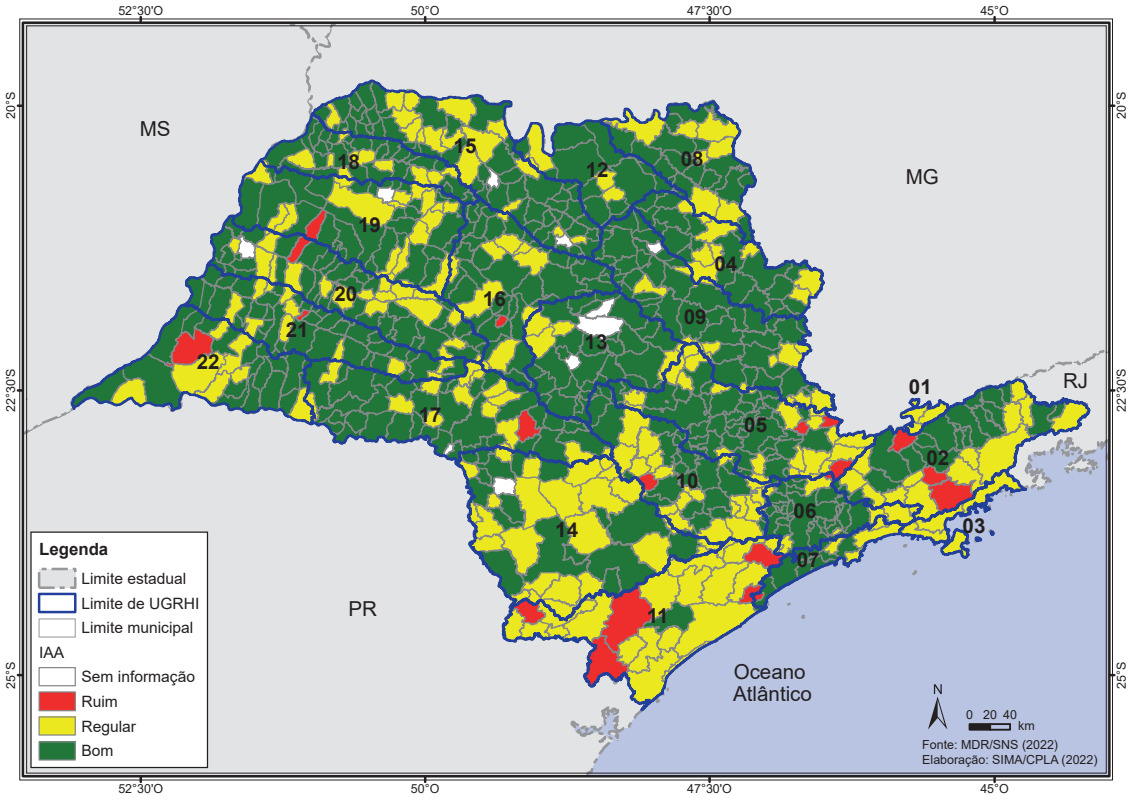
FIGURA 3.19
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2020



Fonte: SIMA/CRHi (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O IAA do estado, enquadrado na classe Bom, teve pequena variação, passando de 96,2% em 2019 para 96,5% em 2020. Todavia, destaca-se que, dos 645 municípios, 207 foram classificados como Regular e 17 como Ruim, como é possível verificar na Figura 3.20, o que sinaliza a necessidade de mais investimentos públicos em algumas áreas do estado visando à melhoria do atendimento de água potável à população.

FIGURA 3.20
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: MDR/SNS (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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.

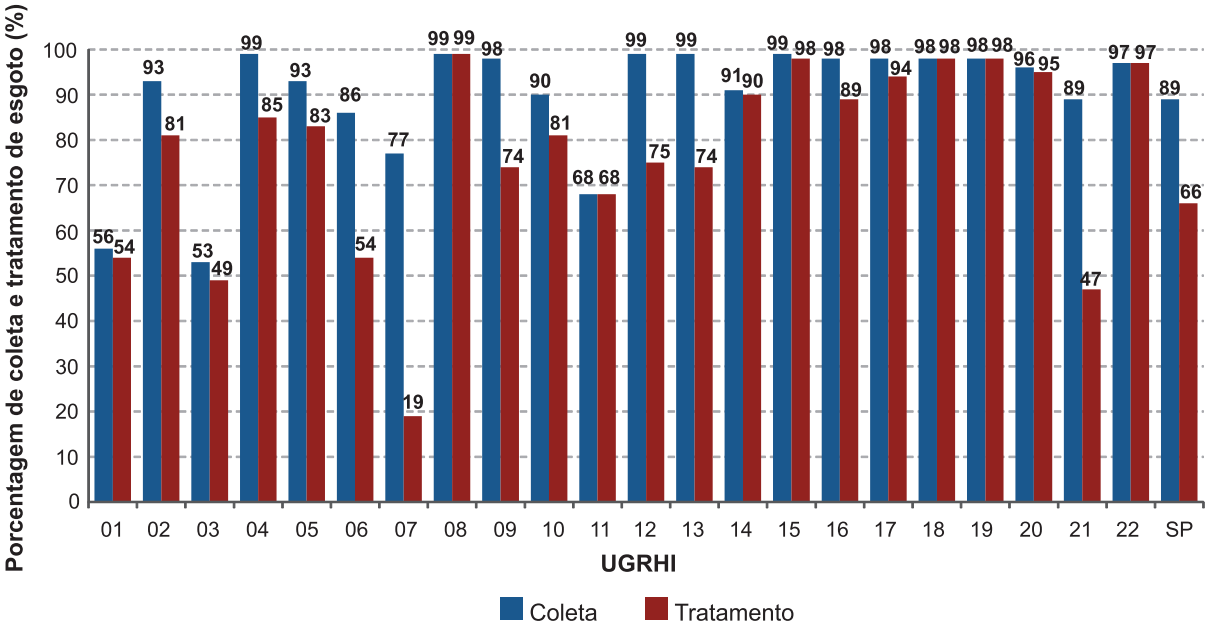
Os sistemas de esgotamento sanitário são de grande importância para a manutenção da qualidade ambiental. De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, estes sistemas compreendem desde a coleta do esgoto gerado nos domicílios, 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 2021, 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 de tratamento de esgotos domésticos, iniciando assim uma nova série histórica a partir de 2016. Em 2019, houve novo ajuste metodológico, dessa vez apenas para os municípios localizados no litoral, e, em decorrência disso, a carga orgânica remanescente desses municípios deixou de ser publicada.

O índice de tratamento de esgoto doméstico no estado de São Paulo atingiu 66% em 2021, indicando um avanço no saneamento em nível estadual desde 2016. Na Figura 3.21, que apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2021, é possível observar que a 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 07 (19%), 21 (47%), 03 (49%), 01 (54%), 06 (54%), 11 (68%), 09 (74%), 13 (74%) e 12 (75%) ficaram abaixo dos 80%.

FIGURA 3.21
PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Ainda existem, no estado de São Paulo, 32 municípios com porcentagem nula de tratamento, que são: Américo Brasiliense, Aparecida, Areias, Barrinha, Caconde, 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 José do Barreiro, São Simão, Tejupá, Tietê e Tuiuti. Esses municípios totalizam uma população de, aproximadamente, 1,3 milhão de habitantes (CETESB, 2022b).

Cabe ressaltar que no ano de 2021 entraram em operação a ETE Municipal Central, no município de Bom Jesus dos Perdões (UGRHI 05), a ETE Laranjeiras, no município de Caieiras (UGRHI 06) e a ETE São Joaquim da Barra, no município de mesmo nome (UGRHI 08) (CETESB, 2022b).

Embora o estado possua um dos melhores índices de saneamento básico da federação, ainda existe um déficit em relação à universalização, sendo necessário acelerar o 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 (CETESB, 2022b).

Carga Orgânica Potencial e Remanescente

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica em meio aquático 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, 2022b).

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 o produto da vazão do efluente pela concentração de DBO (CETESB, 2022b).

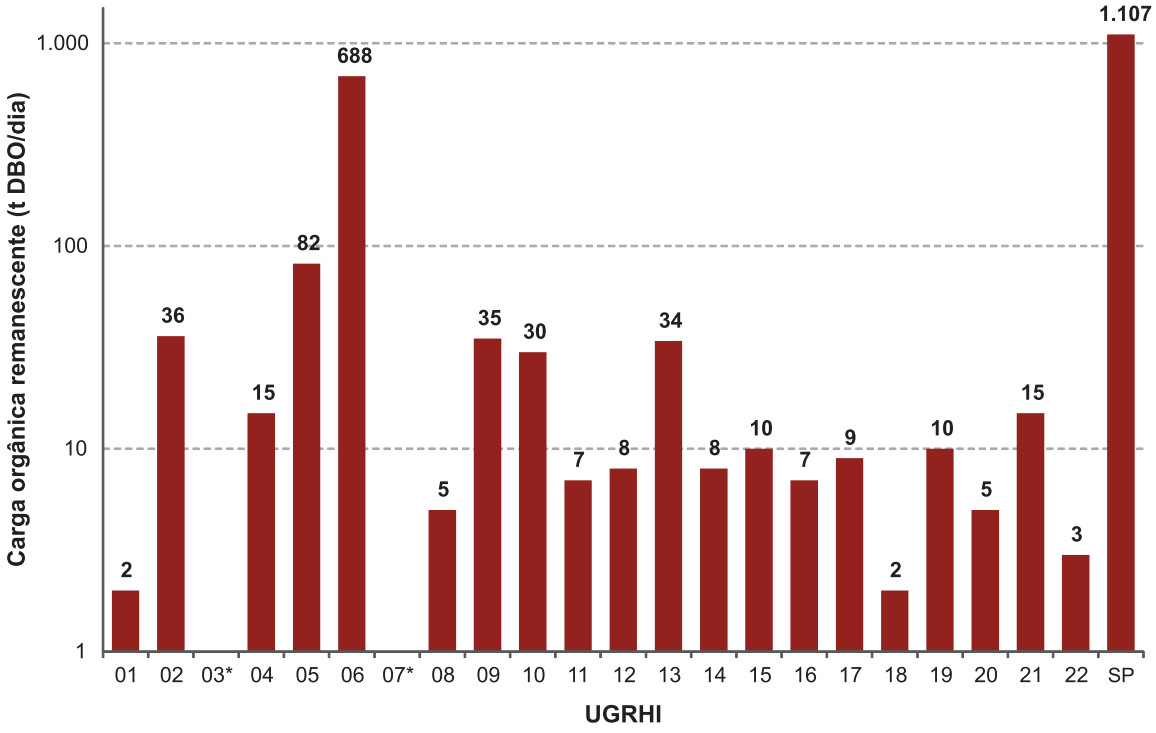
A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população urbana e do índice de carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela DBO. O valor obtido da literatura é de 54 g hab^{-1} dia^{-1}. Com a carga potencial gerada pela população do município e 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 2021, foi de 82%. A somatória da carga orgânica remanescente dos 645 municípios do estado em 2021 não foi significativamente diferente dos últimos cinco anos, mantendo-se em torno de 1.000 t DBO dia^{-1} (CETESB, 2022b).

Em 2021 a carga orgânica remanescente foi de 1.107 t DBO dia^{-1}. A Figura 3.22 apresenta a carga orgânica remanescente de DBO por UGRHI.

Em função da alta concentração de população na RMSP e dos seus índices de saneamento, a carga remanescente do Alto Tietê (UGRHI 06), de 688 t DBO dia^{-1}, é responsável por 62% da carga lançada nos corpos hídricos do estado de São Paulo. Vale destacar que a população urbana desta 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 – PCJ (UGRHI 05), com 82 t DBO dia^{-1}, representando uma porcentagem de cerca de 8% 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, 2022b).

Devido à modificação na metodologia de cálculo do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), que será tratado mais adiante, as cargas orgânicas remanescentes de DBO para as UGRHIs 03 e 07 não foram publicadas para o ano de 2021. 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 baixa.

FIGURA 3.22
CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE DE DBO POR UGRHI EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 2021.

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, 2022b).

A Tabela 3.23 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.23
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.24 mostra os elementos que compõem o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3.24
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, 2022b).

Na Tabela 3.25 é apresentado o ICTEM de 2012 a 2021 por UGRHI e para o estado de São Paulo. Em 2021, 13 UGRHIs mantiveram nota de ICTEM superior a 7, com destaque para as UGRHIs 18 e 08 que obtiveram a nota máxima (10). Parte dos municípios que compõem as UGRHIs 03 e 07 foi avaliada pelo $ICTEM_{ES}$; a pontuação das duas UGRHIs foi de 6,3 e 5,2, respectivamente, e estão entre as menores notas do estado, juntamente com as UGRHIs 21 (5,0), 06 (5,3) e 01 (6,0).

TABELA 3.25
INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR UGRHI DE 2012 A 2021

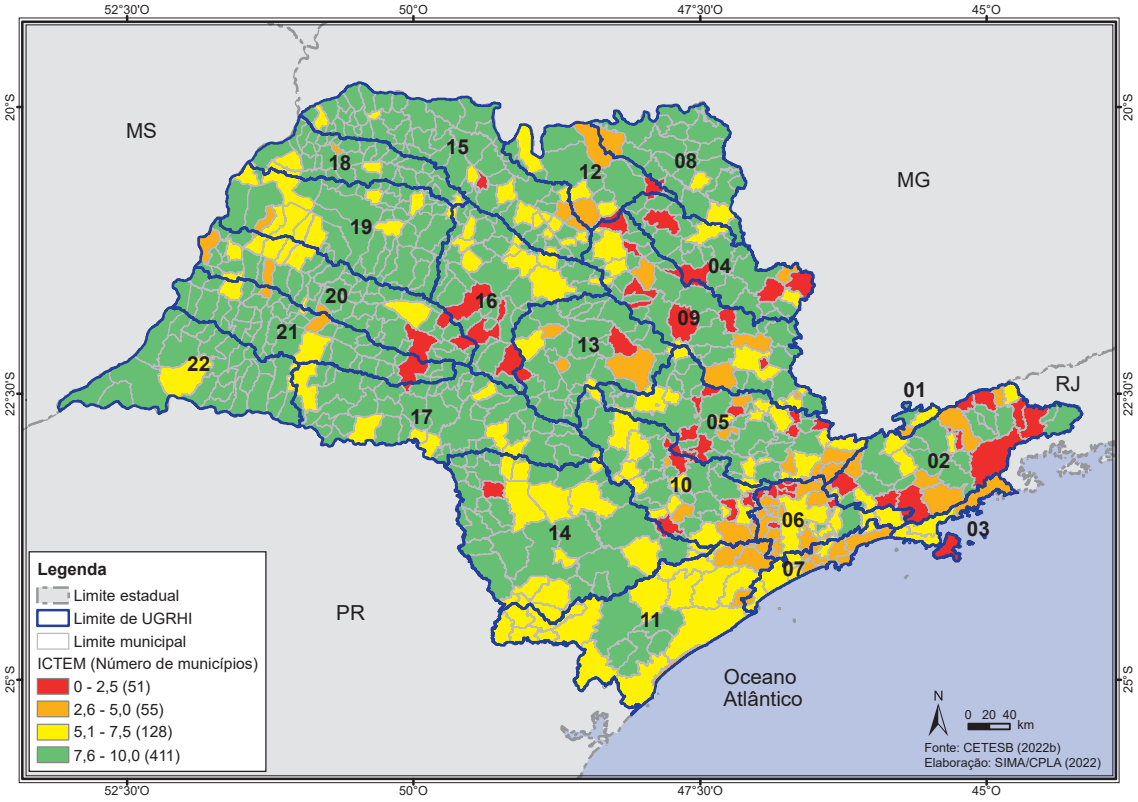
UGRHI	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
01 – Mantiqueira	1,4	1,9	7,1	7,2	5,2	5,6	5,7	6,0	6,0	6,0
02 – Paraíba do Sul	5,5	5,3	5,8	6,6	6,8	7,2	7,2	7,4	7,4	7,4
03 – Litoral Norte*	5,0	4,3	4,4	4,9	4,6	4,8	5,0	5,9	6,2	6,3
04 – Pardo	8,0	7,5	7,6	7,9	8,0	7,9	7,8	7,8	8,1	8,2
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5,9	6,3	6,9	7,1	7,1	7,3	7,3	7,3	7,5	7,8
06 – Alto Tietê	5,0	5,2	5,5	5,6	5,3	5,4	5,6	5,5	5,6	5,3
07 – Baixada Santista*	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	5,3	5,1	5,2
08 – Sapucaí/Grande	9,8	9,8	9,8	9,8	8,4	8,4	9,7	8,3	8,4	10,0
09 – Mogi-Guaçu	5,5	5,4	5,4	6,1	5,6	5,9	6,3	6,2	6,5	6,7
10 – Sorocaba/Médio Tietê	7,1	6,9	7,1	7,1	7,1	7,2	7,5	7,5	7,5	7,7
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,6	5,8	5,8	6,2	5,7	6,0	6,3	6,4	6,5	6,6
12 – Baixo Pardo/Grande	6,7	6,6	6,6	6,6	7,1	7,3	7,4	7,3	7,1	6,8
13 – Tietê/Jacaré	5,8	6,0	6,0	6,3	6,2	6,4	6,4	6,7	6,8	6,9
14 – Alto Paranapanema	7,0	7,2	6,3	7,2	7,2	7,1	7,9	8,2	8,1	8,1
15 – Turvo/Grande	7,9	7,8	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,9
16 – Tietê/Batalha	7,0	7,0	6,9	8,2	8,0	8,2	8,3	8,1	7,9	8,1
17 – Médio Paranapanema	9,6	8,1	7,9	8,2	7,7	8,3	8,0	8,1	8,0	8,3
18 – São José dos Dourados	8,3	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	10,0	10,0
19 – Baixo Tietê	8,3	8,0	8,2	7,9	8,0	8,2	8,0	8,1	8,4	8,2
20 – Aguapeí	8,4	9,7	9,7	8,3	8,0	7,9	7,8	8,1	8,3	8,2
21 – Peixe	4,9	4,9	5,1	5,0	5,0	4,9	5,0	5,1	5,0	5,0
22 – Pontal do Paranapanema	8,4	8,4	8,4	8,3	8,5	8,4	9,8	9,8	9,8	9,9
Estado de São Paulo	**5,7**	**5,8**	**6,0**	**6,2**	**6,1**	**6,2**	**6,3**	**6,3**	**7,7**	**7,6**

Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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.

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.

FIGURA 3.23
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte: CETESB (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 10.936/2022[38], 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 final 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.

[38] O Decreto Federal nº 7.404/2010 foi expressamente revogado pelo Decreto Federal nº 10.936/2022.

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 inspecionados 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, 2022e).

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 3.26).

TABELA 3.26
ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)

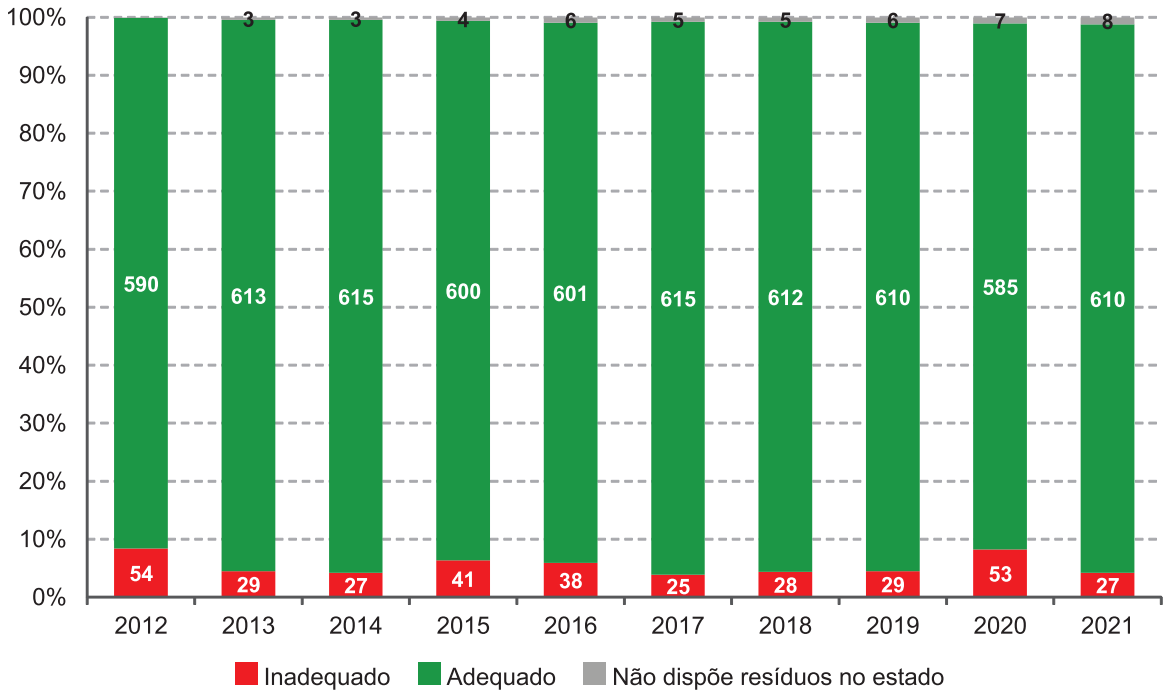
Intervalo		Enquadramento
IQR ≤ 7,0		Inadequado
7,1 < IQR ≤ 10,0		Adequado

Fonte: CETESB (2022e), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.24 apresenta o IQR para o estado de São Paulo – em porcentagem e em números absolutos – no período de 2012 a 2021.

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 2021 para os municípios de Andradina, Aramina, Arapeí, Bananal, Buritizal, 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 2012 E 2021



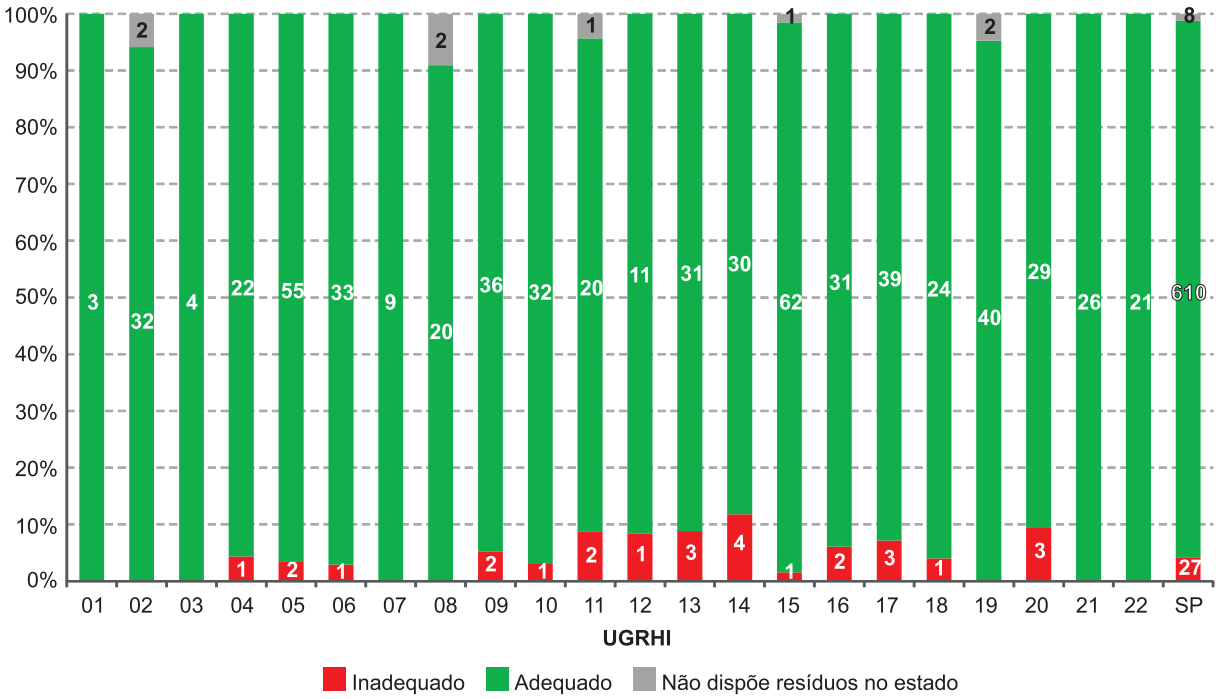
Fonte: CETESB (2022e), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O estado de São Paulo possuía 330 aterros sanitários em 2021, sendo 298 públicos, correspondendo a 90,3% dos aterros, e 32 privados, correspondendo a 9,7%. Entretanto, com relação às quantidades de resíduos, verifica-se que 61,8% eram dispostos em aterros privados (CETESB, 2022e).

Durante o período analisado, os aterros dos municípios do estado de São Paulo se mantiveram, majoritariamente, enquadrados como adequados. Quando se observa a série histórica (Figura 3.24), 2020 foi o segundo ano com mais aterros enquadrados como inadequados, 53 no total, atrás apenas do ano de 2012, primeiro ano da série histórica, com 54 municípios com aterros inadequados. Entre 2020 e 2021, houve uma redução neste número, sendo que os municípios com aterros classificados como inadequados passaram de 54 para 27.

O número de municípios do estado e de cada UGRHI classificados como adequados e inadequados, de acordo com o IQR em 2021, 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 2021



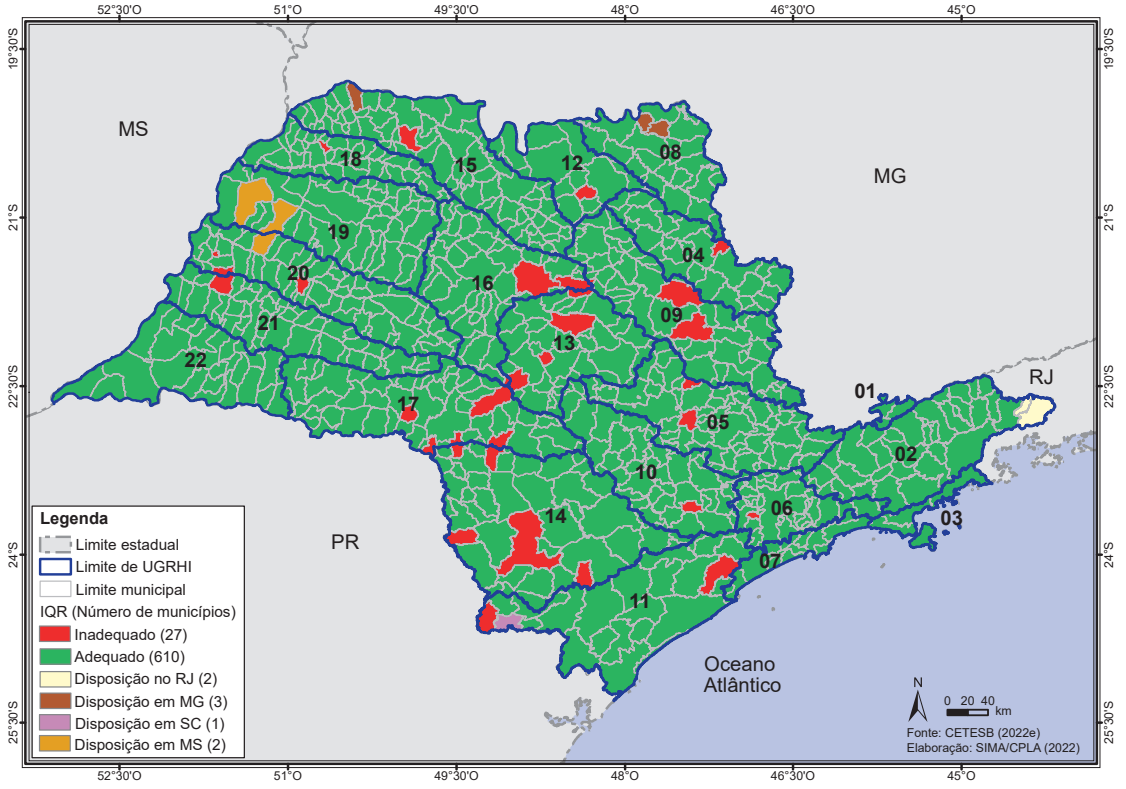
Fonte: CETESB (2022e), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Em 2021, seis UGRHIs tiveram a totalidade de seus municípios enquadrados como adequados, frente a quatro de 2020. A UGRHI 14 apresentou o maior número de municípios com aterros inadequados em 2021 (quatro), contudo o número de inadequados caiu de cinco para quatro entre 2020 e 2021. A UGRHI 20, que apresentava o maior número de municípios com aterros inadequados (sete) em 2020, teve apenas três municípios assim classificados em 2021.

A distribuição dos municípios no estado, de acordo com o enquadramento do IQR em 2021, pode ser vista na Figura 3.26.

No decorrer dos últimos 25 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. Resta agora, não só a melhoria dessa situação que depende, fundamentalmente, da ação responsável dos administradores municipais, que deverão aproveitar essa condição e se esforçarem para aperfeiçoá-la, como também a continuidade das ações da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e da CETESB sobre os municípios, principalmente, naqueles que ainda se encontram em condição inadequada (CETESB, 2022e).

FIGURA 3.26
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte: CETESB (2022e), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.27.

TABELA 3.27
CATEGORIAS DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

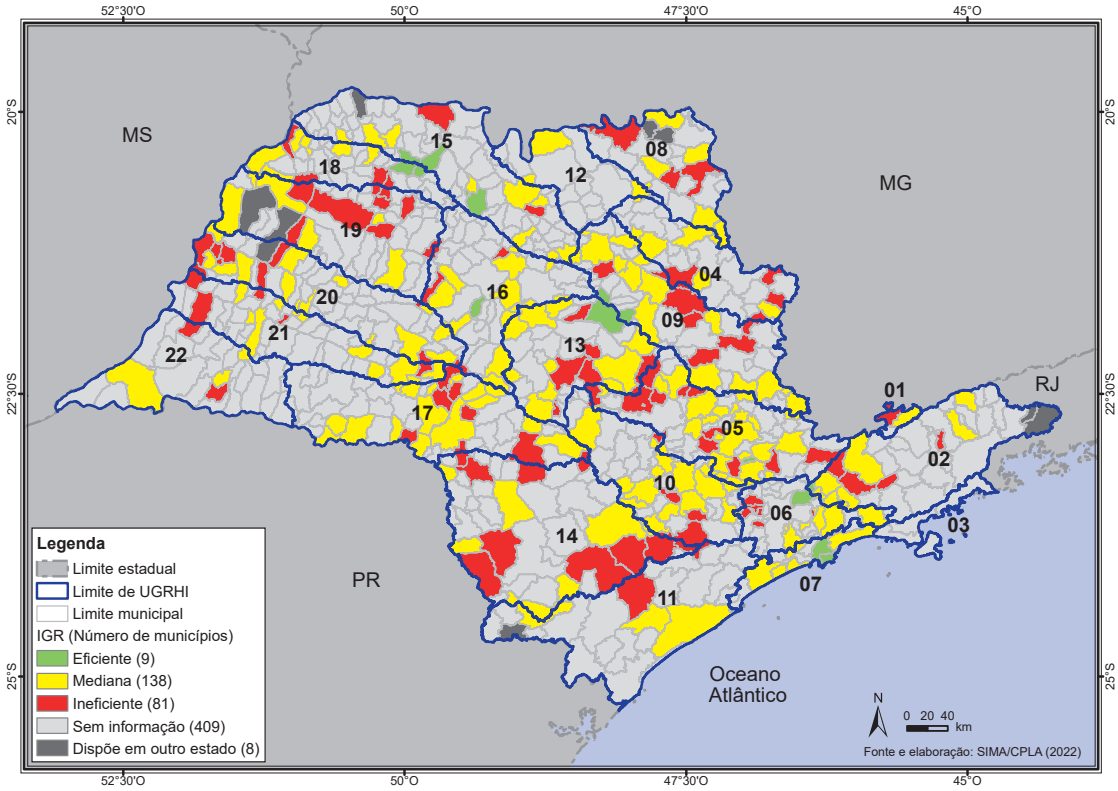
Intervalo	Categoria
IGR ≤ 6,0	Ineficiente
6,0 < IGR ≤ 8,0	Mediana
8,0 < IGR ≤ 10,0	Eficiente

Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

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.

O cálculo do IGR foi realizado para os municípios que preencheram o questionário do 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 ("sem informação").

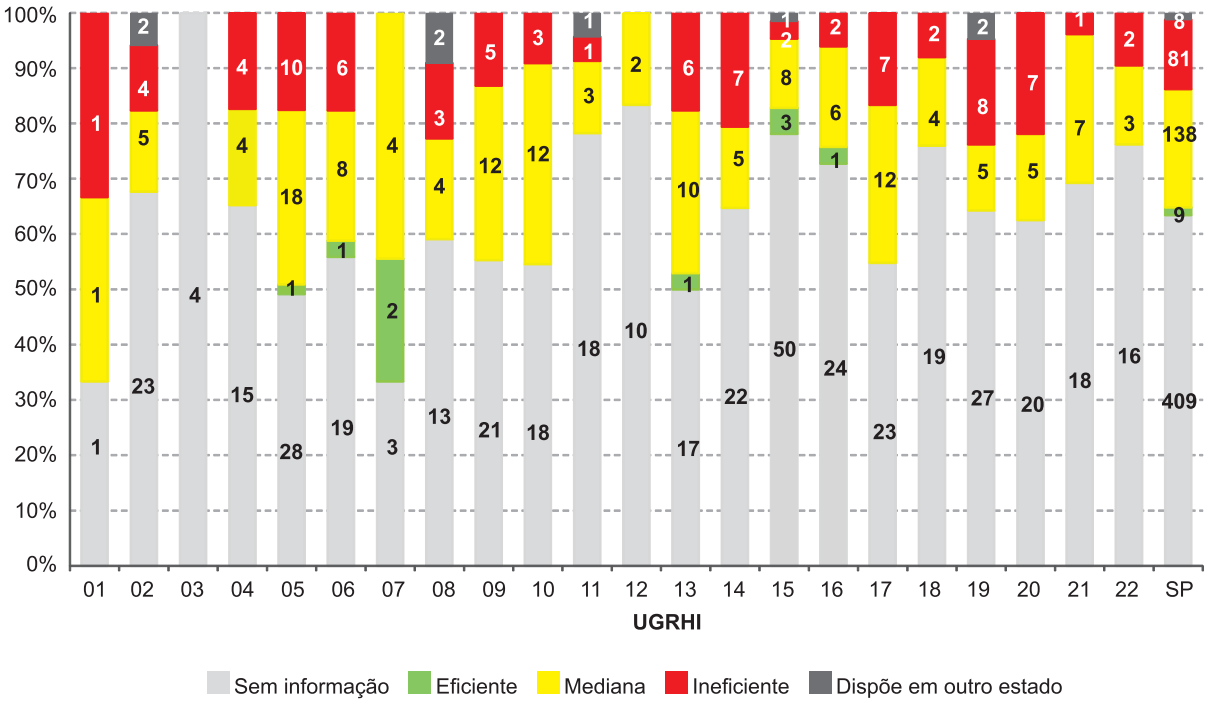
FIGURA 3.27
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

O IGR 2021 teve a adesão de 229 municípios – que preencheram o questionário do IQG –, representando, aproximadamente, 36% dos municípios paulistas. Dos respondentes, 81 municípios apresentaram gestão ineficiente, 138 apresentaram gestão mediana e 9 apresentaram gestão eficiente. Cabe destacar que oito municípios não dispuseram seus resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo e, portanto, não obtiveram pontuação no IGR (Andradina, Aramina, Arapeí, Bananal, Buritizal, Mirandópolis, Ouroeste e Ribeira), apesar de um deles ter respondido ao questionário.

A baixa adesão dos municípios – 63% não aderiram – 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.

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 fazem parte do conjunto de serviços públicos que compõem o saneamento básico e, segundo a Lei Federal nº 14.026/2020, são constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas evitam e atenuam impactos humanos, sociais, ambientais e econômicos resultantes de eventos hidrológicos impactantes. Nessa condição se enquadram inundações, enxurradas e alagamentos que ocorrem em áreas urbanas, especialmente nas que se caracterizam por ocupação desordenada de encostas e áreas naturais de drenagem, resultando na alteração e assoreamento de cursos hídricos e impermeabilização do solo (MDR/SNS, 2021).

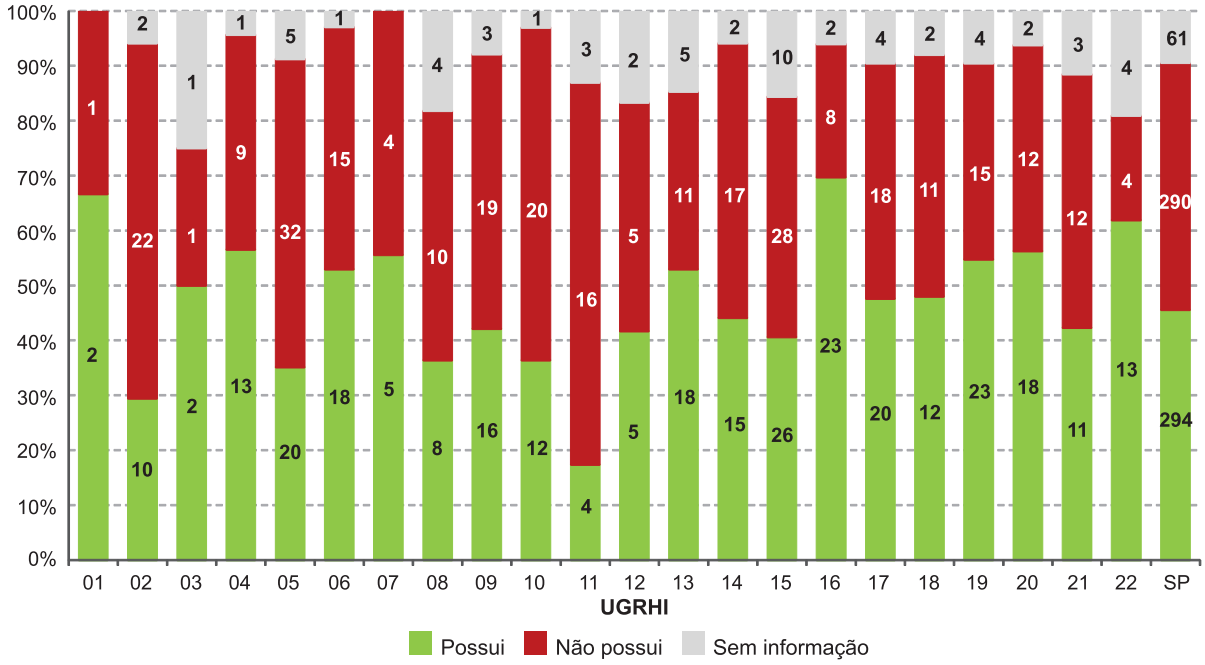
Além disso, esses serviços têm relação direta com os demais componentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sistemas eficazes de drenagem, de coleta de resíduos sólidos e de coleta e tratamento de esgotos evitam que as águas das chuvas se tornem um vetor de proliferação de doenças e de poluição de corpos hídricos dos quais se retira água para abastecer a população. Potencializa-se, assim, um ciclo positivo do saneamento básico (MDR/SNS, 2021).

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.

Com o objetivo de sanar esta lacuna de informações, 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. A primeira coleta de dados foi feita em 2016, considerando como ano base 2015; em 2021 foi feita a quinta coleta, tendo como ano base 2020. O módulo abrange dados da prestação de serviços deste componente do saneamento básico em ambientes urbanos, tais como titularidade do serviço, cobrança, infraestrutura, gestão de riscos e dados financeiros e operacionais (MDR/SNS, 2021).

Um dos instrumentos contemplados 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. Contudo o percentual de municípios que participa da pesquisa vem aumentando, passando de 85% para 91% entre 2019 e 2020, o que indica um avanço no sentido de mapear as condições do planejamento municipal sobre o tema. Em 2020, 294 municípios declararam possuir Plano Diretor de Drenagem, menos de 50% do total do estado. A UGRHI 16 possuía o maior percentual de municípios (70%), enquanto a UGRHI 11 possuía o menor percentual (17%).

FIGURA 3.29
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR UGRHI EM 2020



Fonte: MDR/SNS (2021), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

3.2.5 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs)

Atividades antrópicas que alteram o meio ambiente, associadas à ausência ou inadequação de saneamento, podem levar ao aumento da incidência de doenças e à redução da expectativa e da qualidade de vida da população humana (MOURA; LANDAU; FERREIRA, 2016). 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 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 de vida da população (SCHRAMM; VIANA; GOMES, 2019), quanto no aumento da demanda por atenção terciária à saúde, implicando em gastos hospitalares evitáveis.

O impacto das DRSAIs varia de acordo com as regiões e os grupos sociais, de forma que se torna importante conhecer o perfil dessas doenças na saúde para subsidiar a formulação de políticas públicas, visando ao desenvolvimento de programas de controle das doenças endêmicas (MOURA; LANDAU; FERREIRA, 2016).

A Tabela 3.28 exibe a classificação ambiental das DRSAIs, tomando por base as vias de transmissão: água, excretas e resíduos sólidos.

TABELA 3.28
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 (2022).

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. Como a maior parte dos casos é atendida pela Atenção Primária à Saúde (APS), os dados de internação hospitalar são muito inferiores 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 3.29.

TABELA 3.29
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

Doença	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amebíase	66	73	79	49	41	40	34	39	35	37
Cólera	97	117	163	58	60	48	55	31	42	30
Dengue	1.144	4.098	4.141	14.301	4.738	848	929	10.269	5.305	1.942
Diarreia e gastroenterite	15.484	13.608	15.392	13.631	13.276	11.397	11.219	11.182	6.305	5.908
Esquistossomose	36	34	41	25	28	36	26	28	9	11
Febre Amarela	1	1	1	1	1	16	282	49	1	0
Febres tifoide e paratifoide	72	16	24	12	16	12	11	17	6	5
Filariose	16	13	6	6	7	9	5	12	8	11
Outras helmintíases	193	176	169	170	169	153	137	133	85	85
Hepatites virais (A, aguda e crônica)	1.609	1.394	1.196	1.063	759	989	922	728	698	609
Leishmaniose	329	278	235	257	221	246	227	283	151	177
Leptospirose	346	409	303	362	414	366	343	462	262	165
Malária	65	81	77	58	62	41	50	58	42	39
Peste	2	0	0	4	2	1	4	3	2	0
Shiguelose	12	14	13	9	4	9	7	18	6	4
Total	**19.472**	**20.312**	**21.840**	**30.006**	**19.798**	**14.211**	**14.251**	**23.312**	**12.957**	**9.023**

Fonte: Ministério da Saúde (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

O número de internações por DRSAIs em 2021 manteve a tendência de queda apresentada em 2020, primeiro ano da pandemia de COVID-19. Tal variação pode ter ocorrido devido às restrições no funcionamento de estabelecimentos e de circulação da população e distanciamento social implementados 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 2012 a 2019 com os anos de 2020 e 2021.

As internações por dengue em 2021 também mantiveram a tendência de diminuição no número de casos – de mais de 60% em um ano. O número de internações é expressivamente menor em relação a 2019, o que pode estar associado à pandemia de COVID-19, mas também ao fato de que, devido ao alto número de internações por dengue em 2019 quando comparado aos anos anteriores, considera-se que houve uma epidemia de dengue nesse ano, comparável à epidemia que ocorreu em 2015. Com relação às demais doenças, o número de casos de internações por leptospirose teve queda significativa quando comparado a 2020; os casos de diarreia e gastroenterite também apresentaram diminuição no número de internações.

Destaca-se que, embora o número de internações por DRSAIs tenha oscilado ao longo do período de 2012 a 2019, a infraestrutura de saneamento no estado não sofreu grandes alterações, indicando que outros fatores não necessariamente relacionados ao saneamento ambiental ina-

dequado 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 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

O número de óbitos decorrentes das DRSAIs é apresentado na Tabela 3.30. 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 3.30
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

Doença	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amebíase	17	10	12	10	7	10	8	7	7	3
Dengue	8	39	58	242	65	6	7	167	80	42
Diarreia e gastroenterite	586	580	626	630	335	665	715	778	617	591
Esquistossomose	63	64	66	51	26	65	73	49	54	58
Febre amarela	0	0	0	0	3	12	79	12	0	0
Filariose	0	3	0	1	0	1	0	3	0	0
Outras helmintíases	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0
Hepatite (A, Viral Crônica e Aguda)	848	886	839	827	425	701	679	549	479	468
Leishmaniose	24	17	18	18	6	12	15	13	13	16
Leptospirose	62	81	80	56	40	55	60	78	58	52
Malária	1	3	5	5	3	0	4	4	1	1
Peste	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Shiguelose	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Total	**1.609**	**1.684**	**1.708**	**1.840**	**911**	**1.530**	**1.641**	**1.660**	**1.309**	**1.232**

Fonte: SES (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Observou-se que o número de óbitos decorrentes de DRSAIs não sofreu variação nos anos de 2020 e 2021 tão significativa em relação aos anos anteriores quando comparado ao número de internações. As DRSAIs com os maiores números de óbitos em 2021 foram diarreia e gastroenterite, com 591 casos, e hepatites virais, com 468. A mortalidade por dengue caiu de 80 em 2020 para 42 em 2021, acompanhando a tendência de queda no número de internações pela doença.

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[39] ou ressurgentes[40] 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 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.

[39] Doenças emergentes são aquelas causadas por um agente infeccioso, cuja incidência está aumentando após sua primeira introdução em uma nova população hospedeira.
[40] 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.

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, se mostram essenciais para o alcance desses objetivos (mais informações no Capítulo 4).

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 antigo Instituto Florestal (IF), atualmente Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), 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; SIMA/IPA, 2022a). 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. No Inventário Florestal 2020, optou-se por destacar essa formação das demais formações de Floresta Ombrófila Densa, porque sobre ela incide a Resolução CONAMA nº 07/1996, que trata da vegetação de restinga para o estado de São Paulo. Assim, como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, o Inventário considerou aquelas presentes na faixa de 5 a 50 m de altitude. Na referida Resolução, essas florestas correspondem à Floresta Baixa de Restinga, Floresta Alta de Restinga e parte da Floresta de Transição Restinga-Encosta (SIMA/IPA, 2022a).

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% no período desfavorável.

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 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, como Refúgio Ecológico, Savana Gramíneo-Lenhosa e Floresta Estacional Decidual (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; SIMA/IPA, 2022a).

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).

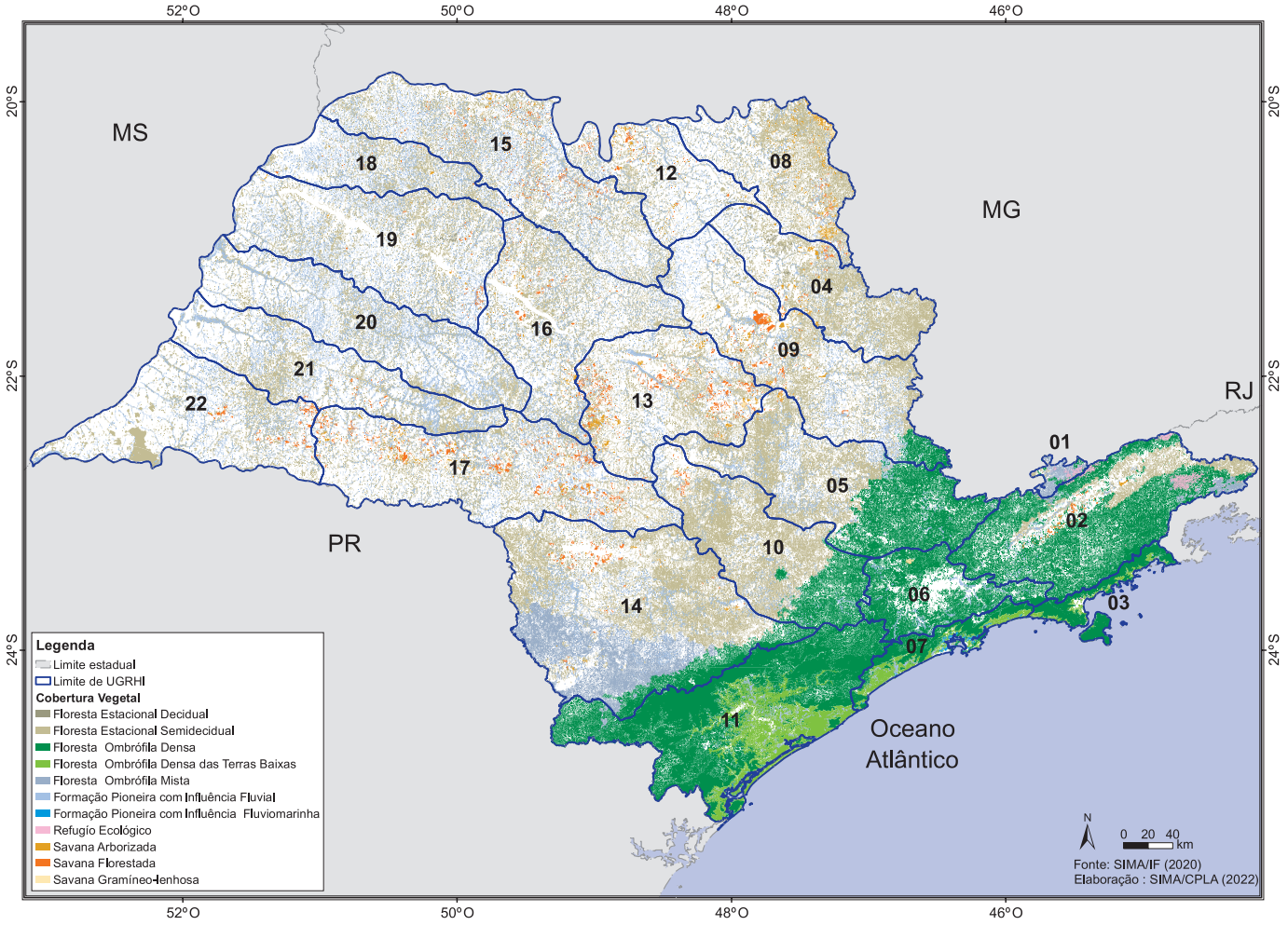
A Tabela 3.31 apresenta os valores da área remanescente de cada fitofisionomia e a Figura 3.30 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, com base em imagens orbitais de satélites de alta resolução, referentes ao período de 2017 a 2019, conforme Inventário Florestal 2020 (SIMA/IF, 2020; SIMA/IPA, 2022a). 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 3.31
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 (estágios médio e avançado)	2.410.773	42,51	9,7
Floresta Estacional Semidecidual (estágios médio e avançado)	1.846.593	32,56	7,4
Formação Pioneira com Influência Fluvial	603.953	10,65	2,4
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	320.350	5,65	1,3
Floresta Ombrófila Mista (estágios médio e avançado)	203.997	3,60	0,9
Savana Florestada	147.797	2,61	0,6
Savana Arborizada	87.349	1,54	0,4
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha	24.574	0,43	0,1
Refúgio Ecológico	15.993	0,28	0,1
Floresta Estacional Decidual	4.987	0,09	0,0
Savana Gramíneo-Lenhosa	4.166	0,07	0,0
Total	**5.670.532**	**100,00**	**22,9**

Fonte: SIMA/IPA (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.30
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: O limite de UGRHI utilizado no Inventário Florestal 2020 está na escala 1:1.000.000.

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 3.32. Esse índice corresponde ao percentual de vegetação nativa em relação à superfície do município ou da UGRHI.

TABELA 3.32
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 (2022).

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

A Tabela 3.33 apresenta os valores da área de vegetação nativa remanescente e a classe do Índice de Cobertura Vegetal Nativa por UGRHI.

TABELA 3.33
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE E A CLASSE DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA, POR UGRHI, COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020

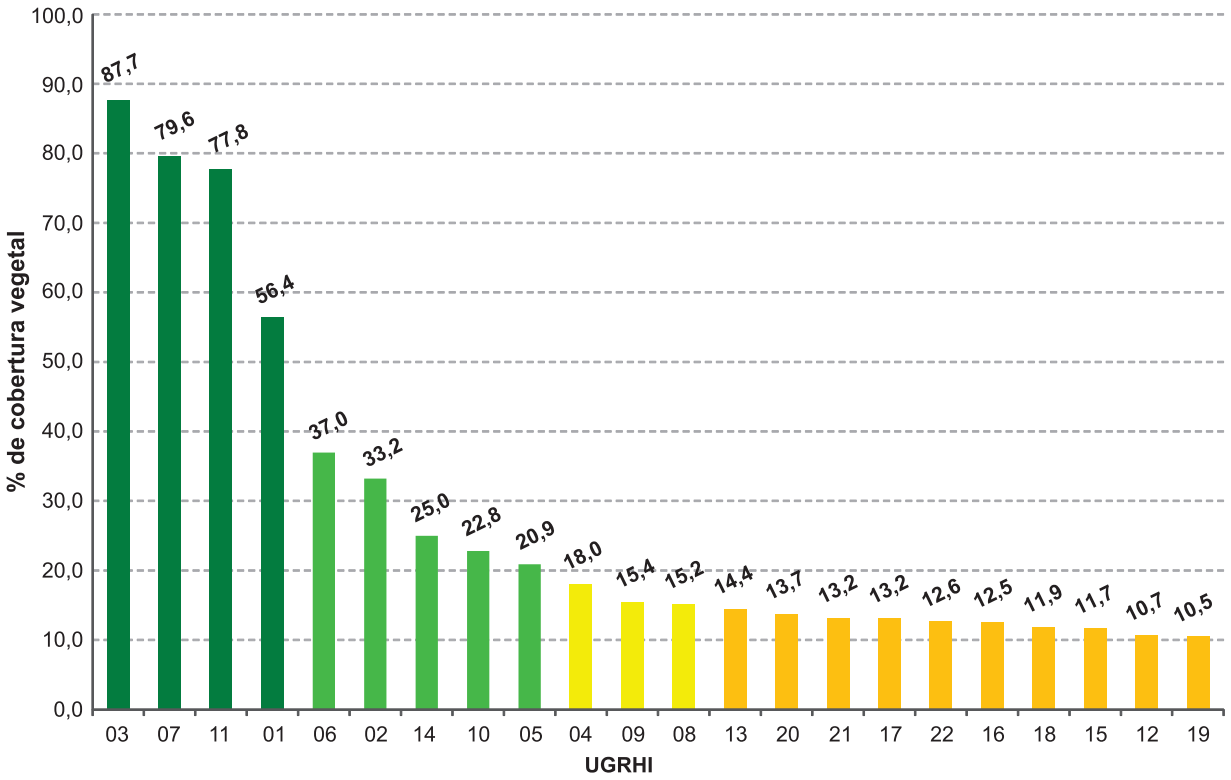
UGRHI	Cobertura vegetal (ha)	% em relação à superfície da UGRHI	Índice (%)
01 – Mantiqueira	38.199	56,4	
02 – Paraíba do Sul	479.845	33,2	
03 – Litoral Norte	171.639	87,7	
04 – Pardo	162.043	18,0	
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	295.476	20,9	
06 – Alto Tietê	213.379	37,0	
07 – Baixada Santista	231.088	79,6	
08 – Sapucaí/Grande	138.122	15,2	
09 – Mogi-Guaçu	231.350	15,4	
10 – Tietê/Sorocaba	270.551	22,8	
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.327.357	77,8	
12 – Baixo Pardo/Grande	77.821	10,7	
13 – Tietê/Jacaré	170.116	14,4	
14 – Alto Paranapanema	567.424	25,0	
15 – Turvo/Grande	186.339	11,7	
16 – Tietê/Batalha	164.448	12,5	
17 – Médio Paranapanema	221.045	13,2	
18 – São José dos Dourados	79.958	11,9	
19 – Baixo Tietê	165.049	10,5	
20 – Aguapeí	179.385	13,7	
21 – Peixe	143.860	13,2	
22 – Pontal do Paranapanema	156.037	12,6	

Fonte: SIMA/IF (2020) e SIMA/IPA (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: Índice (%) – percentual de vegetação nativa em relação à superfície da UGRHI. Salienta-se que o Índice de Cobertura Vegetal Nativa foi calculado em 2020 com base no limite de UGRHI em escala 1:1.000.000.

A Figura 3.31 mostra o percentual de cobertura vegetal nativa por UGRHI; as cores correspondem às classes indicadas na Tabela 3.32.

FIGURA 3.31
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI DE ACORDO COM AS CLASSES DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA



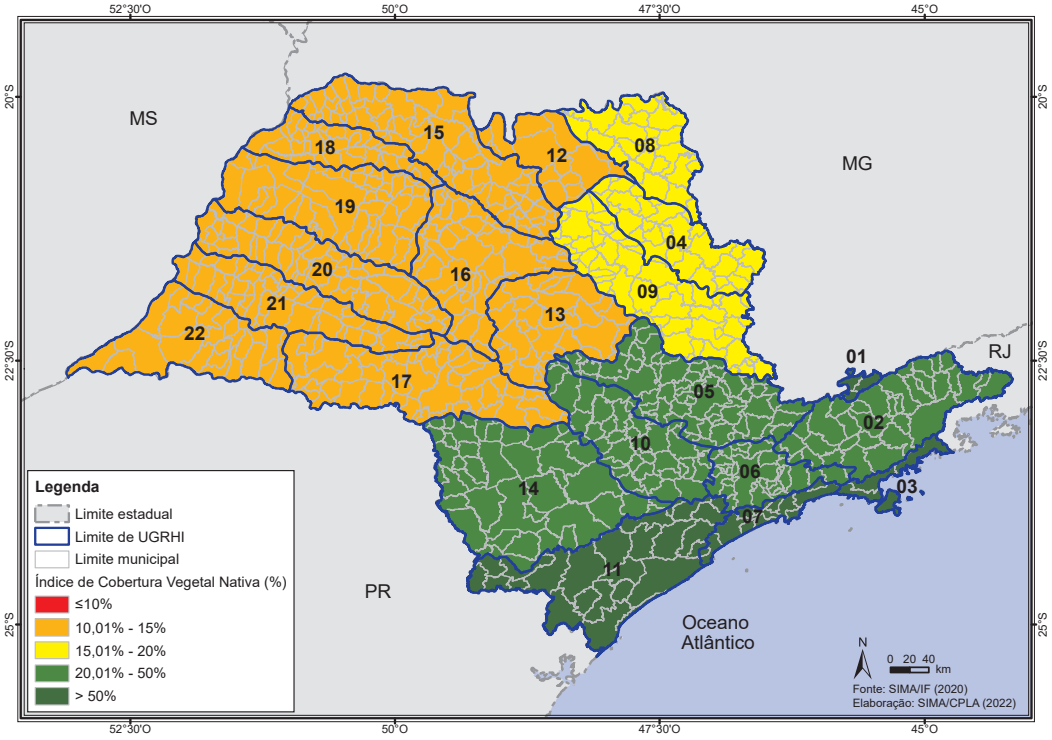
Fonte: SIMA/IF (2020) e SIMA/IPA (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: O Índice de Cobertura Vegetal Nativa foi calculado em 2020 com base no limite de UGRHI em escala 1:1.000.000.

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

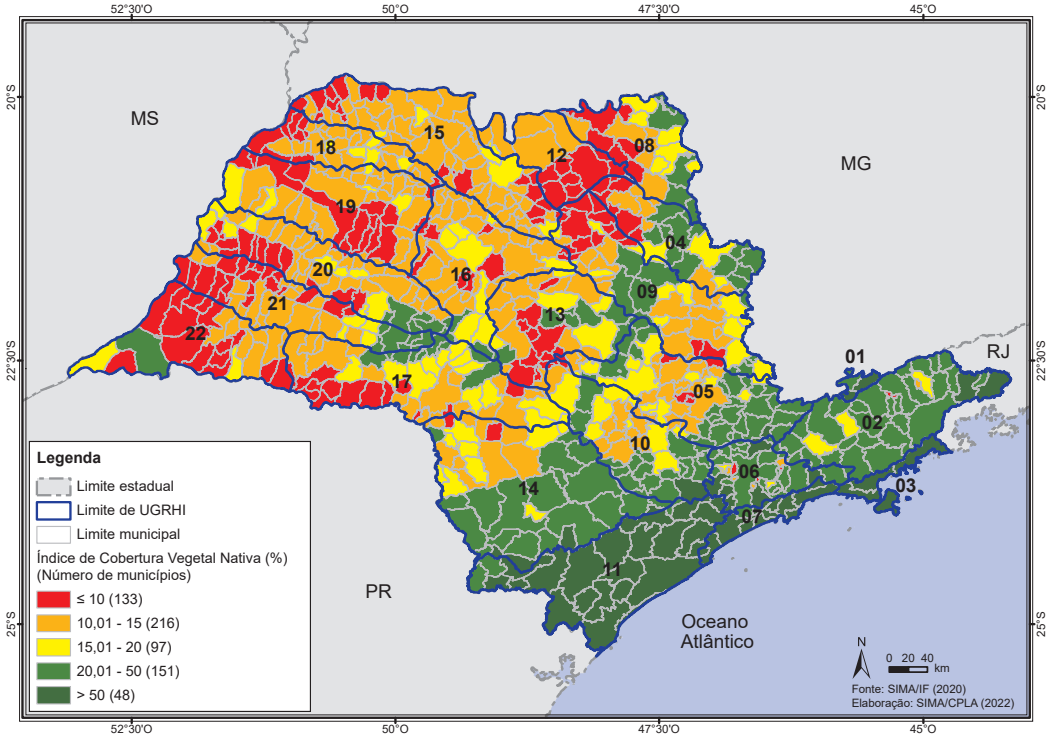
FIGURA 3.32
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: O Índice de Cobertura Vegetal Nativa foi calculado em 2020 com base no limite de UGRHI em escala 1:1.000.000.

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



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: O Índice de Cobertura Vegetal Nativa foi calculado em 2020 com base no limite de UGRHI em escala 1:1.000.000.

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 E FUNGA DO BRASIL, 2022), e a fauna em 121.529 espécies, entre vertebrados e invertebrados (CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL, 2022).

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 3.34 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 3.34 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.

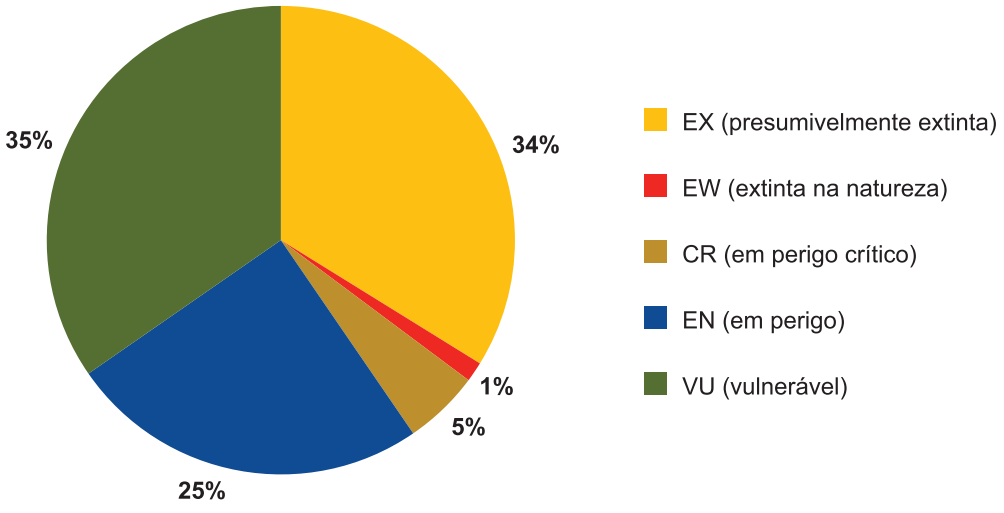
TABELA 3.34
ESPÉCIES NATIVAS DA FLORA EM SÃO PAULO E NO BRASIL E AS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO NAS REVISÕES DE 2004 E DE 2016

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 (2021), Resolução SMA nº 48/2004 e Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.34
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 (2022).

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 proteger a socio, geo e biodiversidade e os serviços ambientais para o bem-estar humano.

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"*. Distribuídas por inúmeras regiões do estado de São Paulo, 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.

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.

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

- **Unidades de Proteção Integral**: 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/Natural Municipal, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre;
- **Unidades de Uso Sustentável**: 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/Municipal, 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 3.35 e 3.36. 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 "4.18 Programas de Gestão de Áreas Protegidas"), sob a responsabilidade da Fundação Florestal. Até 31/12/2021 foram criadas 60 RPPNs estaduais, totalizando 18.326,4512 ha de remanescentes de vegetação natural e ecossistemas florestais associados, protegidos em terras privadas (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022).

TABELA 3.35
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL, E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2021

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Estação Ecológica	25	116.593,72	17	8
Parque Estadual	34	814.769,31	23	11
Monumento Natural	3	16.814,22	1	2
Refúgio da Vida Silvestre	2	2.205,20	0	2
Reserva Biológica	2	842,00	1	1
Total	**66**	**951.224,4533**	**42**	**24**
Uso Sustentável				
Floresta Estadual	6	7.380,66	6	0
Área de Proteção Ambiental	33	3.665.999,21	11	22
Reserva Extrativista	2	2.790,88	0	2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.200,89	0	7
Área de Relevante Interesse Ecológico	5	16.661,08	0	5
Total	**53**	**3.711.032,72**	**17**	**36**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2022) e Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo (2022).

Nota 1: Dados de área aferidos com geoprocessamento, a partir dos limites disponíveis no Núcleo de Regularização Fundiária da FF atualizados até 2022. 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, 2022).

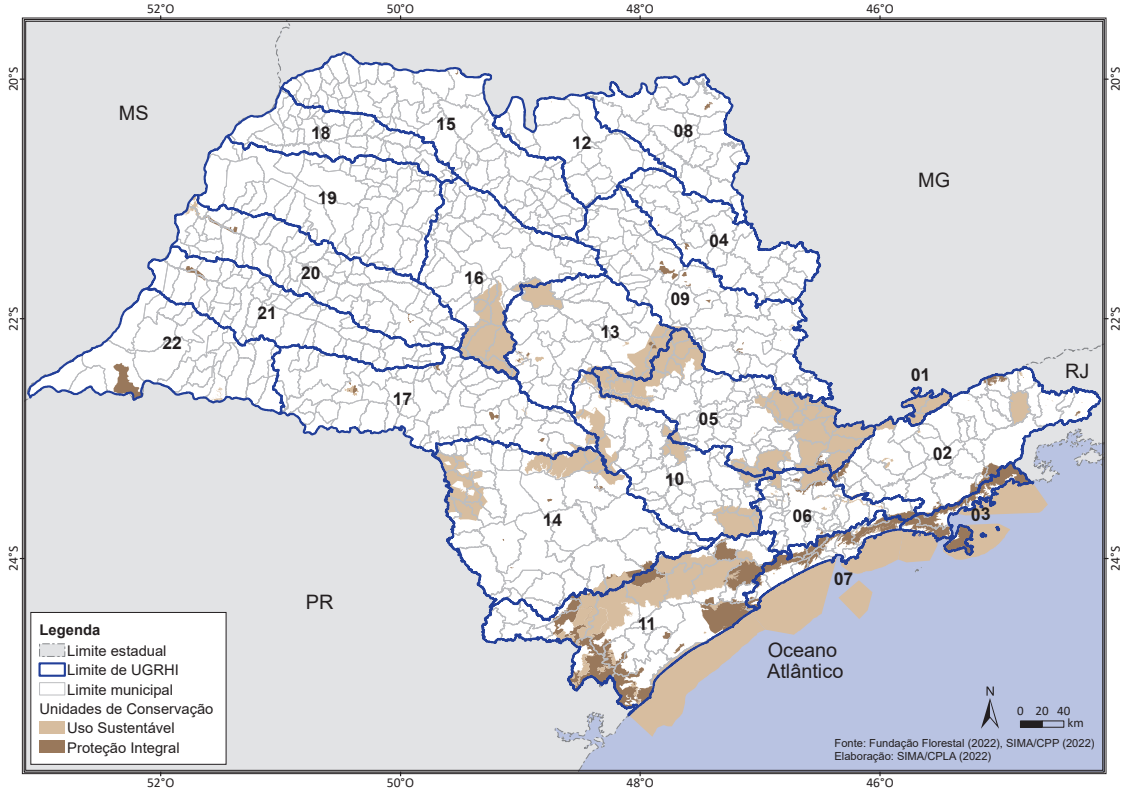
TABELA 3.36
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2021

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

Fonte: SIMA/CPP (2022).

A Figura 3.35 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 3.35
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL E PELA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE



Fonte: Fundação Florestal (2022) e SIMA/CPP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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. Até junho de 2022, há registro de 289 projetos de pesquisa em andamento, muitos envolvendo como área de estudo duas ou mais das 147 áreas protegidas estaduais de diferentes categorias, conforme Tabela 3.37.

TABELA 3.37
NÚMERO DE PESQUISAS EM ANDAMENTO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DE ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL ATÉ JUNHO DE 2022

Categoria de área protegida	Pesquisas em andamento	Áreas com pesquisas
Área de Proteção Ambiental	42	24
Área de Relevante Interesse Ecológico	4	3
Estação Ecológica	69	26
Estação Experimental	20	17
Floresta Estadual	24	16
Monumento Natural	17	3
Parque Estadual	187	46
Reserva Biológica	4	2
Refúgio de Vida Silvestre	2	1
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	14	6
Reserva Extrativista	1	1
Outros (Viveiro e Horto Florestal)	2	2
Total	**386**	**147**

Fonte: SIMA/IPA (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Cabe ressaltar ainda que parte do patrimônio histórico e cultural paulista está preservado no interior de algumas UCs e de outras áreas protegidas sob administração da SIMA, o que configura essas áreas como espaços educadores, tornando-as instrumentos de transformação social ao disponibilizar conhecimento e promover reflexão. Entre essas áreas protegidas, algumas abrigam museus, cujos acervos permitem discutir a história do estado 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 (FEENA). 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.

Em 2021, o Museu do Eucalipto iniciou trabalhos relacionados ao inventário e sistematização de documentos históricos vinculados às pesquisas realizadas por Edmundo Navarro de Andrade, enquanto responsável pelo Serviço Florestal da Companhia Paulista sediado no Horto de Rio Claro. Estes documentos encontram-se na FEENA e serão resgatados e disponibilizados para consulta, por terem subsidiado a implantação de um banco genético de suma importância, com sementes originárias de sete países: África do Sul, Argélia, Argentina, Austrália, Estados Unidos, Java e Brasil.

A Coleção Histórica de Eucaliptos implantada na FEENA, que faz parte de uma coleção viva do Museu, foi formada com o objetivo de promover estudos de comparação de desenvolvimento de diversas espécies, possuindo originalmente 144 espécies distribuídas em 95 parcelas com área média de 1.600 m^2 e 3 coleções em linhas.

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, 2022).

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, que possuem 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 2021, por categoria e a área ocupada é apresentado na Tabela 3.38.

TABELA 3.38
UNIDADES DE PRODUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL ATÉ DEZEMBRO DE 2021

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 (2022).

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)[41] 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 para o período de 2019 a 2021 ficou prejudicada. Conforme previsto no RQA 2021, uma vez que os ajustes da ferramenta para busca de dados fossem finalizados, as informações detalhadas voltariam a ser disponibilizadas. Dessa forma, neste relatório serão apresentados os dados referentes aos anos de 2019 a 2021 separadamente, como será visto mais adiante.

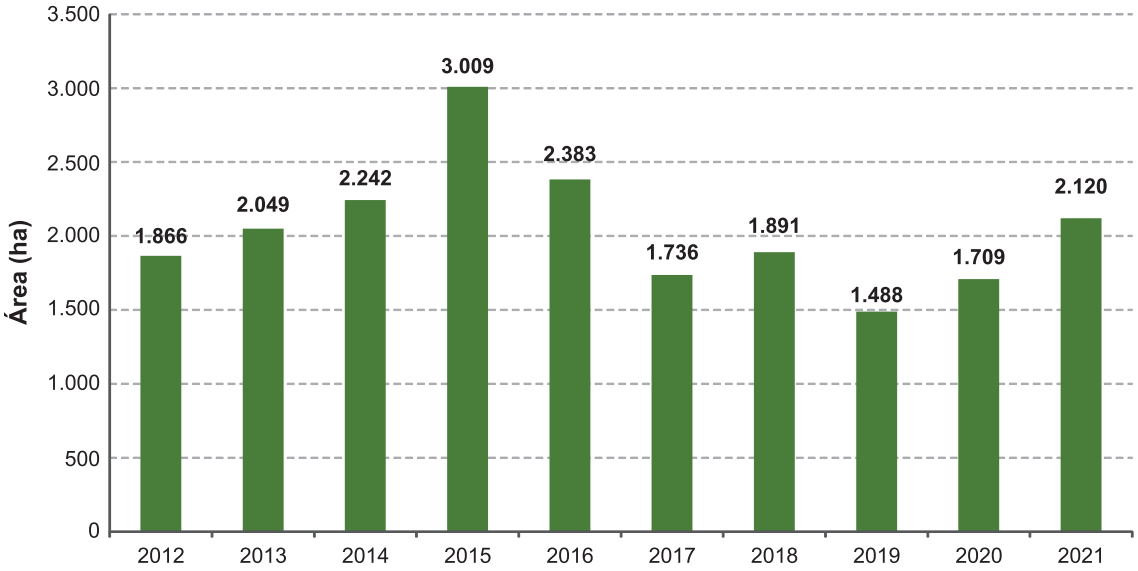
Cabe informar que, a partir de 2019, as informações fornecidas por finalidades foram subdivididas em duas categorias:

- **Finalidade da atividade**: corresponde aos dados vindos dos licenciamentos ordinários, isto é, das autorizações emitidas pelas Agências Ambientais, que não são frutos de licenciamentos com avaliação de impacto;
- **Empreendimento**: corresponde aos dados que vieram dos licenciamentos com avaliação de impacto, sendo os processos mais complexos e que possuem grande relação com a tipologia do empreendimento que está sendo licenciado.

A Figura 3.36 mostra o total de área autorizada pela CETESB para intervenção em APP e para supressão de vegetação nativa no estado de São Paulo, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, de 2012 a 2021. Observa-se que, embora no ano de 2019 tenha ocorrido uma queda na área autorizada, nos anos seguintes esse número retorna à tendência de anos anteriores.

[41] 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.

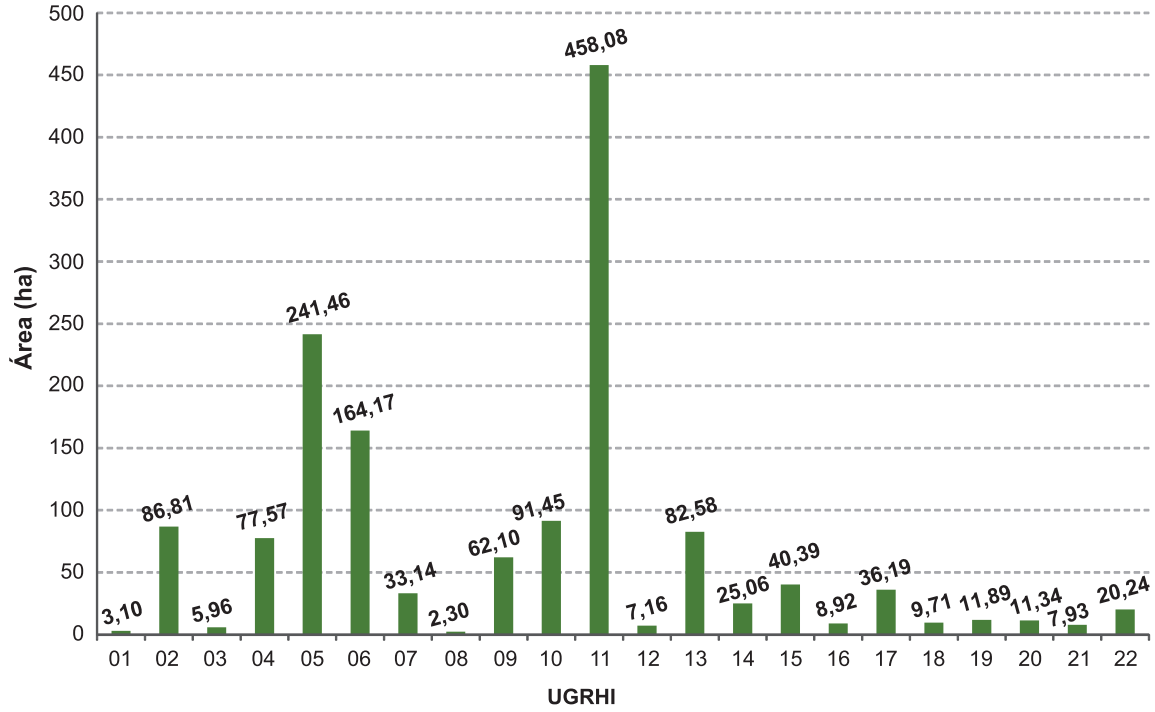
FIGURA 3.36
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

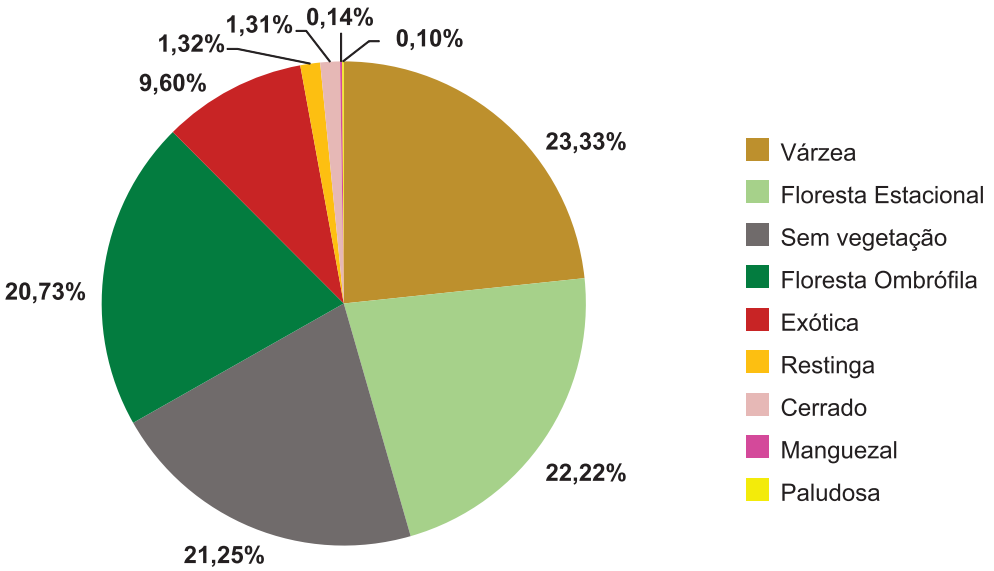
Como informado anteriormente, os dados referentes aos anos de 2019 a 2021 serão apresentados detalhadamente nas próximas figuras e tabelas. As Figuras 3.37, 3.41 e 3.45 correspondem à área total autorizada para supressão de vegetação nativa e intervenção em APP, por UGRHI e por ano, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental nas categorias Finalidade (licenciamentos ordinários) e Empreendimento (licenciamentos com avaliação de impacto ambiental); as Figuras 3.38, 3.42 e 3.46 referem-se às proporções totais dos tipos de vegetação autorizada para supressão e intervenção em APP por ano; as Figuras 3.39, 3.43 e 3.47 correspondem às áreas autorizadas, na categoria Finalidade, por ano; e as Figuras 3.40, 3.44 e 3.48 correspondem às áreas autorizadas, na categoria Empreendimento, por ano. Já as Tabelas 3.39 a 3.44 apresentam os dados sintetizados por UGRHI, destacando para cada categoria Finalidade e Empreendimento as tipologias que tiveram as maiores áreas autorizadas por ano.

FIGURA 3.37
ÁREA TOTAL AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR UGRHI EM 2019, CONSIDERANDO AS CATEGORIAS FINALIDADE E EMPREENDIMENTO



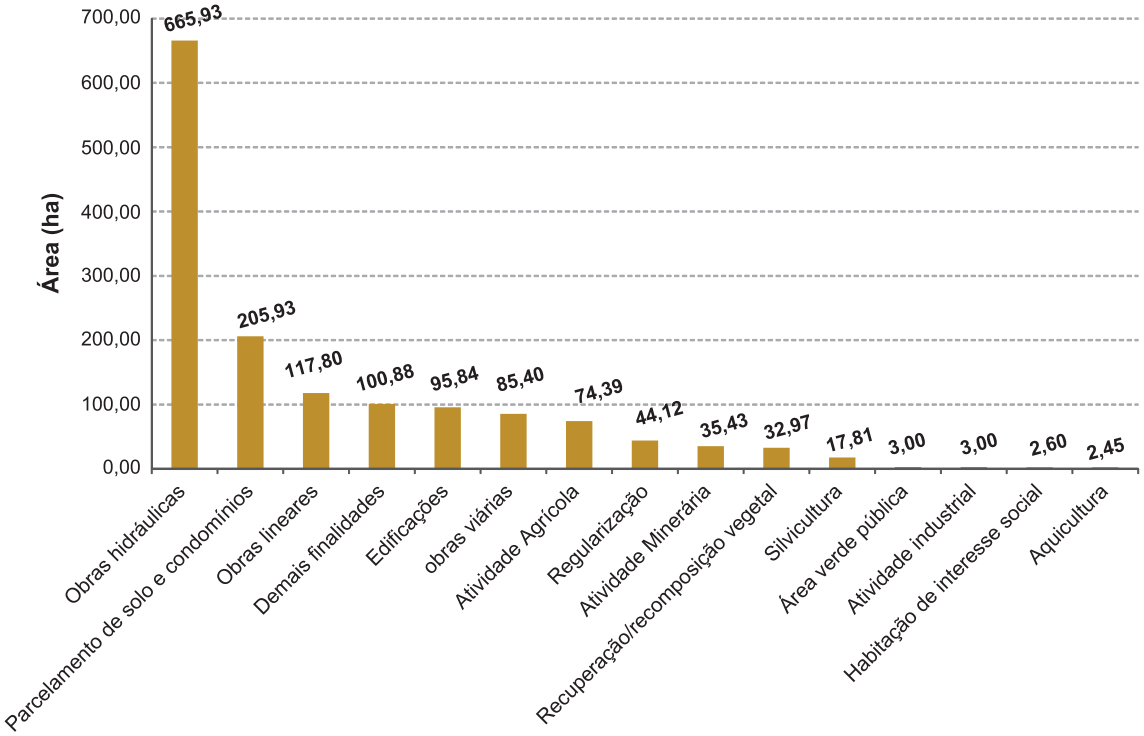
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.38
PROPORÇÃO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2019



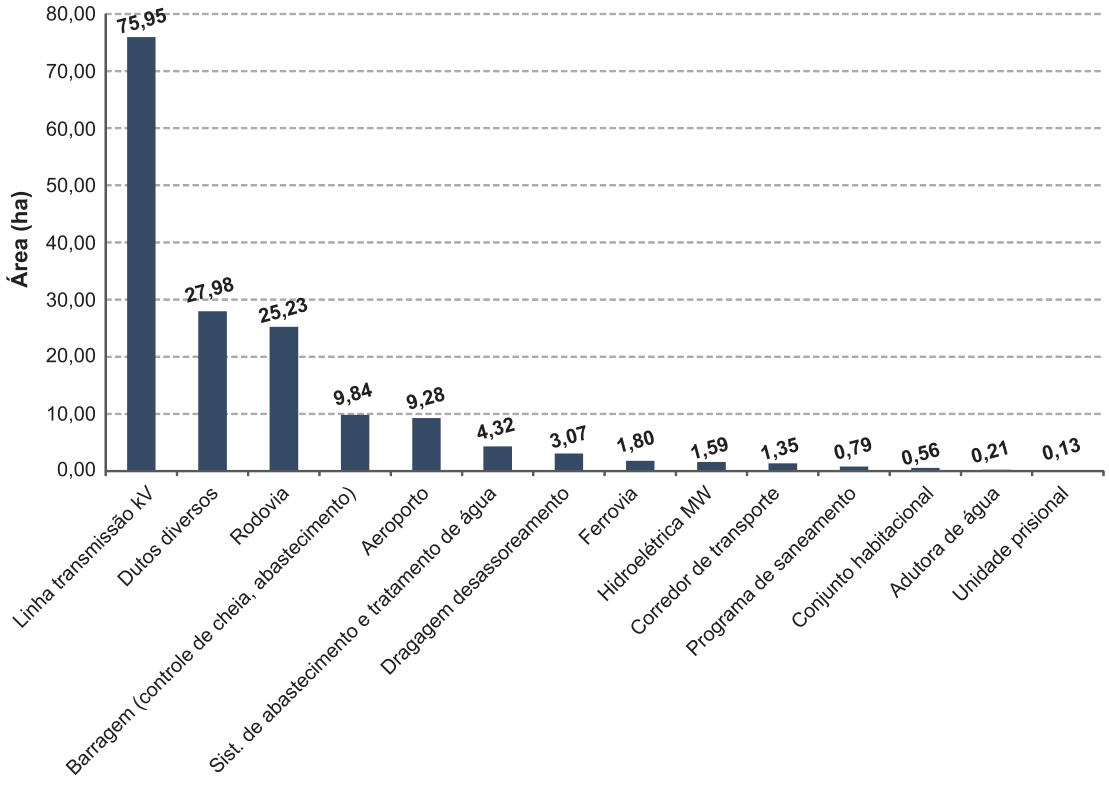
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.39
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR FINALIDADE, EM 2019



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.40
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR EMPREENDIMENTO, EM 2019



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.39
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA AS FINALIDADES COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019

UGRHI	Finalidades									
	Obras hidráulicas	Parcelamento de solo e condomínios	Obras lineares	Demais finalidades	Edificações	Obras viárias	Atividade agrícola	Regularização	Atividade minerária	Recuperação/ recomposição vegetal
01	1,94	-	-	1,08	0,08	-	-	-	-	-
02	22,14	5,05	24,41	7,47	2,27	1,99	-	1,27	5,60	16,62
03	0,37	-	0,09	0,12	4,77	0,15	-	0,35	0,12	-
04	24,58	1,77	47,54	0,98	-	1,07	-	0,19	1,36	-
05	72,97	83,51	11,67	6,28	27,18	22,66	0,19	0,80	10,69	1,85
06	18,40	60,88	20,08	24,39	30,51	3,81	-	1,53	-	-
07	5,87	1,20	0,84	3,71	16,46	3,80	-	0,29	0,15	0,27
08	0,10	1,32	-	0,60	-	0,05	0,19	0,04	-	-
09	36,29	4,97	-	0,58	0,49	4,32	-	1,40	1,36	12,59
10	50,62	16,22	-	4,77	12,19	5,82	-	0,42	0,13	1,27
11	349,38	0,56	8,33	11,36	0,59	1,75	64,54	0,88	2,57	-
12	2,44	2,99	-	-	-	0,13	-	-	1,60	-
13	36,69	4,04	-	39,03	0,72	1,64	-	0,13	0,01	0,32
14	2,98	1,90	3,18	0,15	0,12	-	5,86	0,64	9,80	0,06
15	14,01	6,77	-	0,04	-	18,49	0,82	0,05	0,12	-
16	1,71	0,98	0,00	0,09	-	4,53	-	1,58	-	-
17	4,37	0,19	0,38	0,00	0,37	1,39	-	28,92	0,37	-
18	0,72	0,37	-	0,03	-	5,80	0,37	2,31	-	-
19	5,88	1,03	-	0,16	-	0,83	-	2,93	1,06	-
20	5,91	1,18	-	0,01	0,06	3,19	-	-	0,32	-
21	3,01	1,10	1,06	-	0,03	1,42	0,77	0,08	0,17	-
22	5,54	9,90	0,24	0,02	-	2,56	1,66	0,32	-	-
SP	**665,93**	**205,93**	**117,80**	**100,88**	**95,84**	**85,40**	**74,39**	**44,12**	**35,43**	**32,97**

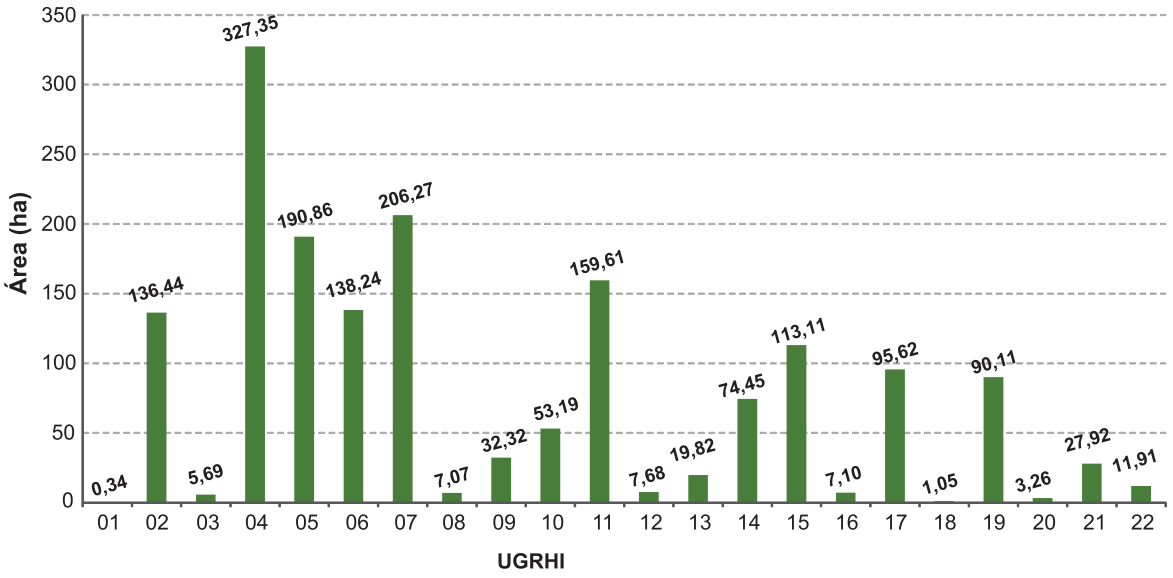
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.40
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA OS TIPOS DE EMPREENDIMENTOS COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019

UGRHI	Empreendimentos						
	Linha transmissão kV	Dutos diversos	Rodovia	Barragem (controle de cheia, abastecimento)	Aeroporto	Sistema de abastecimento e tratamento de água	Dragagem desassoreamento
02	0,11	23,99	0,05	-	-	-	-
03	-	-	0,15	-	-	-	-
04	47,54	-	-	-	-	-	-
05	11,66	0,01	17,12	1,01	2,30	-	-
06	15,38	3,98	1,70	-	6,69	4,32	-
08	-	-	0,05	-	-	-	-
09	-	-	0,09	6,22	-	-	3,07
10	-	-	0,42	2,61	0,29	-	-
13	-	-	0,87	-	-	-	-
16	-	-	2,73	-	-	-	-
20	-	-	2,06	-	-	-	-
21	1,06	-	-	-	-	-	-
22	0,19	-	-	-	-	-	-
SP	**75,95**	**27,98**	**25,23**	**9,84**	**9,28**	**4,32**	**3,07**

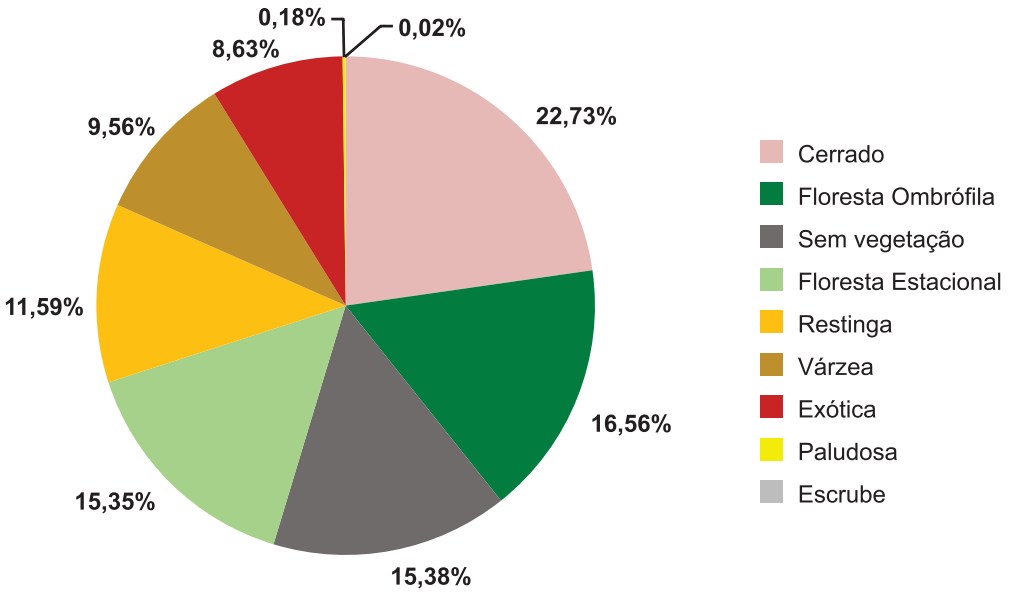
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.41
ÁREA TOTAL AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR UGRHI EM 2020, CONSIDERANDO AS CATEGORIAS FINALIDADE E EMPREENDIMENTO



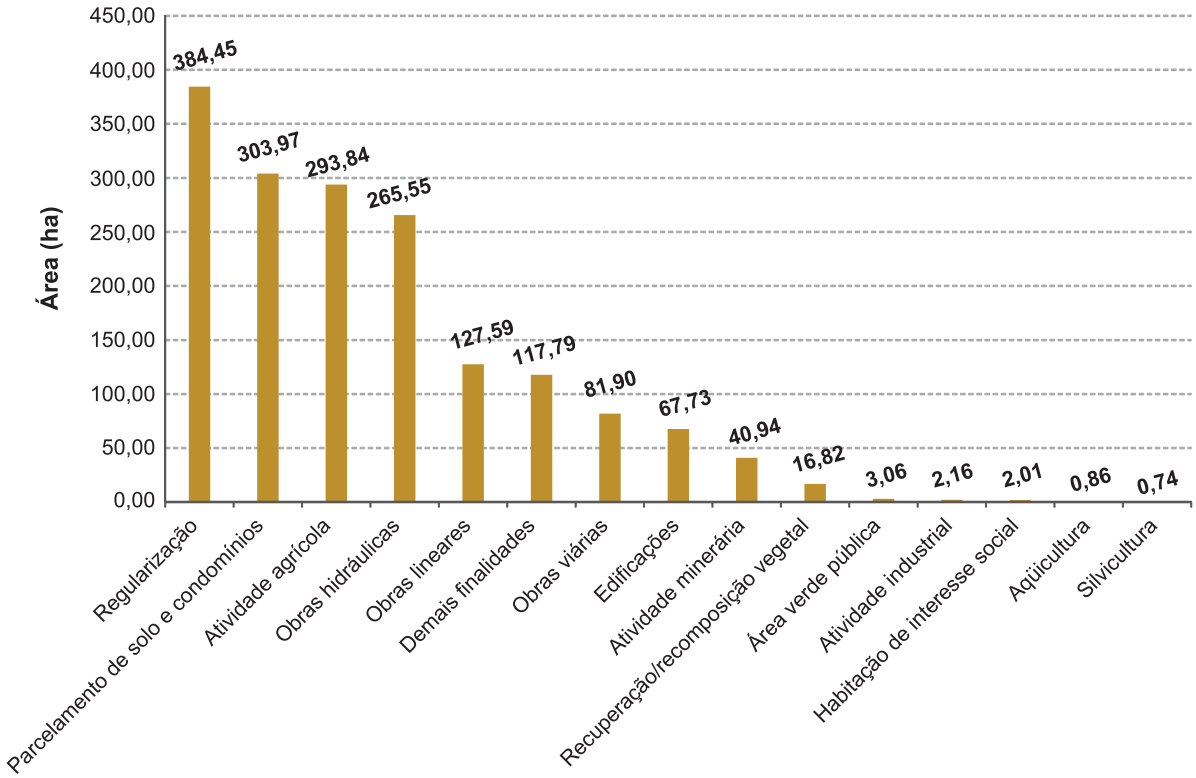
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.42
PROPORÇÃO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2020



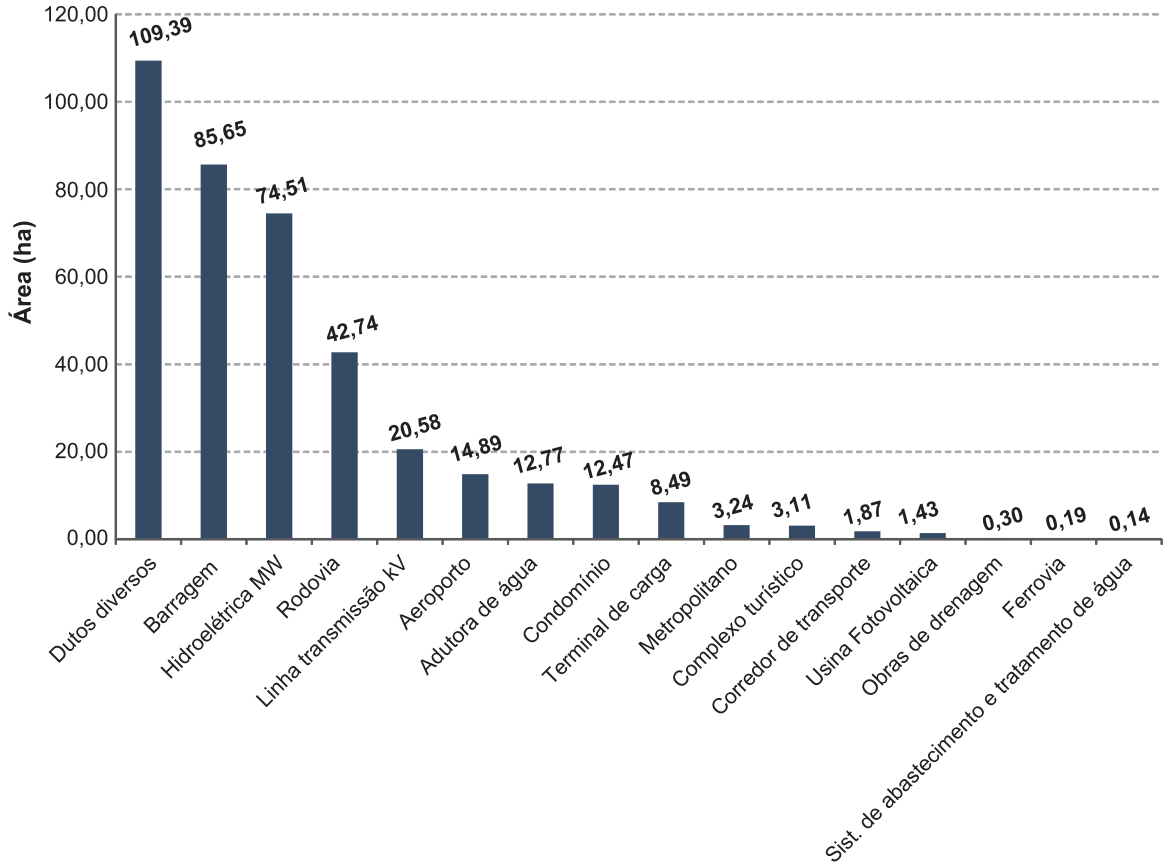
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.43
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR FINALIDADE, EM 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.44
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR EMPREENDIMENTO, EM 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.41
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA AS FINALIDADES COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

(continua)

UGRHI	Finalidades								
	Regularização	Parcelamento de solo e condomínios	Atividade agrícola	Obras hidráulicas	Obras lineares	Demais finalidades	Obras viárias	Edificações	Atividade minerária
01	-	-	-	-	-	0,18	-	-	0,16
02	0,37	5,36	-	5,29	97,52	14,22	5,10	2,68	0,44
03	0,12	0,02	-	0,30	-	1,05	0,47	3,65	-
04	312,64	0,73	0,78	10,80	1,66	0,11	0,31	-	0,32
05	0,71	40,60	-	93,24	0,25	38,87	9,15	3,52	0,43
06	4,08	22,96	-	21,41	0,75	28,19	5,54	20,28	34,58
07	0,18	182,62	-	1,95	2,45	7,94	1,63	9,50	-
08	-	0,95	1,06	2,87	-	2,16	-	-	-
09	1,03	5,21	2,65	11,46	-	2,99	6,53	0,10	2,25
10	0,54	19,16	-	4,83	0,09	0,78	6,57	18,76	1,99
11	1,91	4,26	113,37	5,28	19,34	2,82	2,08	9,12	0,08
12	-	0,01	6,67	0,25	-	0,30	0,44	-	-
13	7,74	2,73	0,08	2,23	-	5,47	1,38	0,07	0,11
14	53,84	1,92	2,25	4,49	2,05	7,53	0,27	0,05	0,52

(conclusão)

UGRHI	Finalidades								
	Regularização	Parcelamento de solo e condomínios	Atividade agrícola	Obras hidráulicas	Obras lineares	Demais finalidades	Obras viárias	Edificações	Atividade minerária
15	-	10,91	81,11	8,16	-	0,39	4,65	-	-
16	-	0,49	0,76	3,60	-	0,03	-	-	0,02
17	-	0,20	1,36	81,15	-	0,25	12,66	0,00	-
18	-	0,23	-	0,12	-	0,70	-	-	-
19	0,04	0,85	83,43	1,24	2,16	1,23	1,16	-	-
20	0,72	0,25	-	1,17	-	0,05	0,93	-	0,03
21	-	0,26	0,12	3,81	1,31	0,01	22,40	-	-
22	0,53	4,23	0,20	1,89	0,00	2,52	0,63	-	-
SP	**384,45**	**303,97**	**293,84**	**265,55**	**127,59**	**117,79**	**81,90**	**67,73**	**40,94**

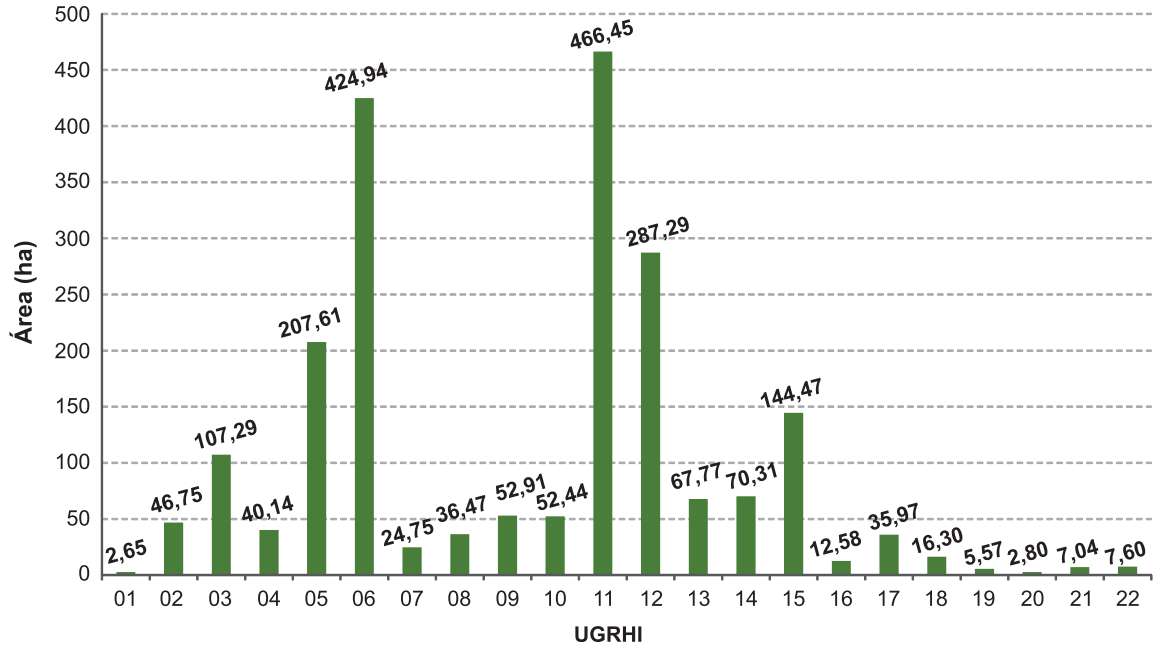
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.42
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA OS TIPOS DE EMPREENDIMENTOS COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

UGRHI	Empreendimentos									
	Dutos diversos	Barragem	Hidroelétrica MW	Rodovia	Linha transmissão kV	Aeroporto	Adutora de água	Condomínio	Terminal de carga	Metropolitano
02	109,38	-	-	0,51	0,01	-	-	-	-	-
03	-	-	-	0,44	-	-	-	-	-	-
05	0,01	84,47	-	1,06	0,24	0,03	-	12,47	-	-
06	-	-	0,81	4,40	17,95	-	12,76	-	-	3,24
07	-	-	-	-	-	-	-	-	4,87	-
08	-	-	-	-	-	-	-	-	2,05	-
09	-	-	2,17	3,96	-	-		-	-	-
10	-	-	-	0,43	-	14,86	0,01	-	-	-
13	-	-	-	3,42	-	-	-	-	1,57	-
14	-	1,18	-	0,07	-	-	-	-	-	-
17	-	-	71,53	9,12	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	1,07	-	-	-	-	-
21	-	-	-	19,33	1,31	-	-	-	-	-
SP	**109,39**	**85,65**	**74,51**	**42,74**	**20,58**	**14,89**	**12,77**	**12,47**	**8,49**	**3,24**

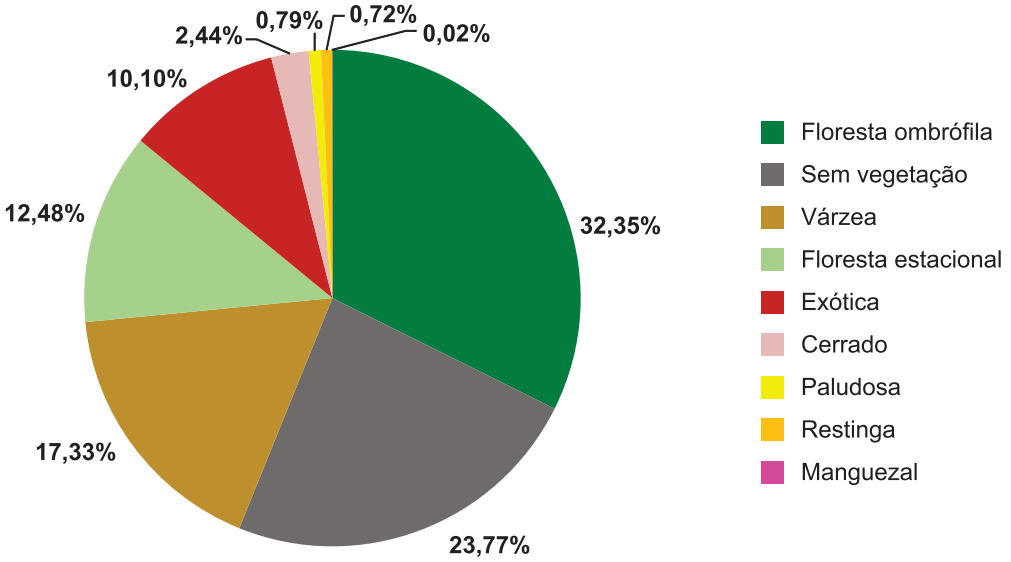
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.45
ÁREA TOTAL AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR UGRHI EM 2021, CONSIDERANDO AS CATEGORIAS FINALIDADE E EMPREENDIMENTO



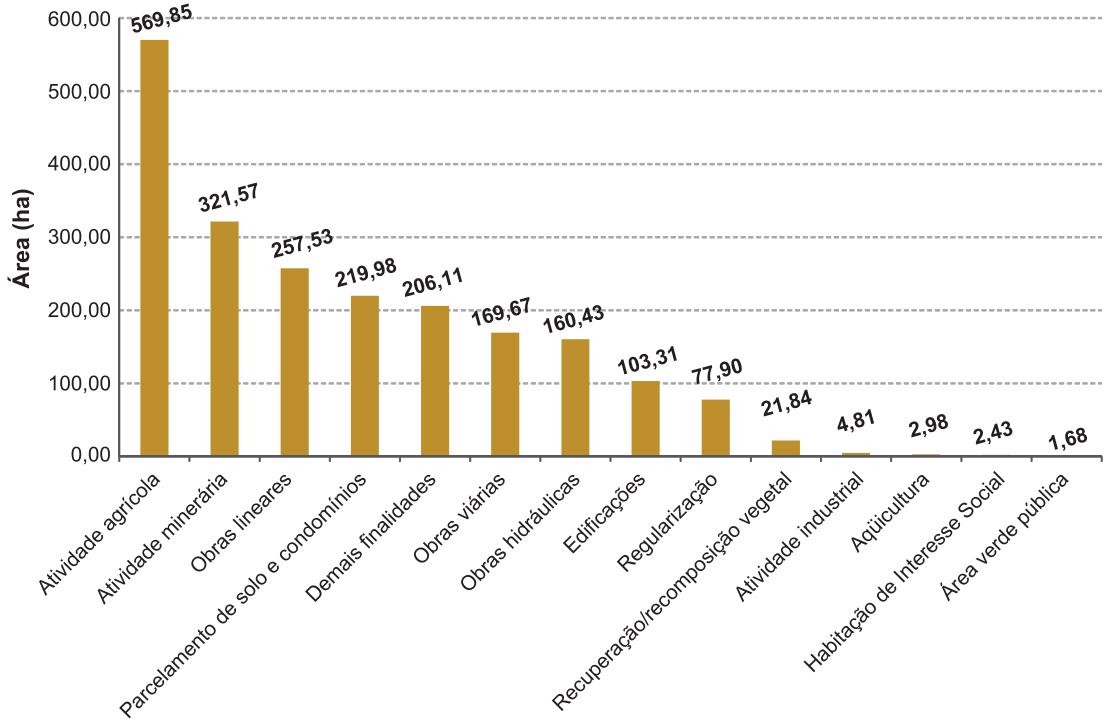
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.46
PROPORÇÃO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2021



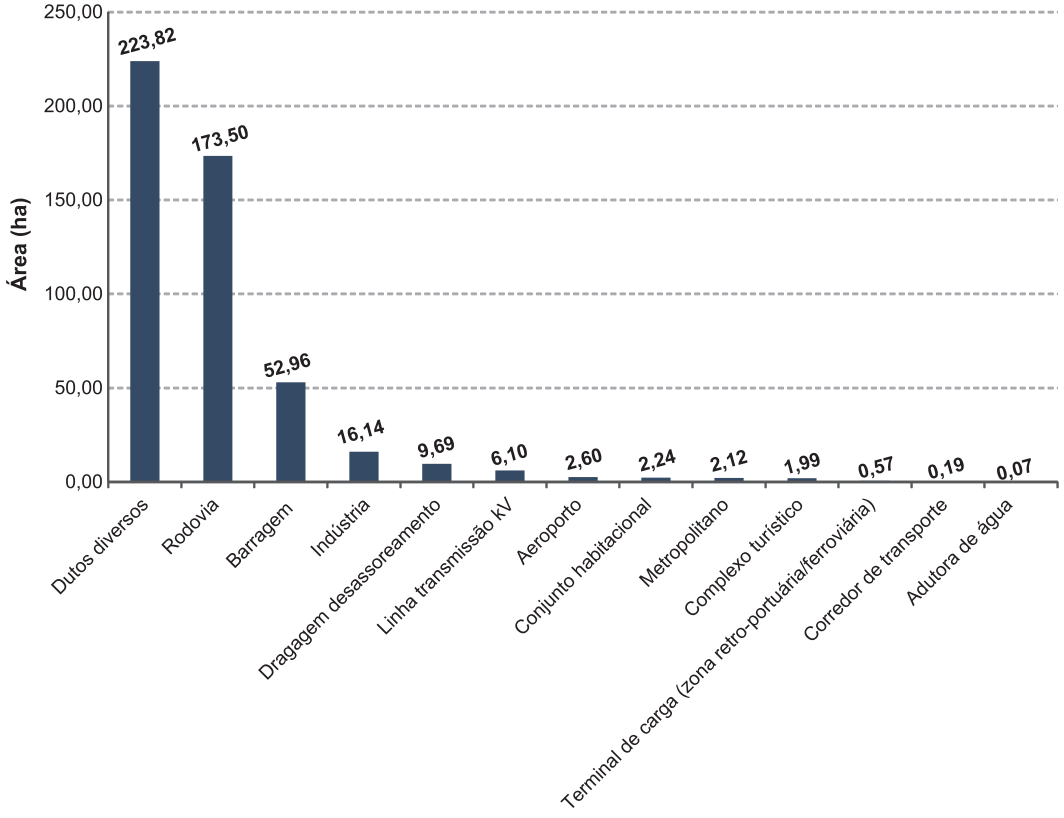
Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.47
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR FINALIDADE, EM 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

FIGURA 3.48
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR EMPREENDIMENTO, EM 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.43
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA AS FINALIDADES COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

UGRHI	Finalidades									
	Atividade agrícola	Atividade minerária	Obras lineares	Parcelamento de solo e condomínios	Demais finalidades	Obras viárias	Obras hidráulicas	Edificações	Regularização	Recuperação/ recomposição vegetal
01	-	-	-	1,62	0,03	0,01	0,05	0,93	-	-
02	-	-	0,63	3,46	12,19	1,31	23,60	5,15	-	-
03	-	-	0,09	4,62	0,83	97,35	0,95	3,41	0,04	-
04	-	0,02	-	30,65	-	0,62	7,00	0,84	0,44	0,48
05	-	1,19	0,18	65,82	47,33	12,52	25,09	5,83	49,58	-
06	-	-	220,84	36,01	74,29	5,85	7,85	67,54	8,01	4,49
07	-	-	9,10	-	2,22	0,01	0,28	10,49	0,20	0,21
08	34,09	-	-	0,48	0,11	0,89	0,90	-	-	-
09	11,39	0,27	0,54	3,96	11,04	1,22	21,08	0,36	2,50	-
10	0,78	0,00	1,31	17,82	4,06	5,10	13,39	4,51	0,79	0,26
11	107,55	309,42	21,47	10,53	8,60	2,52	0,20	1,62	4,54	-
12	278,03	-	-	-	-	-	6,88	2,38	-	-
13	-	-	-	4,41	32,61	11,12	3,36	0,17	-	16,09
14	3,45	3,89	2,23	31,24	6,15	0,33	21,26	0,06	0,02	-
15	122,91	0,15	1,04	3,62	0,44	2,86	11,20	-	1,90	0,29
16	-	0,02	-	1,52	0,03	8,93	2,06	-	-	0,03
17	11,55	5,91	-	0,37	0,34	6,91	10,70	-	0,19	-
18	-	-	-	0,52	-	7,44	0,03	-	8,31	-
19	0,10	0,60	0,11	1,58	0,76	1,37	0,23	-	0,83	-
20	-	-	-	0,19	0,03	-	0,14	-	0,15	-
21	-	0,08	-	0,61	4,98	1,16	-	-	0,21	-
22	-	0,04	-	0,97	0,10	2,15	4,17	-	0,17	-
SP	**569,85**	**321,57**	**257,53**	**219,98**	**206,11**	**169,67**	**160,43**	**103,31**	**77,90**	**21,84**

Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

TABELA 3.44
ÁREA AUTORIZADA POR UGRHI (EM HECTARES), COM DESTAQUE PARA OS TIPOS DE EMPREENDIMENTOS COM AS MAIORES ÁREAS AUTORIZADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

UGRHI	Empreendimentos					
	Dutos diversos	Rodovia	Barragem	Indústria	Dragagem desassoreamento	Linha transmissão kV
02	-	-	-	-	-	0,63
03	-	96,48	-	-	-	0,68
05	-	8,08	48,87	16,14	-	-
06	218,00	4,78	-	-	9,69	1,46
07	5,82	-	-	-	-	3,29
09	-	-	4,09	-	-	-
10	-	4,69	-	-	-	0,04
13	-	43,22	-	-	-	-
16	-	7,88	-	-	-	-
17	-	3,47	-	-	-	-
21	-	4,90	-	-	-	-
SP	**223,82**	**173,50**	**52,96**	**16,14**	**9,69**	**6,10**

Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

Analisando as Figuras 3.39 e 3.40, referentes ao ano de 2019, nota-se que as atividades que demandaram maior área de supressão e intervenção em APP nos licenciamentos ordinários foram as relacionadas às obras hidráulicas (665,93 ha), seguidas por parcelamentos de solo e condomínios (205,93 ha). No caso dos licenciamentos com avaliação de impacto, os empreendimentos que demandaram maior supressão de vegetação e intervenção em APP foram as implantações de Linhas de Transmissão (75,95 ha), seguido por implantações de dutos diversos[42] (27,98 ha).

Em 2020, as regularizações foram as atividades que demandaram maior área de supressão e intervenção em APP nos licenciamentos ordinários (384,45 ha), seguidas dos parcelamentos de solo e condomínios (303,97 ha), conforme Figura 3.43. Nos licenciamentos com avaliação de impacto, os empreendimentos que demandaram maior supressão de vegetação e intervenção em APP foram as obras de implantações de dutos diversos (109,39 ha), seguidas por obras de implantações de barragens e hidroelétricas, que totalizaram 160,16 ha (Figura 3.44).

Em 2021, as atividades agrícolas foram as que demandaram maior área de supressão e intervenção em APP nos licenciamentos ordinários (569,85 ha), seguidas pelas atividades minerárias (321,57 ha), conforme Figura 3.47. No caso dos licenciamentos com avaliação de impacto, os empreendimentos que demandaram maior supressão de vegetação foram obras para implantações de dutos diversos (223,82 ha), seguidas por obras de duplicação de rodovias (173,50 ha) (Figura 3.48).

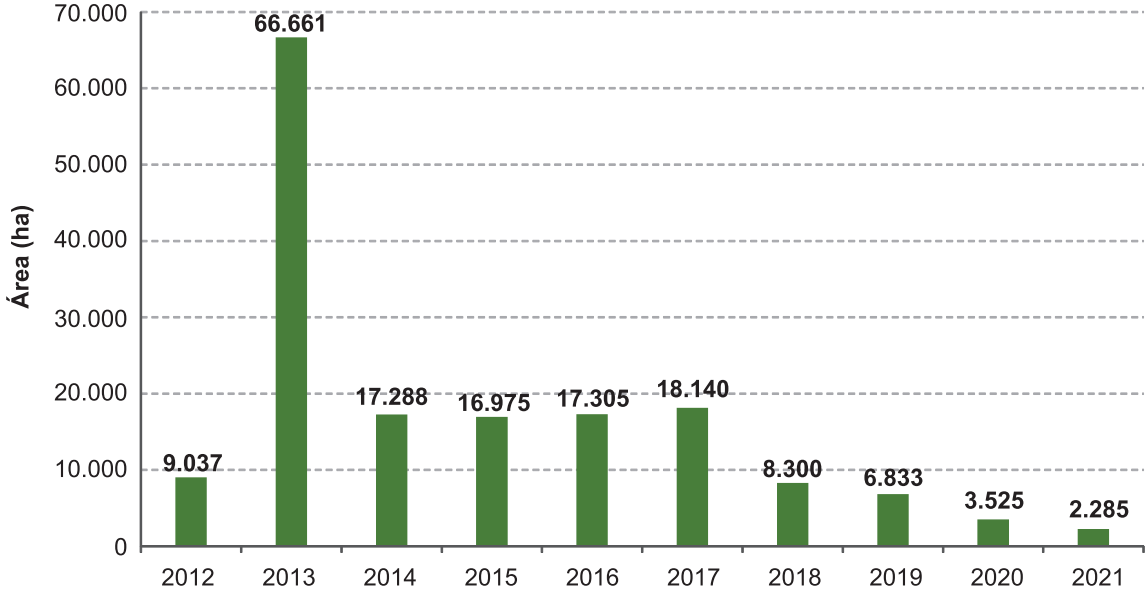
[42] A categoria "dutos diversos" engloba dutos de transporte de óleos e seus derivados, gás, álcool, bem como linhas de transmissão subterrâneas.

Instituição de Reservas Legais e Averbação de Áreas Verdes Vinculadas às Autorizações de Supressão de Vegetação Nativa

Para garantir a recuperação ambiental nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação nativa ou intervenção em APP, vincula-se esta autorização à obrigatoriedade de compensação, definida e detalhada nos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRAs), Termos de Responsabilidade de Preservação de Área Verde para Lote e Termos de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal, conforme o caso. Além disso, como pré-requisito para qualquer autorização para supressão de vegetação nativa, exige-se do empreendedor e/ou proprietário a instituição de sua área de Reserva Legal (para supressão de vegetação nativa em imóveis rurais) e a averbação de sua Área Verde (para supressão de vegetação nativa para parcelamentos do solo ou para qualquer edificação em área urbana), nos casos estabelecidos pela legislação.

Na Figura 3.49 são apresentados os dados das áreas instituídas como Reserva Legal e averbadas como Área Verde, de 2012 a 2021, em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental ao longo do mesmo período. Verifica-se que em 2019 houve uma queda de aproximadamente 17% das áreas instituídas e averbadas em relação a 2018, totalizando 6.833 ha. Em 2020 e 2021, a tendência de queda permaneceu, sendo 2021 o ano com menor valor de áreas instituídas e averbadas nos últimos 10 anos (2.285 ha). Cumpre esclarecer que, com a instituição do Cadastro Ambiental Rural (CAR) pela Lei Federal nº 12.651/2012, as áreas de Reserva Legal não precisam ser averbadas, apenas declaradas no cadastro do imóvel rural. Além disso, com a publicação de novas normas sobre o tema, cabe à Secretaria da Agricultura e Abastecimento gerir o cadastro, e, portanto a CETESB não emite mais os Termos de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal (TRPRLs) relacionados à Reserva Legal obrigatória dos imóveis rurais, apenas os relacionados à compensação ambiental do licenciamento.

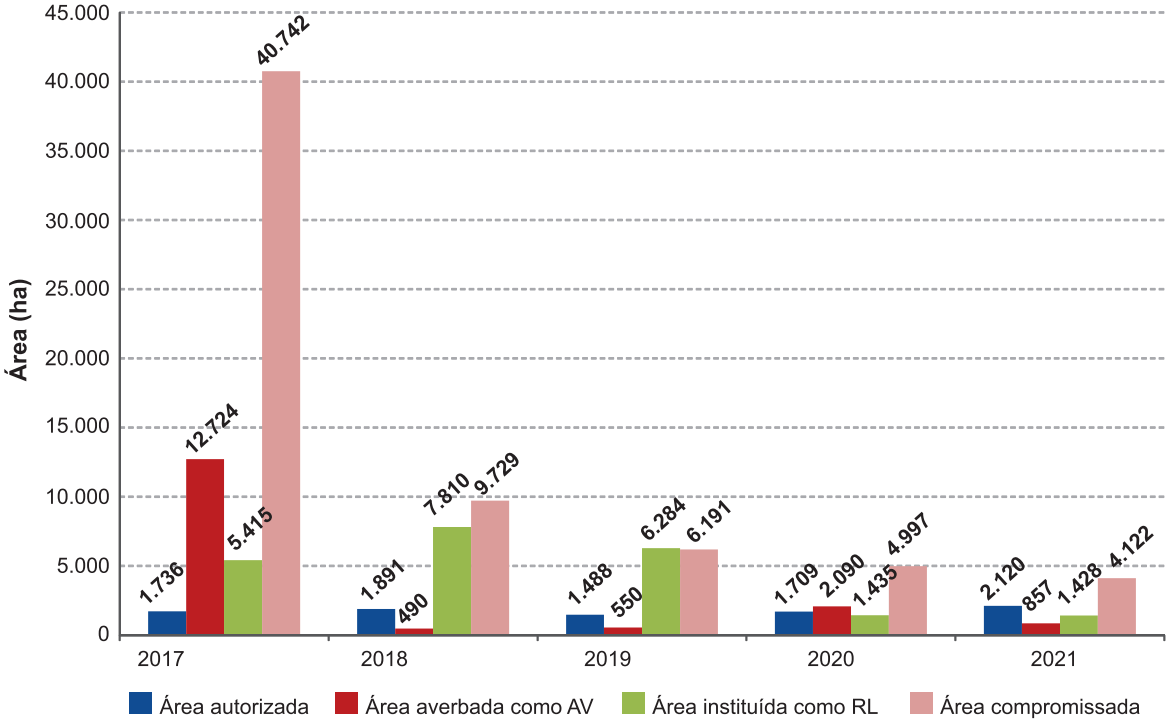
FIGURA 3.49
ÁREAS INSTITUÍDAS COMO RESERVA LEGAL E AVERBADAS COMO ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

A Figura 3.50 apresenta uma comparação dos últimos cinco anos quanto à área autorizada para intervenção em APP e/ou supressão em relação às áreas instituídas como Reserva Legal e averbadas como Área Verde e à área compromissada para recuperação por meio dos TCRAs.

FIGURA 3.50
ÁREAS AUTORIZADA, INSTITUÍDA/AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022f).

Nota: AV: Área Verde; RL: Reserva Legal.

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". 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).

A conservação da fauna enfrenta enormes desafios a serem superados. A relação com os animais está diretamente associada à cultura regional, e temas relacionados à fauna têm ganhado visibilidade crescente 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. A destruição de habitats é causada por atividades relacionadas à expansão agrícola, à mineração, ao processo de urbanização crescente e às obras de infraestrutura, como a construção de hidrelétricas, portos, rodovias, 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; 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.

Outra forte ameaça à fauna brasileira é o comércio ilegal de animais silvestres e de seus subprodutos. Segundo o relatório nacional de tráfico da Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2021), esse comércio ilegal 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 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 2022 por meio da Portaria MMA nº 148/2022 e contempla 1.249 espécies e subespécies da fauna ameaçadas, sendo: 9 extintas ou regionalmente extintas (não contabilizadas como ameaçadas); 1 Extinta na Natureza (EW); 358 Criticamente Em Perigo (CR); 425 Em Perigo (EN); e 465 Vulnerável (VU). Entre essas 1.249 ameaçadas encontram-se 257 aves, 59 anfíbios, 71 répteis, 102 mamíferos, 97 peixes marinhos, 291 peixes continentais, 97 invertebrados aquáticos e 275 invertebrados terrestres. Destaca-se que 144 espécies saíram da lista de espécies ameaçadas, sendo: 18 aves, 16 anfíbios, 9 répteis, 11 mamíferos, 9 peixes marinhos, 56 peixes continentais, 15 invertebrados aquáticos e 10 invertebrados terrestres.

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 Lei Estadual nº 11.977/2005, prevê 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, entretanto, a publicação da lista atualizada, prevista para 2022, foi prejudicada pela emergência da pandemia de COVID-19 em 2020, e por mudanças na estrutura organizacional da Secretaria, mantendo-se, assim, os dados da última lista publicada em 2018.

A Tabela 3.45 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 – na listagem anterior, em 2014, havia 151.

TABELA 3.45
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 (2022).

Observa-se que 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).

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. A publicação da Lei Federal nº 5.197/1967, a Lei de Proteção à Fauna, 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 adquirir uma nova natureza pública, como propriedade do Poder Público, tornou-se um bem indisponível. Com a Constituição Federal de 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.

O IBAMA fazia a gestão da fauna silvestre em todo território nacional até 2008, ano em que assinou um acordo de cooperação técnica com o estado de São Paulo para a realização da gestão compartilhada dos recursos faunísticos. A Lei Federal Complementar nº 140/2011 regulamentou a descentralização da gestão dos recursos naturais, ficando sob responsabilidade dos Estados a elaboração da relação de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção nos respectivos territórios, o controle da captura de espécimes da fauna silvestre, ovos e larvas, e a aprovação do funcionamento de criadouros da fauna silvestre.

O estado de São Paulo passou, então, a fazer a gestão dos empreendimentos paulistas de fauna recebendo os processos do IBAMA relacionados a jardins zoológicos, mantenedouros, criadouros científicos, criadouros comerciais, estabelecimentos comerciais e abatedouros, e criação amadora de passeriformes.

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 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 (DeFau), vinculado à Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB/SIMA), conforme Decreto Estadual nº 64.132/2019.

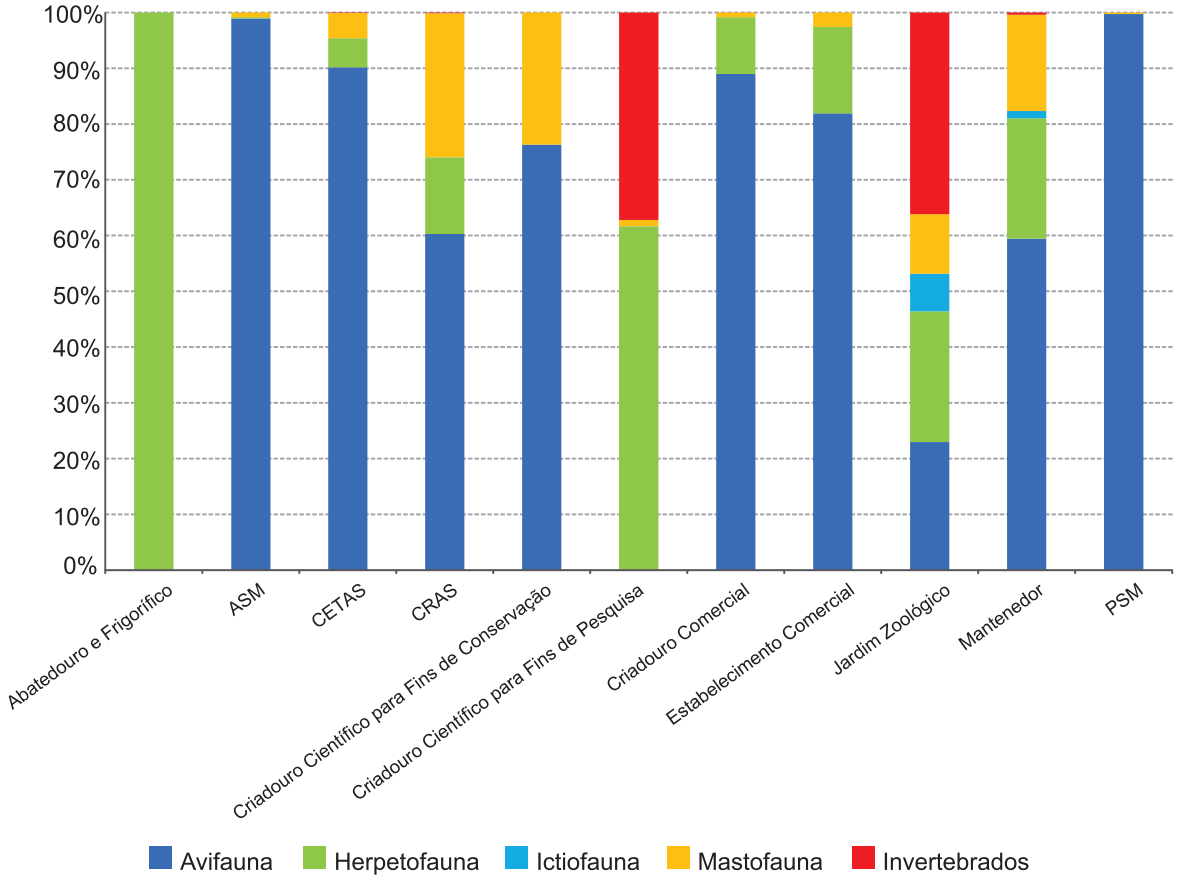
Existem diferentes categorias de uso e manejo de fauna silvestre "ex situ", com diferentes funções e objetivos. Algumas categorias são denominadas empreendimentos de fauna silvestre, como: jardins zoológicos; criadouros científicos para fins de pesquisa ou de conservação; criadouros comerciais; estabelecimentos comerciais; abatedouros e frigoríficos; mantenedouros; centros de triagem e reabilitação; áreas de soltura e monitoramento de fauna silvestre; e meliponários. A categoria meliponário foi recentemente adotada para a 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[43] existem 141.298 animais mantidos sob cuidados dos empreendimentos de fauna silvestre no estado de São Paulo, à exceção dos meliponários. São 101.065 aves, 19.985 répteis e anfíbios, 11.959 invertebrados, 6.830 mamíferos e 1.459 peixes cadastrados nos plantéis dos empreendimentos. Ressalta-se que invertebrados e alguns peixes pequenos de cardumes são, muitas vezes, cadastrados como colônias/lotes ao invés de indivíduos, de modo que a quantidade desses grupos de animais mantidos nos empreendimentos está amplamente subestimada aqui. Há ainda 22.971 colônias (colmeias) de abelhas sem ferrão atualmente cadastradas no sistema do DeFau, em 1.393 meliponários autorizados.

[43] Os dados sobre número de animais nos plantéis dos empreendimentos são de julho de 2022. Esses dados são dinâmicos, com constante saída e entrada de animais.

A Figura 3.51 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.

FIGURA 3.51
FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DE GRUPOS FAUNÍSTICOS POR CATEGORIA DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

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 3.46 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 também estão entre os empreendimentos com grande 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 3.46
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES POR GRUPO FAUNÍSTICO CADASTRADOS NOS PLANTÉIS DOS EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022

Categoria de Empreendimento	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Abatedouros e Frigoríficos	0	184	0	0	0	184
ASM	31.862	81	268	0	0	32.211
CETAS	13.816	794	695	2	16	15.323
CRAS	4.797	1.089	2.056	3	11	7.956
Criadouro Científico para Fins de Conservação	634	0	197	0	0	831
Criadouro Científico para Fins de Pesquisa	12	7.374	135	1	4.458	11.980
Criadouro Comercial	35.694	4.083	331	0	4	40.112
Estabelecimento Comercial	2.540	481	80	0	0	3.101
Jardim Zoológico	4.734	4.827	2.199	1.389	7.450	20.599
Mantenedor	2.952	1.072	858	64	20	4.966
PSM	4.024	0	11	0	0	4.035
Total	**101.065**	**19.985**	**6.830**	**1.459**	**11.959**	**141.298**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

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 ainda vendidos (no caso de empreendimentos comerciais).

No final do primeiro semestre de 2022, o estado de São Paulo possuía um total de 1.773 empreendimentos de fauna autorizados (Tabela 3.47). Embora o número de empreendimentos cadastrados no sistema do DeFau/CFB/SIMA 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 3.47.

TABELA 3.47
CATEGORIAS E NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA AUTORIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Categoria	Número de empreendimentos
Criadores comerciais	154
Mantenedouros	46
Zoológicos	46
Estabelecimentos comerciais	56
Criadores científicos	20
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna	28
Centro de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres	24
Programas de Soltura e Monitoramento	5
Abatedouros e Frigoríficos	1
Meliponários	1.393
Total	**1.773**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

O aumento do número de meliponários no sistema foi devido à difusão de informação sobre o cadastramento e a autorização, com cada vez mais criadores de abelhas nativas buscando inscrição no sistema, permitindo a visualização de um cenário promissor para a gestão da fauna deste grupo.

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 categoria como: criação, reprodução, manutenção, treinamento, exposição, transferências e participação em torneios. Há um total de 995.196 aves mantidas por 114.219 criadores amadores de passeriformes silvestres no estado até o primeiro semestre de 2022. Esse número de criadores vem crescendo anualmente.

Algumas informações verificadas por meio do sistema podem apontar dados para a gestão da fauna. Nas Tabelas 3.48 a 3.53 são apresentadas as 10 espécies de cada grupo de vertebrados terrestres mais manejadas em todas as categorias de empreendimentos de fauna em atividade no estado de São Paulo, separadas em nativas e exóticas, até o primeiro semestre de 2022.

Avifauna

TABELA 3.48
ESPÉCIES DE AVES NATIVAS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Sporophila caerulescens*	Coleirinho	10.696
2	*Sicalis flaveola*	Canário da terra	9.165
3	*Saltator similis*	Trinca-ferro	8.977
4	*Sporophila angolensis*	Curió	6.423
5	*Amazona aestiva*	Papagaio verdadeiro	4.518
6	*Sporophila maximiliani*	Bicudo	3.246
7	*Psittacara leucophthalmus*	Periquitão maracanã	3.014
8	*Gnorimopsar chopi*	Pássaro preto	2.533
9	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	1.832
10	*Ara ararauna*	Arara canindé	1.709

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

TABELA 3.49
ESPÉCIES DE AVES EXÓTICAS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Psittacula krameri*	Periquito de colar (ou Ringneck)	5.475
2	*Psephotus haematonotus*	Periquito dorso vermelho (ou Red Rumped)	2.919
3	*Platycercus eximius*	Rosela	2.320
4	*Agapornis roseicollis*	Agapornis	1.061
5	*Psittacus erithacus*	Papagaio do Congo	900
6	*Forpus coelestis*	Tuim peruano	796
7	*Neopsephotus bourkii*	Periquito Bourke	755
8	*Agapornis personatus*	Agapornis	735
9	*Agapornis fischeri*	Agapornis	659
10	*Neophema splendida*	Periquito esplêndido	624

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

Herpetofauna

TABELA 3.50
ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA NATIVA MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Caiman latirostris*	Jacaré de papo amarelo	3.783
2	*Crotalus durissus*	Cascavel	2.586
3	*Chelonoidis carbonaria*	Jabuti piranga	2.111
4	*Bothrops jararaca*	Jararaca	1.884
5	*Trachemys dorbigni*	Tigre d'água	1.279
6	*Oxyrhopus guibei*	Falsa coral	399
7	*Chelonoidis denticulata*	Jabuti tinga	396
8	*Bothrops alternatus*	Urutu	324
9	*Boa constrictor*	Jiboia	312
10	*Sibynomorphus mikanii*	Dormideira	264

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

TABELA 3.51
ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA EXÓTICA MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Trachemys scripta*	Tartaruga de orelha vermelha	1.025
2	*Pantherophis guttatus*	Cobra do milho (corn snake)	729
3	*Eublepharis macularius*	Lagartixa leopardo	62
4	*Python regius*	Píton real	46
5	*Pogona vitticeps*	Dragão barbudo	45
6	*Naja kaouthia*	Naja de monóculo	38
7	*Python bivittatus*	Píton birmanesa	37
8	*Chelydra serpentina*	Tartaruga mordedora	32
9	*Python molurus*	Píton indiana	31
10	*Ambystoma mexicanum*	Axolotle	20

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

De modo geral, as espécies nativas mantidas em cativeiro (Tabelas 3.48, 3.50 e 3.52) predominam consideravelmente sobre as exóticas (Tabelas 3.49, 3.51 e 3.53), como seria de se esperar. No grupo das aves, há uma maior proporção de exemplares de espécies exóticas, comparando aos demais grupos de fauna, basicamente por conta da comercialização de psitacídeos exóticos.

Analisando as espécies mais mantidas, por categoria de empreendimento, pode-se constatar que há grande variação entre elas. Em empreendimentos comerciais predominam as aves exóticas e nativas das ordens passeriformes e psitaciformes; também há destaque para a criação de jacarés para obtenção de couro. Já o plantel de criadouros conservacionistas é reduzido, voltado para alguns programas específicos de conservação de aves e mamíferos.

Mastofauna

TABELA 3.52
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NATIVOS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Didelphis aurita*	Gambá de orelha preta	1.252
2	*Didelphis albiventris*	Gambá de orelha branca	673
3	*Callithrix penicillata*	Sagui de tufos pretos	435
4	*Sapajus sp*	Macaco prego	434
5	*Callithrix jacchus*	Sagui de tufo branco	232
6	*Mazama gouazoubira*	Veado catingueiro	194
7	*Alouatta guariba*	Bugio ruivo	187
8	*Callithrix sp (híbrido)*	Sagui híbrido	168
9	*Cerdocyon thous*	Cachorro do mato	165
10	*Nasua nasua*	Quati	131

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

TABELA 3.53
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS EXÓTICOS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Mustela putorius*	Furão europeu	72
2	*Suricata suricatta*	Suricate	66
3	*Pan troglodytes*	Chimpanzé	64
4	*Rusa unicolor*	Sambar	62
5	*Macaca mulatta*	Macaco rhesus	60
6	*Dama dama*	Gamo	39
7	*Panthera leo*	Leão	37
8	*Mungos mungo*	Mangusto listrado	25
9	*Panthera tigris*	Tigre	24
10	*Antilope cervicapra*	Antílope negro	23

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

Jardins zoológicos possuem muitos exemplares de quelônios e de aves comumente traficados, sendo destinados a estas instituições quando inaptos à soltura ou exóticos. Tal situação se repete nos CETAS e CRAS, que recebem muitos animais desses mesmos grupos, sendo maior a quantidade de passeriformes e gambás que nos zoológicos, pois estes animais são mais frequentemente reabilitados e soltos no ambiente natural. Em mantenedouros também se observa um predomínio de exemplares das espécies mais traficadas, consideradas como animais de difícil destinação pelo fato de muitos empreendimentos já estarem saturados de indivíduos destas espécies.

Com relação à criação amadora de passeriformes, verifica-se que grande parte das espécies mais mantidas nesta categoria correspondem a aves nativas mais frequentes em plantéis dos empreendimentos de fauna silvestre. Isto decorre do fato de também figurarem entre as mais tra-

ficadas por terem grande procura, de modo que a apreensão dessas espécies acaba destinando-as a CETAS e CRAS e então para zoológicos e mantenedouros, além de serem também das mais comercializadas em empreendimentos comerciais autorizados.

Comercialização de Animais Silvestres e Exóticos

A venda de animais silvestres é prevista legalmente como estratégia para evitar a retirada de animais da natureza por meio do tráfico, permitindo que pessoas que desejam adquirir um animal silvestre possam fazê-lo de forma regular.

Os empreendimentos comerciais que vendem animais vivos pertencem a duas categorias: os criadouros e o empreendimento comercial de animais vivos da fauna silvestre ou fauna exótica (os chamados estabelecimentos comerciais).

Os criadouros comerciais são empreendimentos com finalidade de criar, reproduzir e manter em cativeiro espécimes da fauna silvestre ou da fauna exótica, para fins de venda de indivíduos, suas partes, produtos ou subprodutos, enquanto que os estabelecimentos têm a finalidade de vender animais vivos, provenientes dos criadouros legalmente autorizados, mas são proibidos de reproduzir.

Os empreendimentos comerciais efetuaram 11.643 vendas em 2021 (Tabela 3.54). Nos criadouros comerciais, as vendas são quase exclusivamente de aves, enquanto nos estabelecimentos a venda é mais diversificada.

Destaca-se ainda que a criação de répteis no estado de São Paulo somente é autorizada para a venda de subprodutos (couro e carne de jacarés e veneno de serpentes), enquanto a comercialização como animais de estimação somente ocorre por meio de estabelecimentos que adquirem de criadouros autorizados em outros estados.

TABELA 3.54
NÚMERO DE ANIMAIS COMERCIALIZADOS, DE ACORDO COM O GRUPO FAUNÍSTICO, POR EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS DE FAUNA AUTORIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

Categoria de empreendimento / Grupo	Total
Criadouro comercial de fauna silvestre	**9.671**
Avifauna	9.610
Mastofauna	61
Estabelecimento comercial de fauna silvestre	**1.972**
Avifauna	1.020
Herpetofauna	534
Mastofauna	418
Total	**11.643**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

As 10 espécies mais comercializadas em criadouros comerciais são aves (exóticas e nativas). Já nos estabelecimentos comerciais, as duas espécies mais vendidas são um réptil nativo (*Trachemys dorbigni*, tigre d'água) e um mamífero exótico (*Mustela putorius*, furão europeu), e as demais espécies são aves.

Meliponários

Nos meliponários, a mais nova categoria de empreendimento de fauna silvestre do estado (Resolução SIMA nº 11/2021), as espécies mais mantidas são contabilizadas como colônias (colmeias). Nesses empreendimentos é autorizada a criação de abelhas nativas sem ferrão (ANSF),

no entanto, existem as espécies que ocorrem naturalmente no estado de São Paulo e aquelas de ocorrência apenas em outras unidades da federação, sendo tratadas como espécies autóctones e alóctones, respectivamente. Observa-se que as autóctones (Tabela 3.55) são muito mais frequentes em meliponários do que as alóctones (Tabela 3.56), havendo uma nítida concentração na criação de duas espécies autóctones, representando mais de 60% das colônias cadastradas.

TABELA 3.55
ESPÉCIES AUTÓCTONES MAIS MANTIDAS EM MELIPONÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de colmeias
1	*Tetragonisca angustula*	Jataí	7.484
2	*Melipona quadrifasciata*	Mandaçaia	4.648
3	*Melipona mondury*	Monduri	1.713
4	*Plebeia droryana*	Mirim droriana	1.174
5	*Scaptotrigona postica*	Mandaguari	1.035
6	*Nannotrigona testaceicornis*	Iraí	720
7	*Friesella schrottkyi*	Mirim preguiça	716
8	*Frieseomelitta varia*	Marmelada amarela	710
9	*Melipona marginata*	Manduri	542
10	*Plebeia remota*	Mirim remota	374

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

TABELA 3.56
ESPÉCIES ALÓCTONES MAIS MANTIDAS EM MELIPONÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2022

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de colmeias
1	*Scaptotrigona bipunctata*	Tubuna	708
2	*Melipona scutellaris*	Uruçu nordestina	215
3	*Tetragona clavipes*	Borá	205
4	*Melipona mandacaia*	Mandaçaia menor	90
5	*Melipona seminigra*	Uruçu boca de renda	60
6	*Melipona asilvai*	Rajada	39
7	*Melipona fasciculata*	Tiúba	35
8	*Plebeia pugnax*	Mirim guerreira	27
9	*Frieseomelitta silvestrii*	Mocinha preta	23
10	*Plebeia lucii*	Mirim lucii	22

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

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

Até 2018, a Instrução Normativa IBAMA nº 07/2015 instituía e normatizava as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro e estabelecia duas categorias: os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e os Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS). Esses empreendimentos estavam 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 Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestre (CETRAS). Alguns dados aqui apresentados trazem ainda as categorias de CETAS e CRAS por ser a forma como constam no Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre (SIGAM/GEFAU).

A partir do 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 declarados no GEFAU pelos 23 CETRAS (CETAS e CRAS) em funcionamento no estado, foram recebidos, no ano de 2021, um total de 10.592 animais, de 357 espécies diferentes (Tabela 3.57).

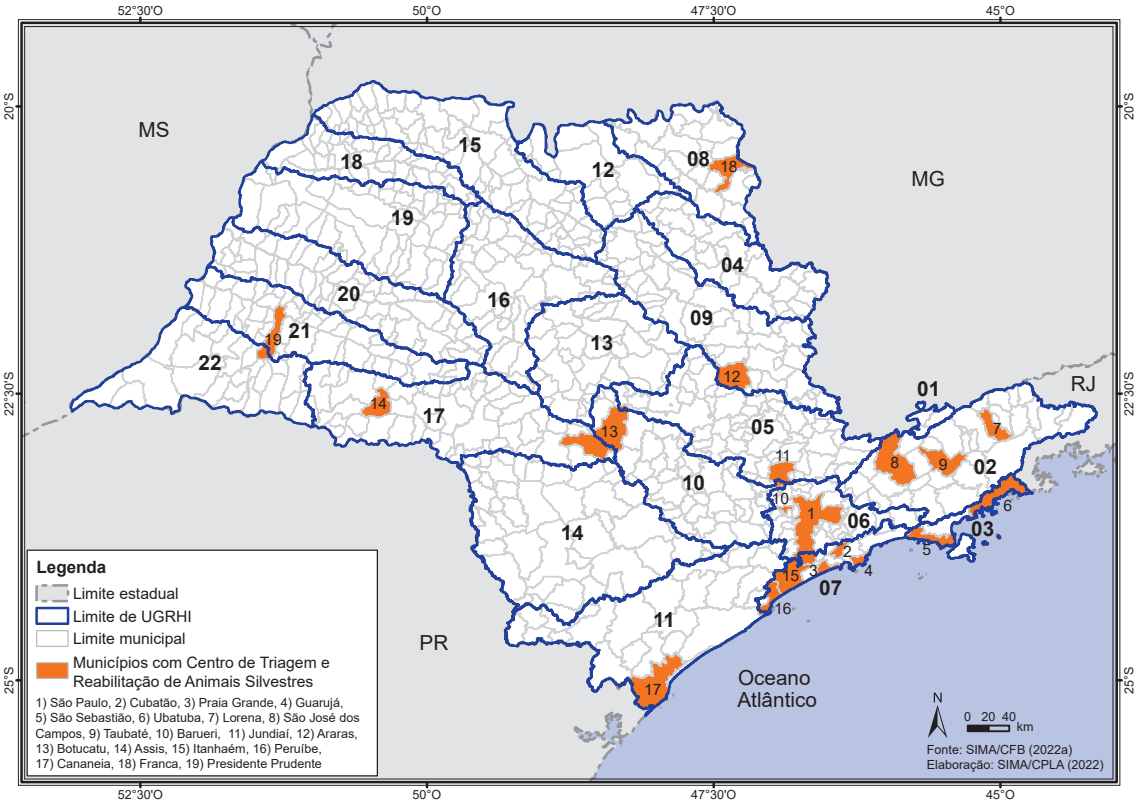
TABELA 3.57
QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES RECEBIDOS, POR GRUPO TAXONÔMICO, NOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) EM FUNCIONAMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

Grupo taxonômico	Número de indivíduos recebidos	Proporção (%)	Número de espécies recebidas	Proporção (%)
Aves	8.710	82,23	261	73,11
Répteis e anfíbios	1.214	11,46	43	12,04
Mamíferos	668	6,31	53	14,85
Total	**10.592**	**100**	**357**	**100**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

A Figura 3.52 indica os municípios que abrigavam CETRAS em 2021; alguns municípios abrigam mais de um empreendimento.

FIGURA 3.52
DISTRIBUIÇÃO DOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: SIMA/CFB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 entrega espontânea, apreensão e resgate, nesta ordem (Tabela 3.58).

TABELA 3.58
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 2021

Tipo de entrada	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Total
Apreensão	5.614	305	39	5.958
Resgate (por órgão ou particular)	1.666	304	492	2.462
Entrega espontânea (guarda doméstica irregular)	1.001	524	85	1.610
Transferência entre empreendimentos	272	44	14	330
Abandono	21	15	10	46
Outros	136	22	28	186
Total	**8.710**	**1.214**	**668**	**10.592**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

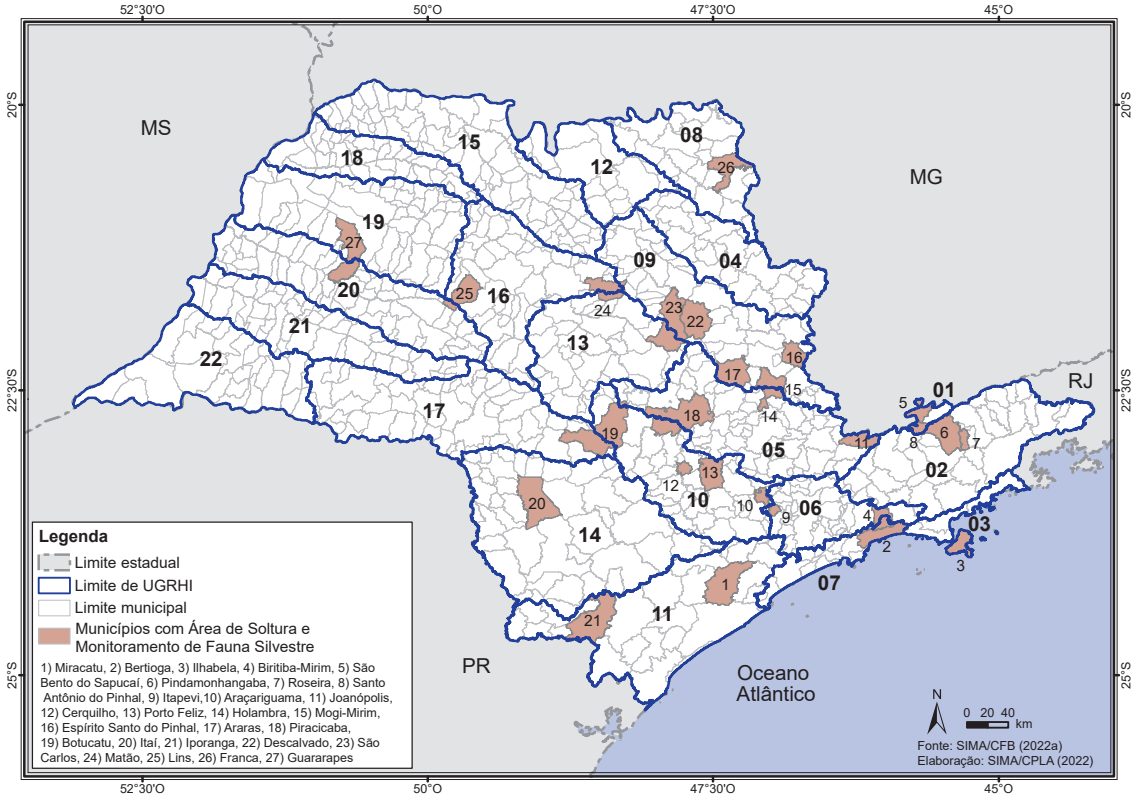
A depender das condições do animal e de sua aptidão para retorno à liberdade em seu habitat natural, os animais podem ser destinados para soltura, ou ficar em cativeiro sob cuidados humanos, em jardins zoológicos, mantenedouros ou criadouros, ou ainda serem destinados para fins de pesquisa científica. Outros animais acabam morrendo e podem ter suas carcaças descartadas ou encaminhadas para coleções didáticas ou científicas. Em 2021, entre os 8.826 animais destinados pelos CETRAS, a soltura de aves foi a forma predominante, com 923 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. A Figura 3.53 apresenta os municípios que abrigavam Área de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre em 2021.

FIGURA 3.53
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE SOLTURA E MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: SIMA/CFB (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 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 SIMA, por meio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, 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 a Constituição Estadual, de 1989.

Termo de Cooperação

A parceria entre a Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, da SIMA, 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 SIMA nº 05/2021[44], 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 seções “4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade” e “4.16 Ações de Policiamento Ambiental”).

Cada AIA lavrado gera um processo administrativo[45], 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 2021, foram consolidados 114.866 Autos de Infração Ambiental no estado de São Paulo, sendo 94% confirmados e 6% anulados. O número total de autos consolidados, bem como o número e percentual de autos confirmados e anulados por ano, são apresentados na Tabela 3.59.

[44] A referida norma entrou em vigor em fevereiro de 2021, substituindo a Resolução SMA nº 48/2014.
[45] 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.

TABELA 3.59
NÚMERO DE AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021[46]

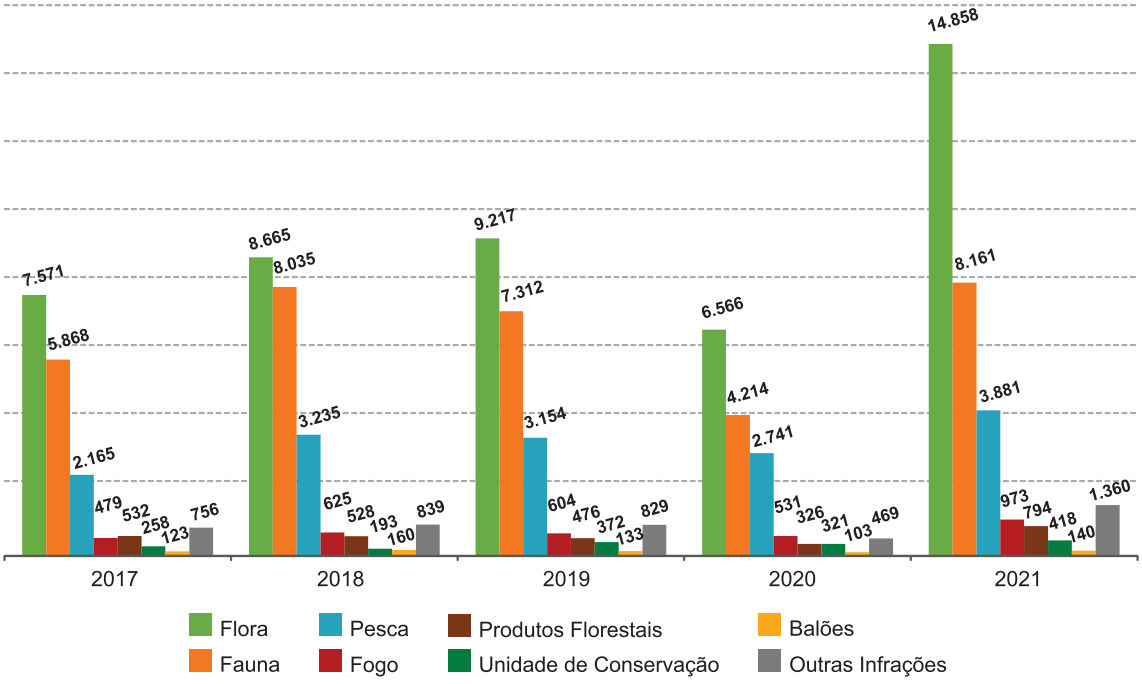
Ano de consolidação do Auto de Infração	Nº total de AIAs consolidados	Nº de AIAs confirmados	% dos AIAs confirmados	Nº de AIAs anulados	% dos AIAs anulados
2017	19.339	17.752	92%	1.587	8%
2018	23.452	22.280	95%	1.172	5%
2019	23.567	22.097	94%	1.470	6%
2020	16.187	15.271	94%	916	6%
2021	32.321	30.585	95%	1.736	5%
Total	**114.866**	**107.985**	**94%**	**6.881**	**6%**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Ao observar os 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 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 2021, houve um aumento significativo do esforço para consolidação das infrações visando dar andamento aos processos administrativos.

Em relação às classes de infração, apresenta-se no gráfico da Figura 3.54 o número de autuações confirmadas no período de 2017 a 2021.

FIGURA 3.54
NÚMERO DE AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO DE 2017 A 2021



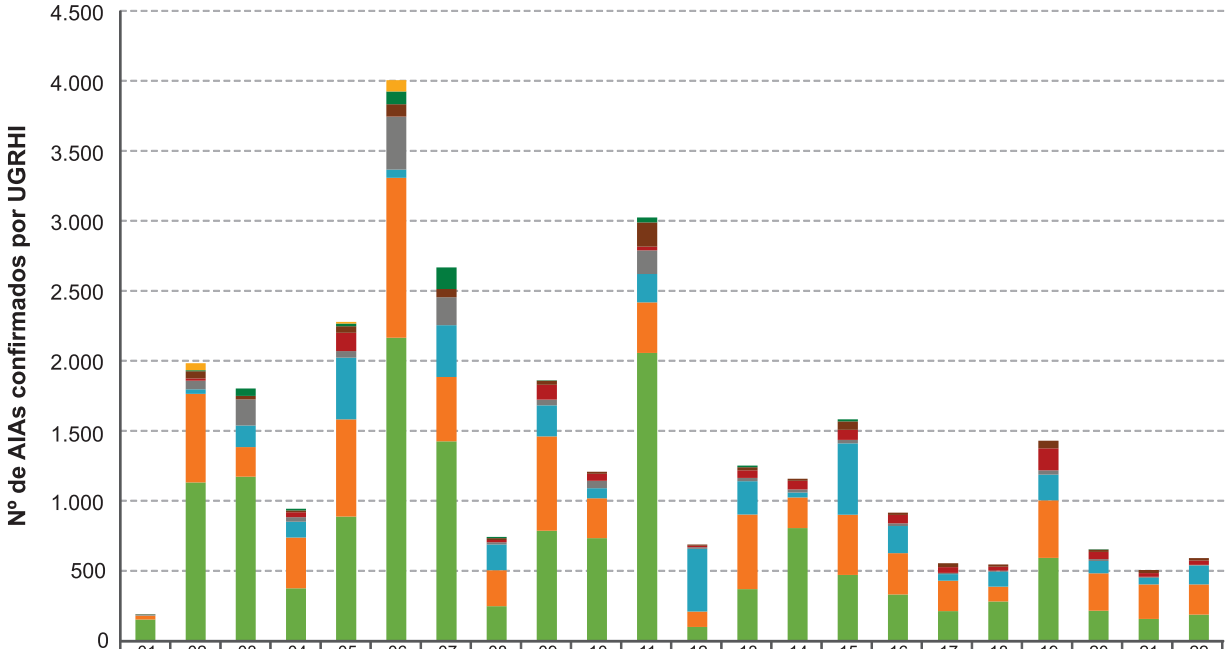
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

[46] 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.

No período de 2017 a 2020, observa-se, entre as infrações confirmadas no estado, de forma geral, pequena variação entre o percentual das classes infracionais, enquanto em 2021 houve aumento expressivo do percentual das infrações de flora. As principais condutas lesivas ao meio ambiente, somando cerca de 88% 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.

A observação do número de autos confirmados em 2021 das classes infracionais infringidas, permite identificar algumas ameaças incidentes sobre o território, verificando-se nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) distinta distribuição da quantidade (Figura 3.55) e do percentual (Figura 3.56) de autuações, o que evidencia características específicas das regiões do estado, bem como problemas diferentes a serem enfrentados. Destaca-se grande número de infrações nas UGRHIs 06 (Alto Tietê), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e 07 (Baixada Santista) com quantidade superior a 2.500 autos confirmados no ano.

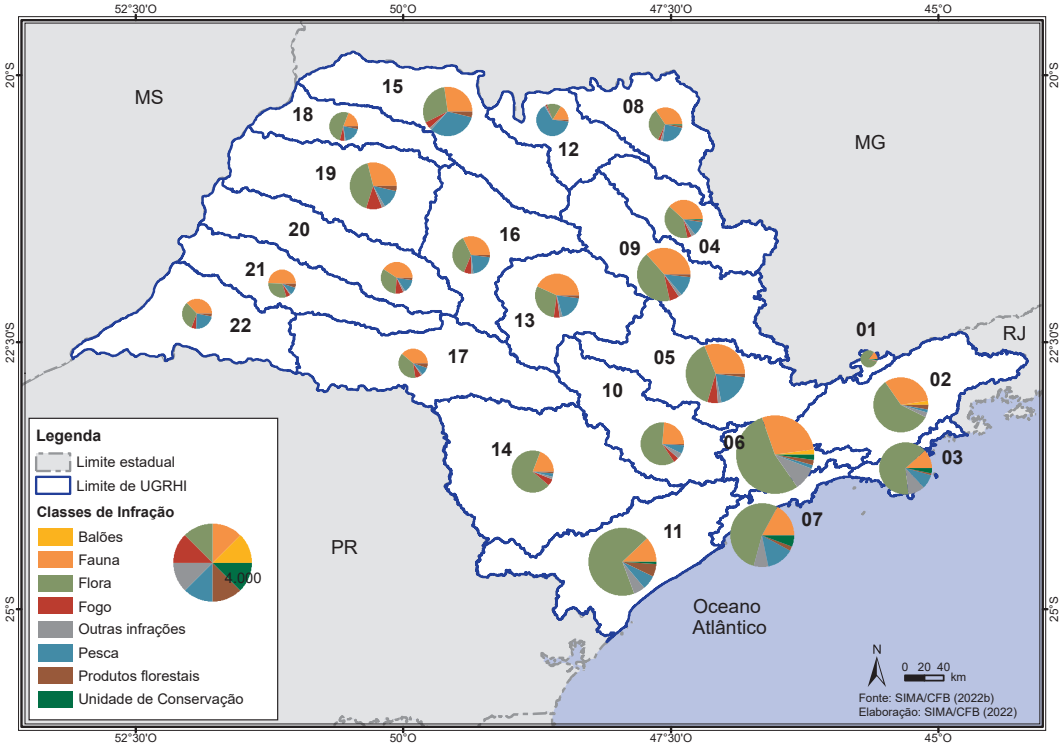
FIGURA 3.55
AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2021



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Balões	0	49	0	0	11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidade de Conservação	4	8	53	11	20	91	153	10	3	0	35	0	12	0	15	0	0	0	0	3	0	0
Produtos Florestais	0	52	25	14	47	88	59	13	30	14	173	9	22	15	61	17	29	16	54	16	22	18
Fogo	3	15	0	34	130	2	0	15	106	50	27	10	54	62	72	60	40	29	157	51	26	30
Outras Infrações	3	62	187	33	47	378	200	17	41	53	168	11	23	22	24	18	10	7	30	14	7	5
Pesca	1	33	154	113	440	58	370	183	221	73	203	449	238	34	510	194	47	107	184	88	47	134
Fauna	28	632	211	362	695	1.142	460	257	674	284	362	110	534	220	430	296	217	105	411	266	248	217
Flora	152	1.132	1.173	376	888	2.166	1.425	248	787	734	2.056	99	369	805	471	331	212	282	593	216	156	187

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

FIGURA 3.56
PROPORÇÃO MÉDIA DOS AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

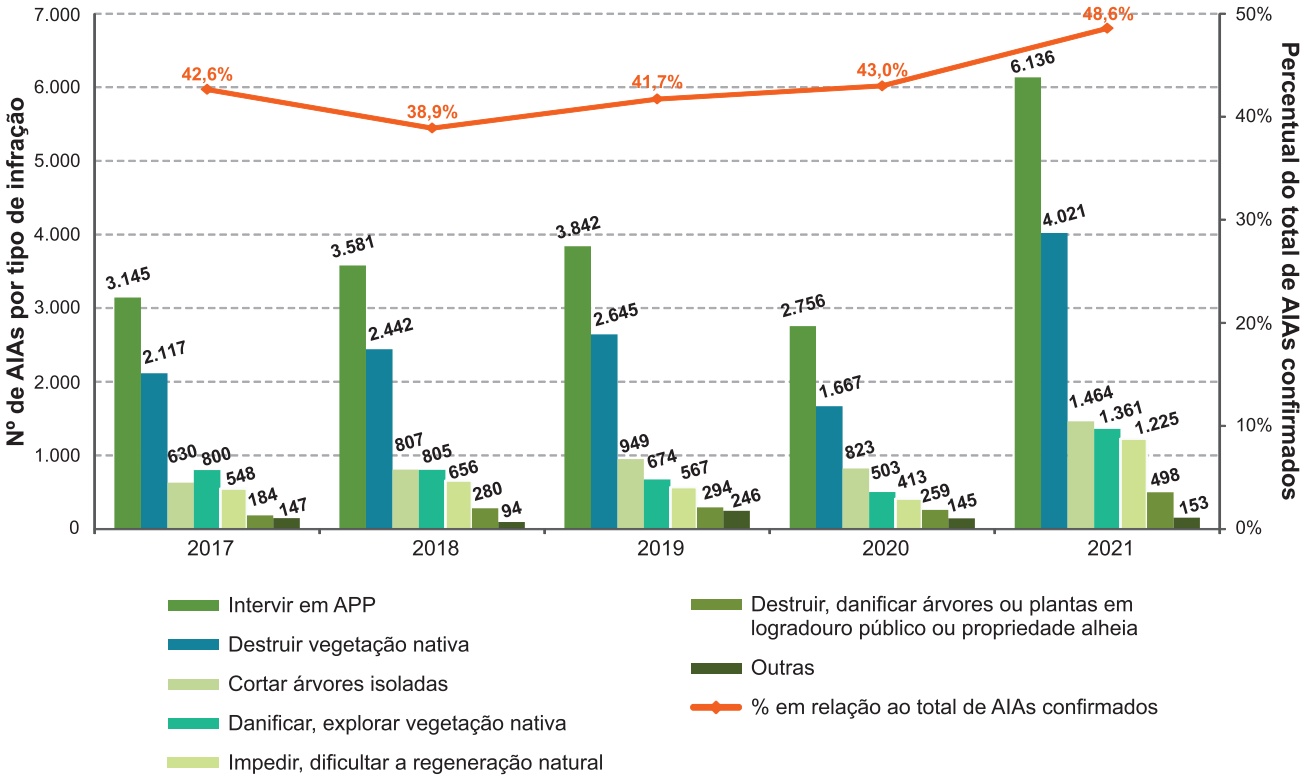
O detalhamento referente às classes de infração, bem como aos tipos associados às condutas identificadas a partir das autuações confirmadas no estado de São Paulo, é retratado a seguir. Ressalta-se que as análises adiante apresentadas, embora não esgotem o tema e nem mesmo sejam suficientes para apontar 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 (43,4%) do total das autuações confirmadas no estado de São Paulo no período de 2017 a 2021, com 46.877 AIAs, configurando assim ameaça à vegetação nativa e à biodiversidade no estado.

A Figura 3.57 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 2021. Verifica-se incremento do percentual de infrações desta classe a partir de 2019, e aumento considerável tanto na quantidade quanto no percentual em 2021, ultrapassando 48% das autuações confirmadas no estado. O crescimento das infrações desta classe, em 2021, está associado de um lado ao empenho aplicado no ano para consolidação das infrações e, de outro, ao esforço destinado às ações para conter as intervenções irregulares na vegetação nativa.

FIGURA 3.57
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 2021



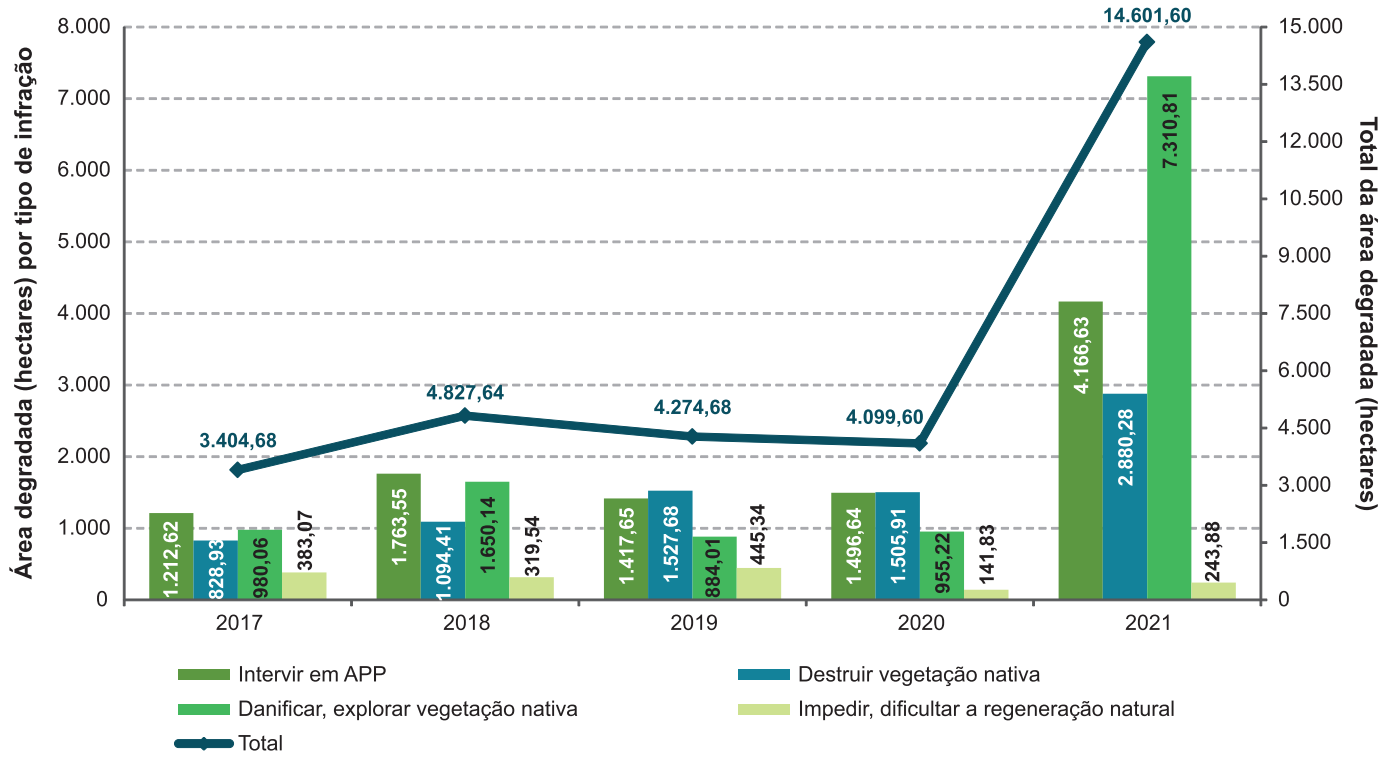
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Os dados apresentados indicam uma predominância de autuações relativas à intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs), que corresponderam a aproximadamente 42% do total da classe de flora de 2017 a 2021. Nessa tipologia estão todas as ações irregulares em APP, como o corte de árvores isoladas, o cometimento de danos ou a destruição de fragmentos de vegetação nativa. O maior percentual de infrações nestes territórios (50%) está associado à promoção de intervenções que impedem a regeneração natural.

A segunda tipologia mais recorrente foi a destruição da vegetação nativa, com participação de 27,5% do total de infrações de flora no período. Essa tipologia 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.

O gráfico da Figura 3.58 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, bem como o total de área degradada por ano. A classificação das áreas degradadas por tipo infracional permite identificar os distintos graus de danos cometidos contra fragmentos ou espécimes de vegetação nativa, considerando desde as intervenções com maior impacto associadas à destruição da vegetação, até aquelas que indicam alterações de menor impacto a fragmentos ou espécies da flora, como é o caso de condutas relacionadas a danificar ou mesmo a impedir ou dificultar a regeneração natural.

FIGURA 3.58
ÁREA DEGRADADA POR TIPO DE INFRAÇÃO DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Observa-se expressivo aumento da área degradada em 2021, praticamente em todas as tipologias de infrações de flora. Com base nos registros aferidos, a incidência de áreas degradadas ocorre especialmente em decorrência e alastramento de incêndios florestais, e são associadas tanto a danos em áreas com vegetação nativa, quanto à destruição de vegetação objeto de especial preservação ou mesmo o alcance e degradação em APPs.

A tipologia com maior área degradada no período está associada às ações por danificar e explorar a vegetação nativa, que representa distintas intensidades de danos, seja a redução, alteração ou deterioração das características iniciais dos ecossistemas, incluindo-se também as práticas de bosqueamento. Essa tipologia foi associada a 37,7% do total da área degradada no período de 2017 a 2021, chegando no último ano a quase 50%, somando mais de 7.300 hectares.

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 3.60 apresenta de maneira detalhada as infrações da classe de flora no ano de 2021, especificando o número e o percentual de autos por tipo e subtipo de infração e as respectivas áreas degradadas.

TABELA 3.60
AUTOS DE FLORA CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

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	**6.136**	**41,3**	**4.166,63**	**28,5**
Impedir, dificultar a regeneração natural	2.931	19,7	685,17	4,7
Destruir vegetação nativa	1.735	11,7	1.321,51	9,0
Danificar, utilizar vegetação nativa	1.071	7,2	2.159,96	14,8
Cortar árvores isoladas	399	2,7	-	-
Destruir vegetação nativa	**4.021**	**27,1**	**2.880,28**	**19,8**
Objeto de especial preservação	4.006	27,0	2.607,47	17,9
Em Reserva Legal ou Servidão	15	0,1	272,81	1,9
Cortar árvores isoladas	**1.464**	**9,9**	**-**	**-**
Danificar, explorar vegetação nativa	**1.361**	**9,2**	**7.310,81**	**50,0**
Objeto de especial preservação	1.330	9,0	7.057,08	48,3
Em Reserva Legal ou Servidão	31	0,2	253,73	1,7
Impedir, dificultar a regeneração natural	**1.225**	**8,2**	**243,88**	**1,7**
Em áreas comuns ou de uso restrito	906	6,1	154,11	1,1
Em Unidade de Conservação	273	1,8	55,33	0,4
Em Reserva Legal ou Servidão	46	0,3	34,44	0,2
Destruir, danificar árvores ou plantas em logradouro público ou propriedade alheia	**498**	**3,3**	**-**	**-**
Outras	**153**	**1,0**	**-**	**-**
Total	**14.858**	**100,0**	**14.601,60**	**100,0**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

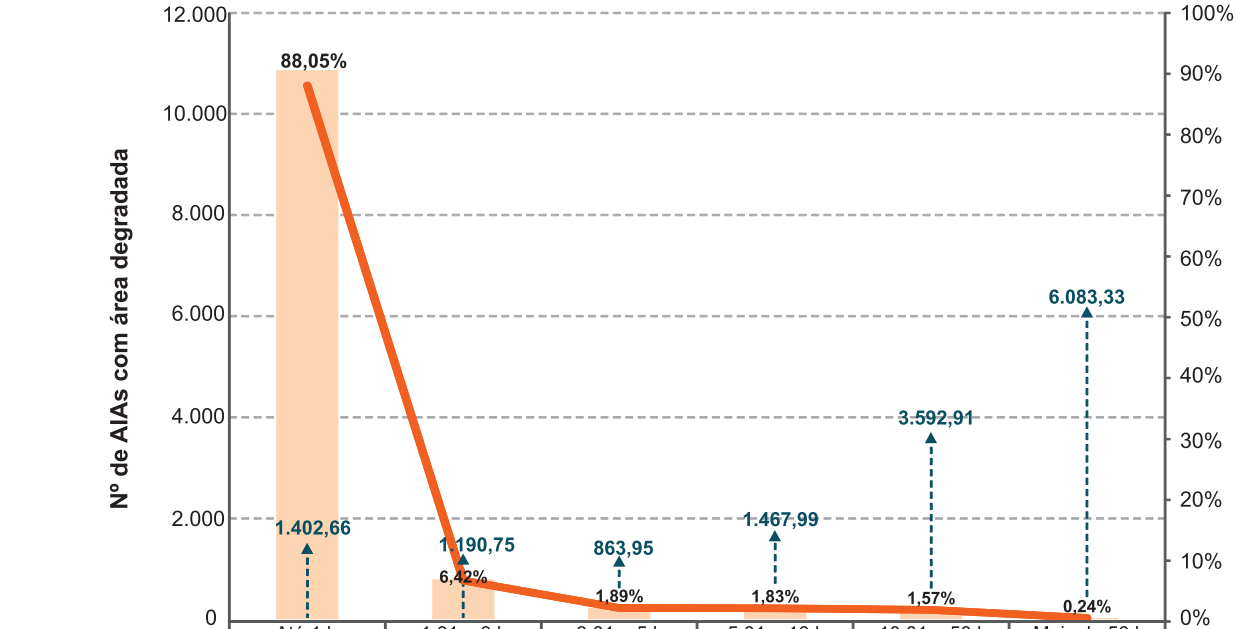
Verifica-se com base nos dados apresentados que as intervenções em Áreas de Preservação Permanente responderam pelo maior número de autuações em 2021 e pela segunda maior área degradada, destacando-se 1.321,51 hectares associados à destruição da vegetação nativa nestes territórios. Os dados apontam para indícios de um maior esforço de fiscalização nessas localidades, bem como de maior pressão sobre estes territórios protegidos.

Evidencia-se ainda, que cerca de 27% dos autos e quase 20% da área degradada no estado estão associados às práticas de destruir a vegetação nativa, ocorrendo majoritariamente em áreas com vegetação objeto de especial preservação, em fragmentos do Bioma da Mata Atlântica ou do Cerrado, que somam 2.607,47 hectares de vegetação nativa destruídos.

A tipologia danificar e explorar a vegetação representou apenas 9,2% do total das infrações do ano, mas com uma expressiva área de 7.057,08 hectares em localidades com vegetação especialmente protegida e 253,73 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 3.59 que a grande maioria das infrações em 2021 esteve associada a áreas relativamente pequenas, sendo 88% 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, representaram mais de 66% do total da área degradada em 2021, somando 9.676,24 ha, e foram associadas, em grande maioria, à degradação da vegetação em decorrência do alastramento de incêndios florestais de grande impacto sobre a biodiversidade.

FIGURA 3.59
QUANTIDADE E PERCENTUAL DE AUTOS DE FLORA E DE ÁREA DEGRADADA POR FAIXAS EM 2021



	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	10.869	792	233	226	194	30
Área degradada (ha)	1.402,66	1.190,75	863,95	1.467,99	3.592,91	6.083,33
% de AIAs	88,05%	6,42%	1,89%	1,83%	1,57%	0,24%
% de Área	9,61%	8,15%	5,92%	10,05%	24,61%	41,66%

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

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 3.61 traz o número de infrações de flora confirmadas e a área degradada por UGRHI em 2021. 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 3.61
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA POR UGRHI EM 2021

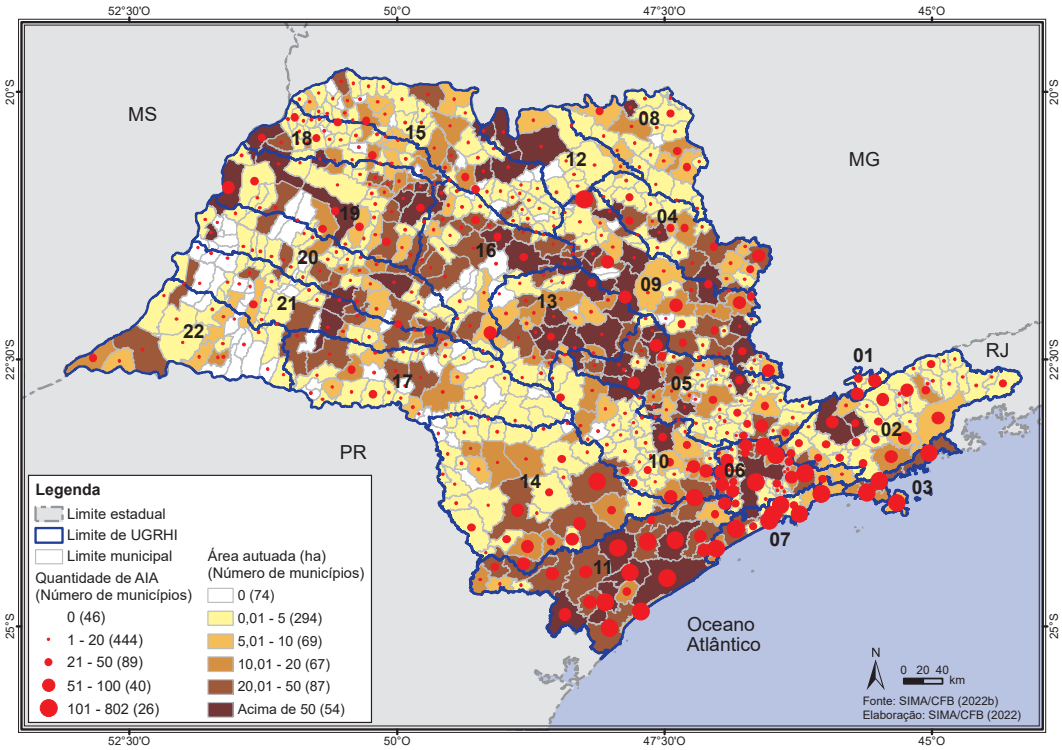
UGRHI	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora	Área degradada (hectares)	% em relação ao total da área degradada
09 – Mogi-Guaçu	787	5,3	3.883,58	26,6
13 – Tietê/Jacaré	369	2,5	1.439,22	9,9
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	888	6,0	1.391,07	9,5
15 – Turvo/Grande	471	3,2	1.119,17	7,7
19 – Baixo Tietê	593	4,0	1.064,55	7,3
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	2.056	13,8	904,10	6,2
16 – Tietê/Batalha	331	2,2	857,95	5,9
06 – Alto Tietê	2.166	14,6	782,74	5,4
20 – Aguapeí	216	1,5	430,01	2,9
10 – Sorocaba/Médio Tietê	734	4,9	426,16	2,9
21 – Peixe	156	1,0	321,16	2,2
04 – Pardo	376	2,5	296,39	2,0
18 – São José dos Dourados	282	1,9	276,87	1,9
08 – Sapucaí/Grande	248	1,7	255,37	1,7
02 – Paraíba do Sul	1.132	7,6	247,30	1,7
14 – Alto Paranapanema	805	5,4	239,95	1,6
17 – Médio Paranapanema	212	1,4	208,79	1,4
12 – Baixo Pardo/Grande	99	0,7	173,83	1,2
07 – Baixada Santista	1.425	9,6	125,42	0,9
22 – Pontal do Paranapanema	187	1,3	75,72	0,5
03 – Litoral Norte	1.173	7,9	71,18	0,5
01 – Mantiqueira	152	1,0	11,08	0,1
Total	**14.858**	**100,0**	**14.601,60**	**100,00**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Dos seis territórios com maior área degradada em 2021, observa-se que as tipologias das infrações foram associadas, principalmente, a danificar ou explorar a vegetação nativa nas UGRHIs: 09 (Mogi-Guaçu), com 3.271,14 ha (82,8%); 13 (Tietê/Jacaré), com 813,03 ha (56,5%); 15 (Turvo/Grande), com 652,87 ha (58,3%); e 19 (Baixo Tietê), com 615,71 ha (57,8%). A UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) apresentou maior percentual de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente, registrando 798,36 ha (57,4%), e a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) teve maior percentual de áreas degradadas por destruição da vegetação nativa, registrando 492,38 hectares (54,5%). Das demais unidades, destaca-se a UGRHI 06 (Alto Tietê), com maior registro de áreas degradadas pela destruição da vegetação nativa, somando 551,68 hectares (70,5%).

Em relação aos municípios com maior número de autuações ou de áreas degradadas em 2021 (Figura 3.60), destacaram-se: São Paulo, com registro de 802 infrações de flora confirmadas no ano, que somaram mais de 490 hectares de área degradada, dos quais 379,72 hectares foram associados à destruição da vegetação nativa; Luiz Antônio com 2.987,62 hectares, dos quais 2.950 hectares corresponderam a uma única autuação por danificar a vegetação nativa; Bocaina, com registro de 522,34 hectares; São Paulo, com 490,15 hectares; Icém, com 403,40 hectares; e Olímpia, com registro de 282,69 ha, sendo 226,79 ha por práticas relacionadas à destruição da vegetação nativa.

FIGURA 3.60
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

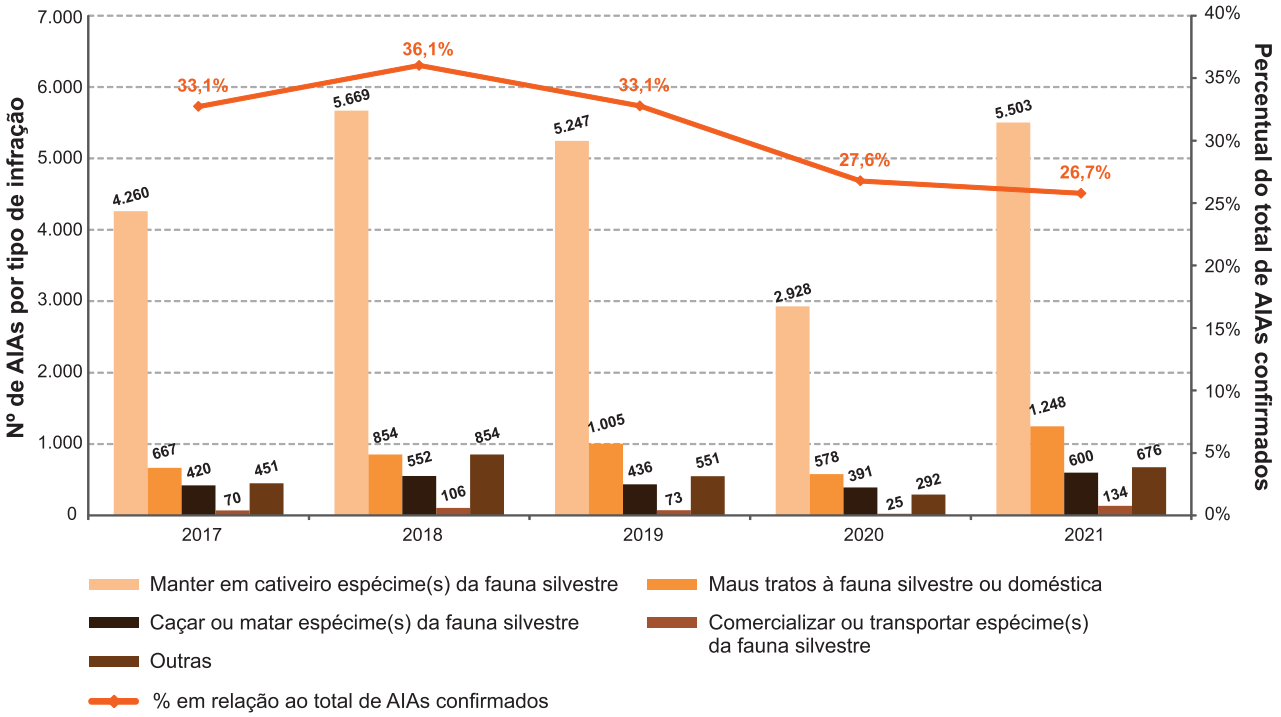
Infrações Relacionadas à Fauna

As infrações relacionadas à fauna apresentaram, no período de 2017 a 2021, média de 31% do total de autos confirmados no estado, com registro de 33.590 autuações. A Figura 3.61 mostra a evolução do percentual desta classe de infração por ano e o número de registros por tipo infracional.

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 sem a devida autorização ambiental, prática associada aos consumidores de um mercado irregular bastante presente nos municípios paulistas. Em 2021, esse tipo de infração correspondeu a 67,4% (5.503) dos autos e se concentraram na região metropolitana de São Paulo, na UGRHI 06 (Alto Tietê). Foram ainda ocorrências frequentes no território no ano: a prática de maus tratos à fauna silvestre ou doméstica, com 1.248 autos (15,3%); ilícitos como caçar, matar, apanhar e coletar, com 600 autos (7,4%); e a comercialização e transporte de espécimes silvestres, com 134 autos (1,6%) – atividades diretamente relacionadas à cadeia de consumo, iniciada com a retirada do animal do habitat 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 2021, nota-se pressão relacionada à caça de animais silvestres nas UGRHIs: 15 (Turvo/Grande), com 22,6% (89) do total de autos associados a esta tipologia; 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 13,5% (53) das autuações; 12 (Baixo Pardo/Grande), com 11,4% (45); 16 (Tietê/Batalha), com 10,4% (41); e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 10,2% (40).

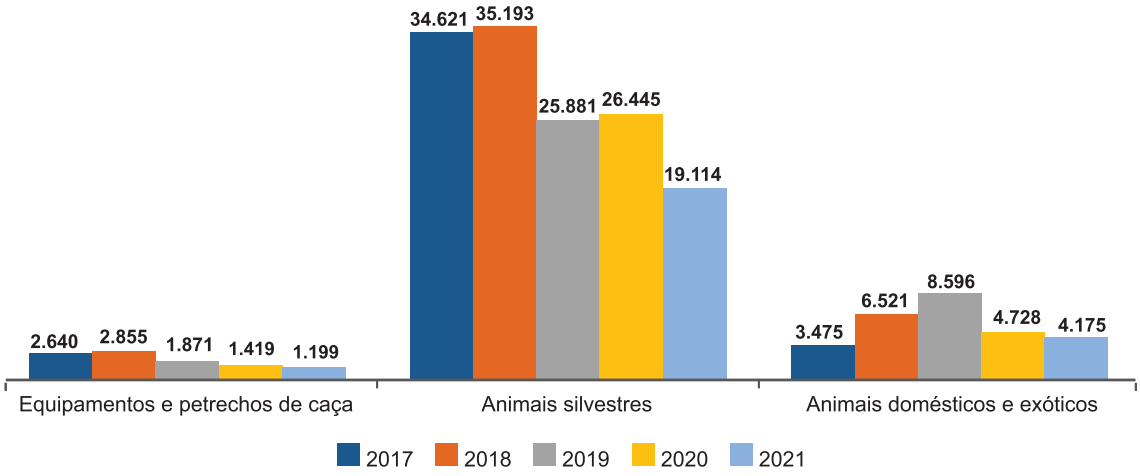
FIGURA 3.61
NÚMERO DE AUTOS DE FAUNA POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Com as autuações de fauna, há registro de apreensões de objetos, como equipamentos e petrechos de caça, e de animais, sejam silvestres, domésticos ou exóticos. Conforme Figura 3.62, no período de 2017 a 2021, foram apreendidos 9.984 equipamentos e petrechos para caça no estado, entre gaiolas, alçapões, armadilhas e armas de fogo; e 168.749 animais, sendo 141.254 indivíduos da fauna silvestre e 27.495 da fauna doméstica[47] ou exótica[48].

FIGURA 3.62
NÚMERO DE OBJETOS E DE ANIMAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021[49]



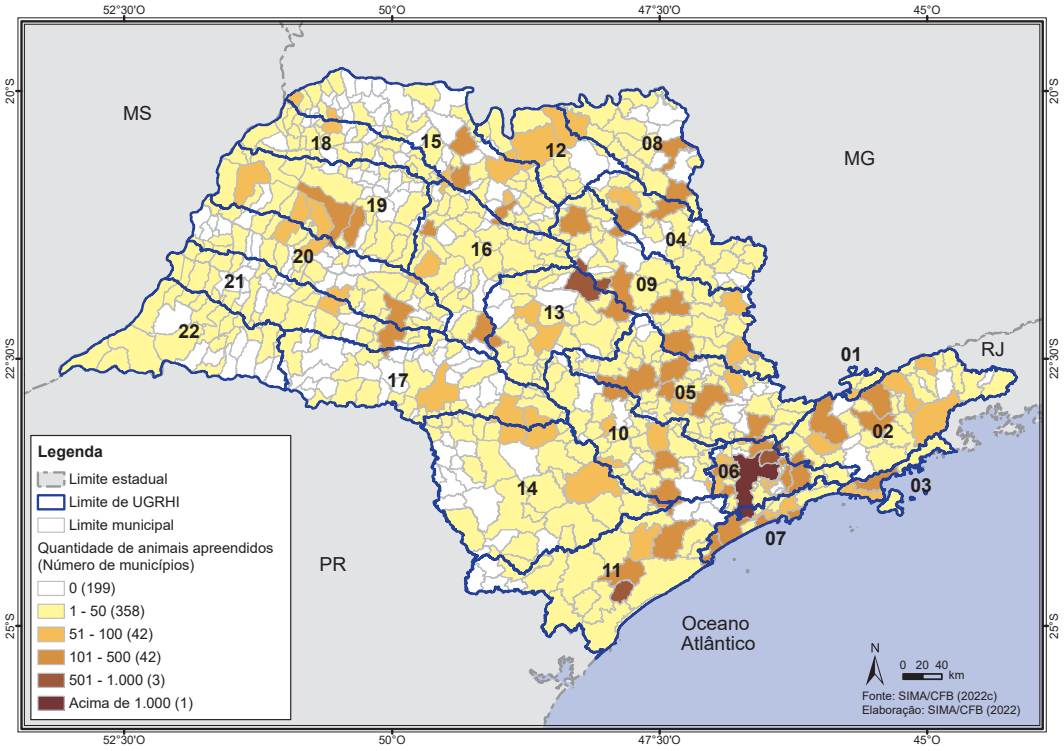
Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

[47] A Portaria IBAMA nº 2.489/2019 estabelece as espécies isentas de controle do órgão ambiental.
[48] Baseadas nas disposições da Instrução Normativa IBAMA nº 18/2011 que elencam as aves exóticas no Brasil e avaliação técnica especializada.
[49] 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.

Em 2021, foram registrados 1.199 equipamentos e petrechos de caça, sendo 973 gaiolas. No mesmo ano, os animais apreendidos no estado de São Paulo totalizaram 23.289 espécimes, sendo 19.114 (82,1%) animais silvestres e 4.175 (17,9%) indivíduos domésticos ou exóticos.

A distribuição do número de animais silvestres apreendidos por município é apresentada no mapa da Figura 3.63. Nota-se que 358 (55,5%) dos 645 municípios do estado registraram número de apreensões entre 1 e 50 animais e 199 municípios (31%) não tiveram registros de apreensões de fauna ao longo de 2021. Quatro municípios registraram quantidade superior a 500 indivíduos apreendidos no ano: São Paulo (1.904 indivíduos), Guarulhos (699), Araraquara (599) e Pariquera-Açu (521).

FIGURA 3.63
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2021

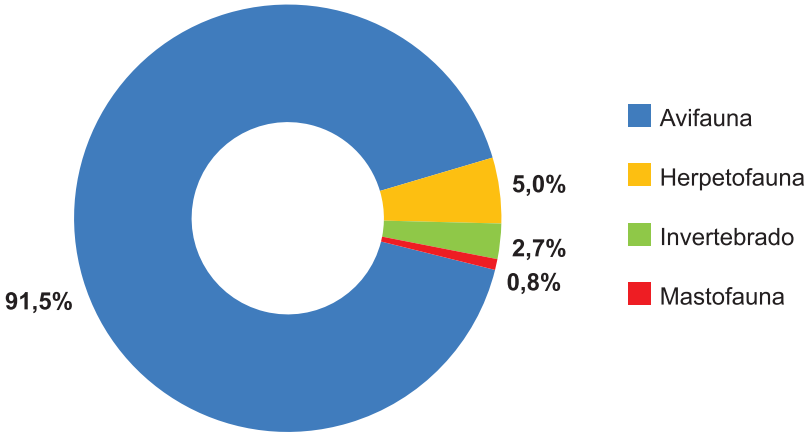


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Com relação às apreensões de fauna silvestre em 2021, 17.495 (91,5%) foram aves, 951 (5,0%) répteis e anfíbios, 511 (2,7%) invertebrados e 157 (0,8%) mamíferos (Figura 3.64).

Ainda, sobre a fauna silvestre apreendida em 2021, as espécies com maior número de apreensões foram: o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), que contabilizou 4.033 indivíduos apreendidos (21,1%); o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), com 3.811 (19,9%); o trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*), com 2.090 (10,9%); o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) com 690 (3,6%); e a graúna (*Gnorimopsar chopi*), com 658 (3,4%) indivíduos apreendidos.

FIGURA 3.64
PERCENTUAL DE ANIMAIS SILVESTRES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021 POR GRUPO



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Observa-se que, do total de fauna silvestre apreendida em 2021, 29 espécies são classificadas como ameaçadas de extinção, conforme listas dispostas no Decreto Estadual nº 63.853/2018, na Portaria MMA nº 444/2014 e no Anexo I da CITES, sendo 18 espécies de aves, 9 espécies de mamíferos e 2 espécies de répteis. Dentre estas apreensões, as espécies bicudo (*Sporophila maximilani*), classificada como criticamente em perigo, e arara canindé (*Ara ararauna*), considerada vulnerável, se destacaram com os maiores números de indivíduos apreendidos. Na Tabela 3.62 estão elencadas as espécies que compõem a lista de aves, répteis e mamíferos ameaçados de extinção e o número de indivíduos apreendidos, organizados pela respectiva categoria de ameaça.

TABELA 3.62
ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021 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*	69
	jacutinga	*Aburria jacutinga*	2
	papagaio de peito roxo	*Amazona vinacea*	1
	tietê de coroa	*Calyptura cristata*	2
Em perigo			
	canário do brejo	*Emberizoides ypiranganus*	2
	cigarra verdadeira	*Sporophila falcirostris*	6
	gravatazeiro	*Rhopornis ardesiacus*	1
	jandaia amarela	*Aratinga solstitialis*	1
	pixoxó	*Sporophila frontalis*	58
Vulnerável			
	arara canindé	*Ara ararauna*	106
	caboclinho	*Sporophila bouvreuil*	26

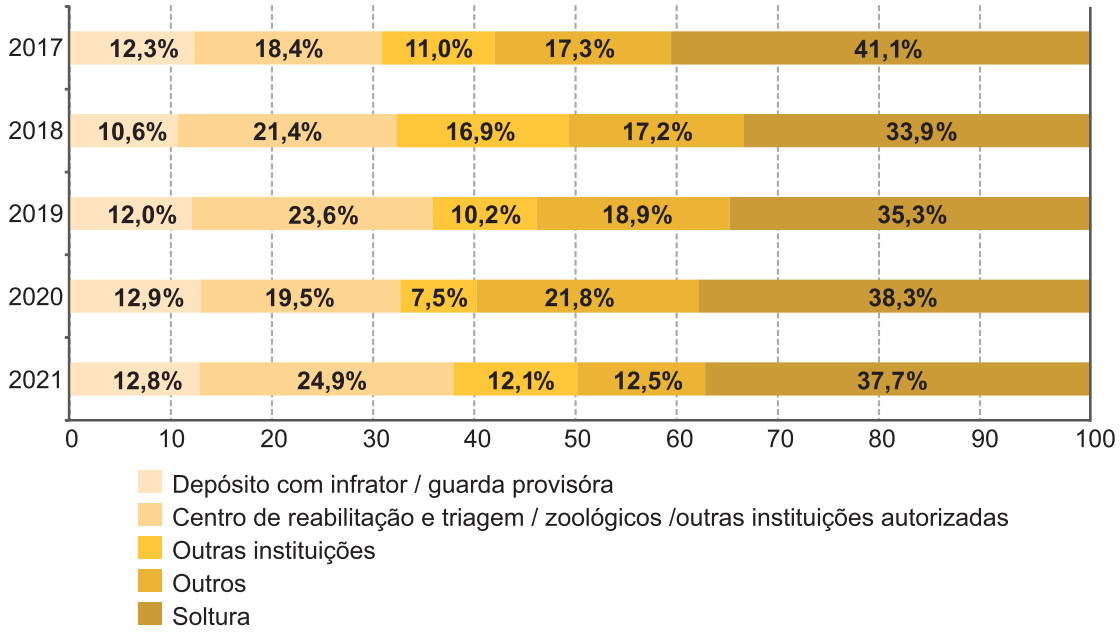
(conclusão)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Nº de indivíduos
	maracanã verdadeira	*Primolius maracana*	18
	papagaio de cara roxa	*Amazona brasiliensis*	9
	papagaio galego	*Alipiopsitta xanthops*	5
	tico tico cantor	*Arremonops conirostris*	9
Quase ameaçado			
	araponga	*Procnias nudicollis*	1
CITES			
	papagaio imperial	*Amazona imperial*	1
Mamíferos ameaçados de extinção			
Criticamente em perigo			
	onça pintada	*Panthera onca*	2
Em perigo			
	gato maracajá	*Leopardus wiedii*	1
	macaco prego de testa branca/coatá	*Ateles marginatus*	1
	veado mateiro	*Mazama americana*	1
Vulnerável			
	jaguatirica	*Leopardus pardalisi*	1
	onça parda	*Puma concolor*	1
Quase ameaçado			
	cateto	*Pecari tajacu*	17
	paca	*Cuniculus paca*	2
Herpetofauna ameaçada de extinção			
CITES			
	jabuti	*Chelonoidis nigra*	5
	jacaré do papo amarelo	*Caiman latirostris*	1

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

A destinação da fauna silvestre apreendida no estado, no período de 2017 a 2021, é apresentada na Figura 3.65, que evidencia média percentual de 37% dos animais sendo libertados em seu habitat natural, 22% encaminhados para centros de triagem, criadouros regulares, zoológicos, e 12% para outras instituições, o mesmo percentual para depositados sob a guarda doméstica provisória dos autuados. Em 2021, registrou-se 7.211 animais libertados em habitat natural, correspondendo a aproximadamente 38% do total apreendido no ano.

FIGURA 3.65
PERCENTUAL DA DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

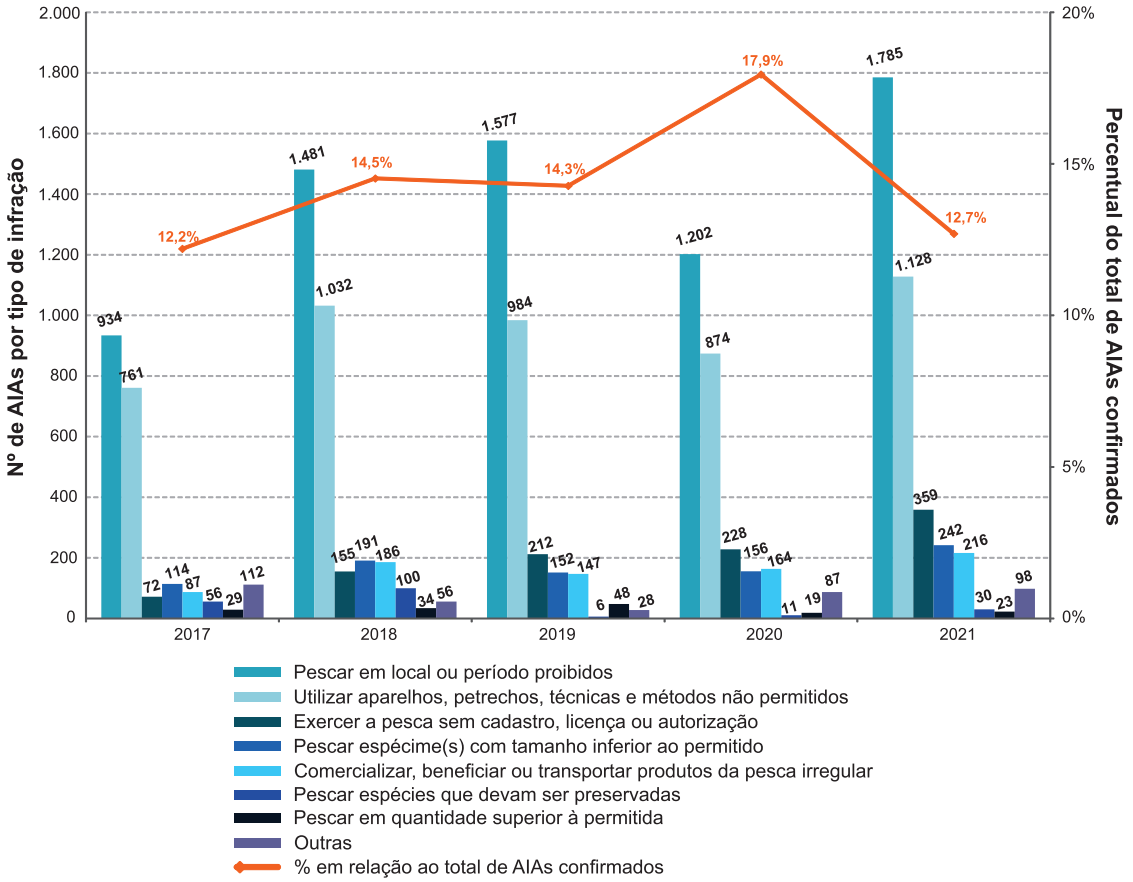
Infrações Relacionadas à Pesca

A pesca irregular é um dos principais vetores de pressão de ameaça dos ecossistemas fluviais e marinhos e ocorre em todo o território paulista. No período de 2017 a 2021, as atividades irregulares relacionadas à pesca somaram 15.176 autuações, conforme Figura 3.66, 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 14,1%.

Os maiores percentuais 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 2021, essas duas condutas corresponderam, respectivamente, a 46% e 29,1% das autuações de pesca. Também foram registradas no ano infrações envolvendo: a pesca sem autorização (9,2%); o comércio, beneficiamento ou transporte de pescados irregulares (5,6%); ou mesmo irregularidades com as espécies capturadas, como nos casos de tamanho inferior ao permitido (6,2%), captura de espécies que devam ser preservadas (0,8%) ou quantidade superior aos limites previstos nas normas (0,6%).

Em 2021, 85,6% dos autos 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 14,4% 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.

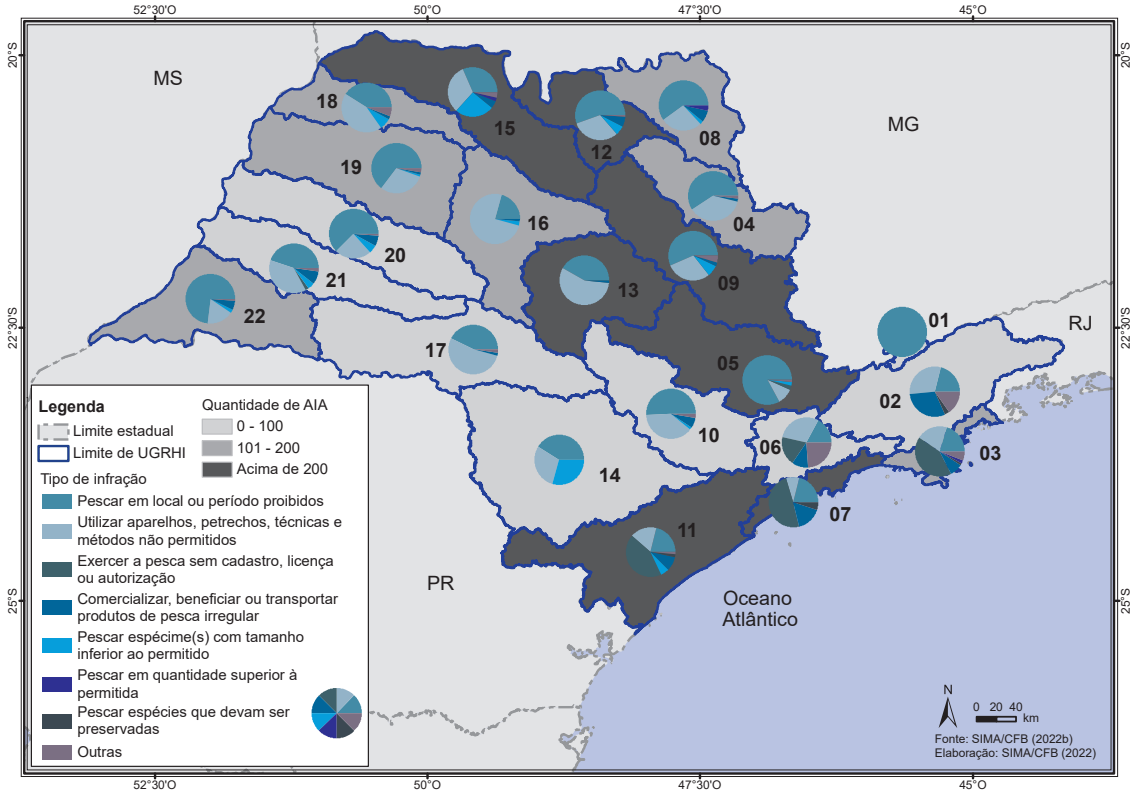
FIGURA 3.66
NÚMERO DE AUTOS DE PESCA POR TIPO DE INFRAÇÃO E PERCENTUAL DA CLASSE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE AUTOS CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

O mapa da Figura 3.67 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 Continental ou Costeira –, assim como revelando concentração das autuações nas áreas costeiras (UGRHIs 07 e 11) e nas áreas de influência dos principais rios do estado: rio Grande (UGRHIs 04, 08, 09, 12 e 15), rio Tietê (UGRHIs 05, 10, 13, 16 e 19), e rio Paraná (UGRHIs 18, 19, 20, 21 e 22).

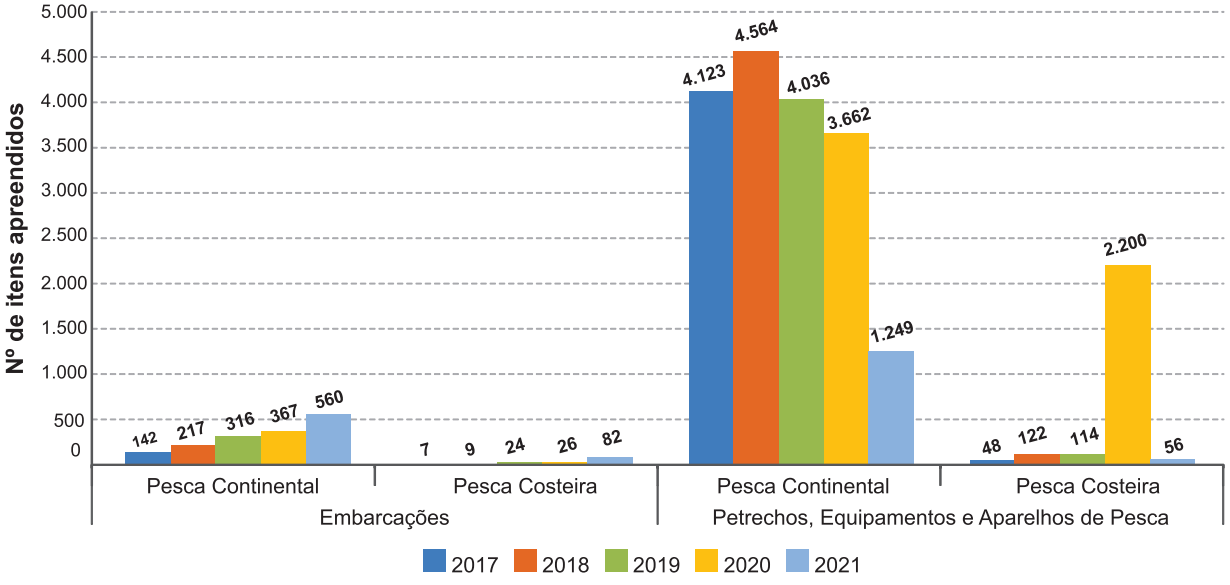
FIGURA 3.67
NÚMERO DE AUTOS DE PESCA E PERCENTUAL POR TIPO DE INFRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

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 2021, foram apreendidas 1.750 embarcações diversas e motores, e mais de 20.174 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 3.68, coincidindo com o registro das autuações no território do estado.

FIGURA 3.68
NÚMERO DE APREENSÕES DE OBJETOS DE PESCA POR PRÁTICA PESQUEIRA DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Entre a fauna ictiológica e os recursos pesqueiros, foram registrados entre 2017 e 2021 mais de 305 toneladas e 5.988 unidades de espécies de crustáceos, moluscos e peixes apreendidos, conforme detalhamento exposto na Tabela 3.63. Em 2021 foram registradas 11,6 toneladas de camarão e 28,7 de peixes diversos apreendidos.

TABELA 3.63
QUANTIDADE DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021[50]

Recursos Pesqueiros	Unidade	Quantidade apreendida por ano					Total
		2017	2018	2019	2020	2021	
Crustáceos							
Camarão	Quilo	4.624	4.967	21.910	40.322	11.643	83.466
Outros Crustáceos (caranguejo, siri, lagosta)	Quilo	8	216	68	78	3	372
	Unidade	930	951	434	453	384	3.152
Moluscos							
Moluscos Bivalves (mexilhão e ostra)	Quilo	64	59	464	302	10	899
Moluscos Cefalópodes (lula e polvo)	Quilo	9	-	1.032	2.300	-	3.341
Peixes (pesca comercial e esportiva)							
Peixes	Quilo	14.700	39.031	25.986	105.285	28.732	213.735
	Unidade	308	1.235	539	526	225	2.833
Peixes Ornamentais	Quilo	-	1.500	1.550	520	-	3.570
	Unidade	-	-	3	-		3

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Entre as espécies apreendidas em 2021, 17 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 3.64 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 3.64
ESPÉCIES APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021 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*	-	44,0
	mero	*Epinephelus itajara*	-	3,8
	guaiamu	*Cardisoma guanhumi*	-	10
Em Perigo				
	cascudo	*Ancistrus minutus*	-	1
	garoupa verdadeira	*Epinephelus marginatus*	-	457,5

[50] 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.

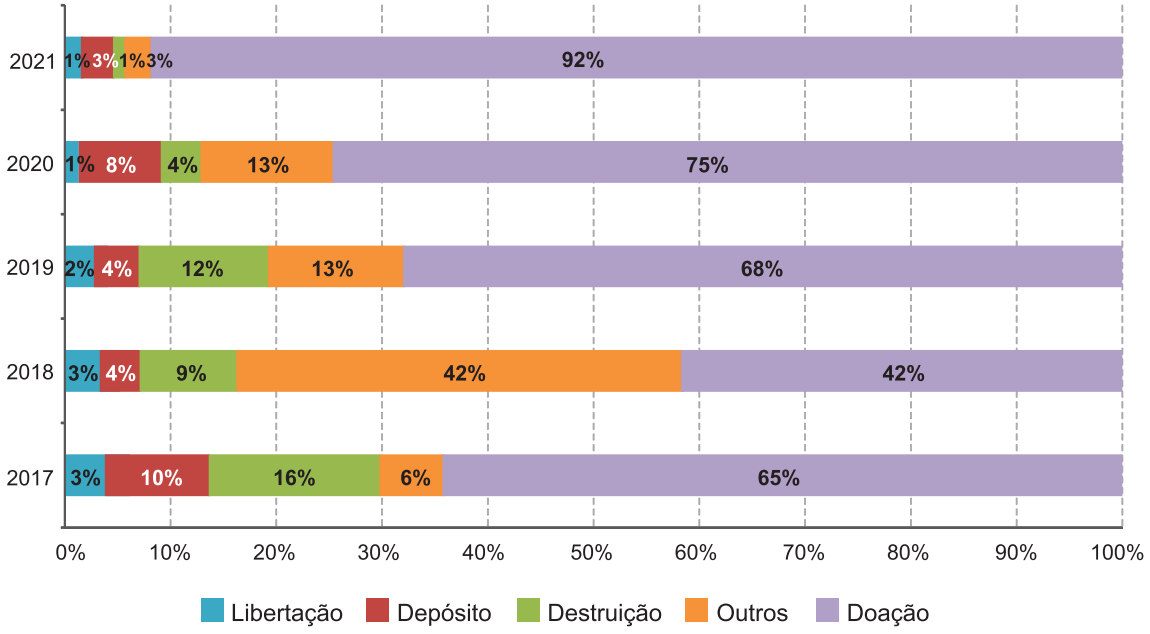
(conclusão)

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Quantidade apreendida	
			Unidade	Quilo
	pacu caranha	*Piaractus mesopotamicus*	-	471
	piaba	*Mimagoniates sylvicola*	-	0,4
	surubim-pintado	*Pseudoplatystoma corruscans*	2	385,4
Vulnerável				
	anchova	*Pomatomus saltatrix*	-	23
	peixe-anual	*Austrolebias periodicus*	-	145
	piaba	*Rhamdia jequitinhonha*	-	0,8
	merluza	*Merluccius hubbsi*	-	5,5
Quase Ameaçado				
	manjuba	*Anchoviella lepidentostole*	-	17,3
	pescada-amarela	*Cynoscion acoupa*	-	17.783,6
	sardinha-verdadeira	*Sardinella brasiliensis*	-	1.387,6
Dados Deficientes				
	bonito cachorro	*Auxis rochei*	-	13,2
	camarão branco	*Parona signata*	-	56

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Majoritariamente, nos últimos cinco anos, a destinação dos espécimes apreendidos mais frequente foi a doação (Figura 3.69). Somente no ano de 2021, 37 toneladas (92% do total) de recursos pesqueiros perecíveis foram doados a entidades sociais e civis.

FIGURA 3.69
DESTINAÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

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[51].

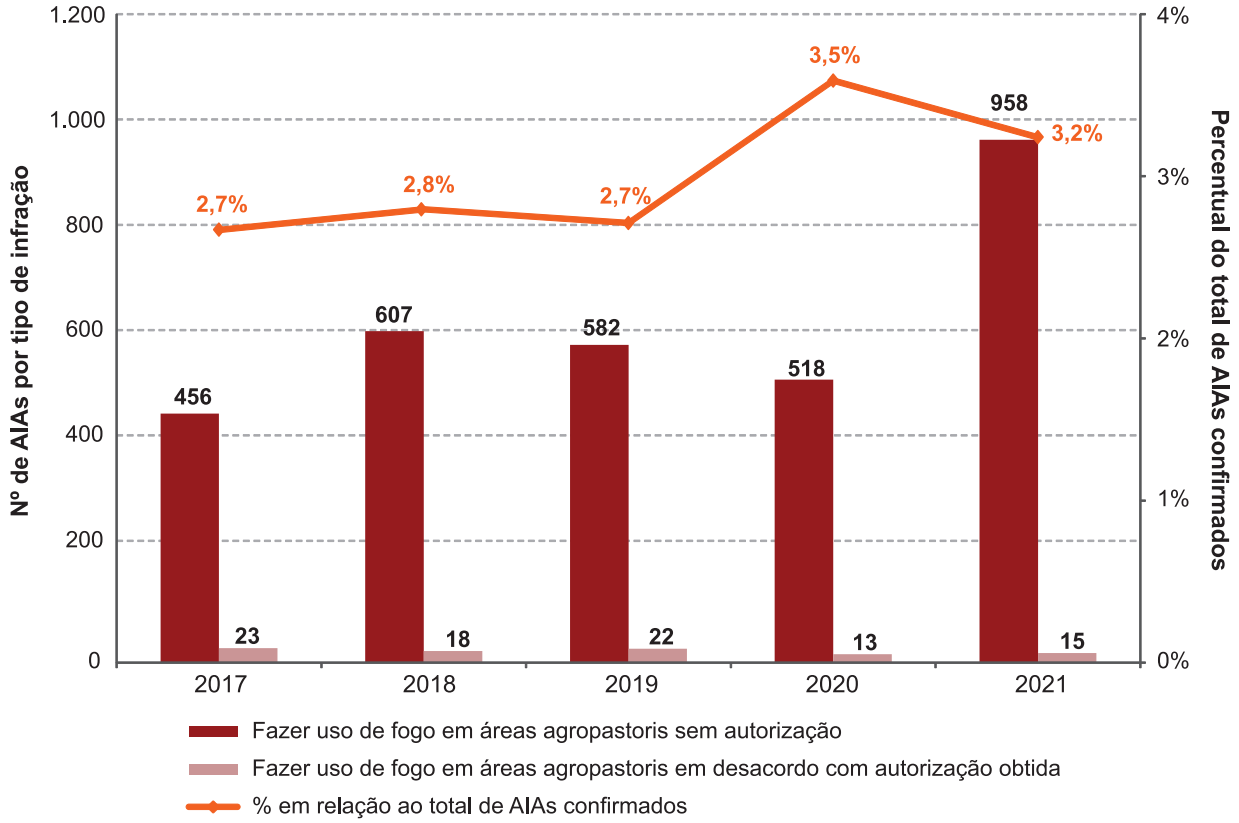
Considerando o período de 2017 a 2021, houve um total de 3.212 autuações da classe fogo, o que equivale a 3% do total de AIAs confirmados no estado, conforme Figura 3.70. Em geral, as infrações de fogo estão associadas às atividades agrícolas, silviculturais ou pastoris, como cultura de cana-de-açúcar, 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.

Em relação aos AIAs da classe fogo confirmados no ano de 2021, 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 98,5% do total de AIAs da classe; já as infrações decorrentes do uso do fogo em desacordo com a autorização obtida representaram somente 1,5% do total de autuações confirmadas.

Quanto à 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 2021, a UGRHI 19 (Baixo Tietê) apresentou o maior número de autuações (157), representando 16,1% do total de AIAs confirmados no estado, seguida pela UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 130 AIAs (13,4% do total) e pela UGRHI 09 (Mogi-Guaçu), com 106 AIAs (10,9% do total). As UGRHIs com mais autuações em 2021 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.

[51] 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 3.70
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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

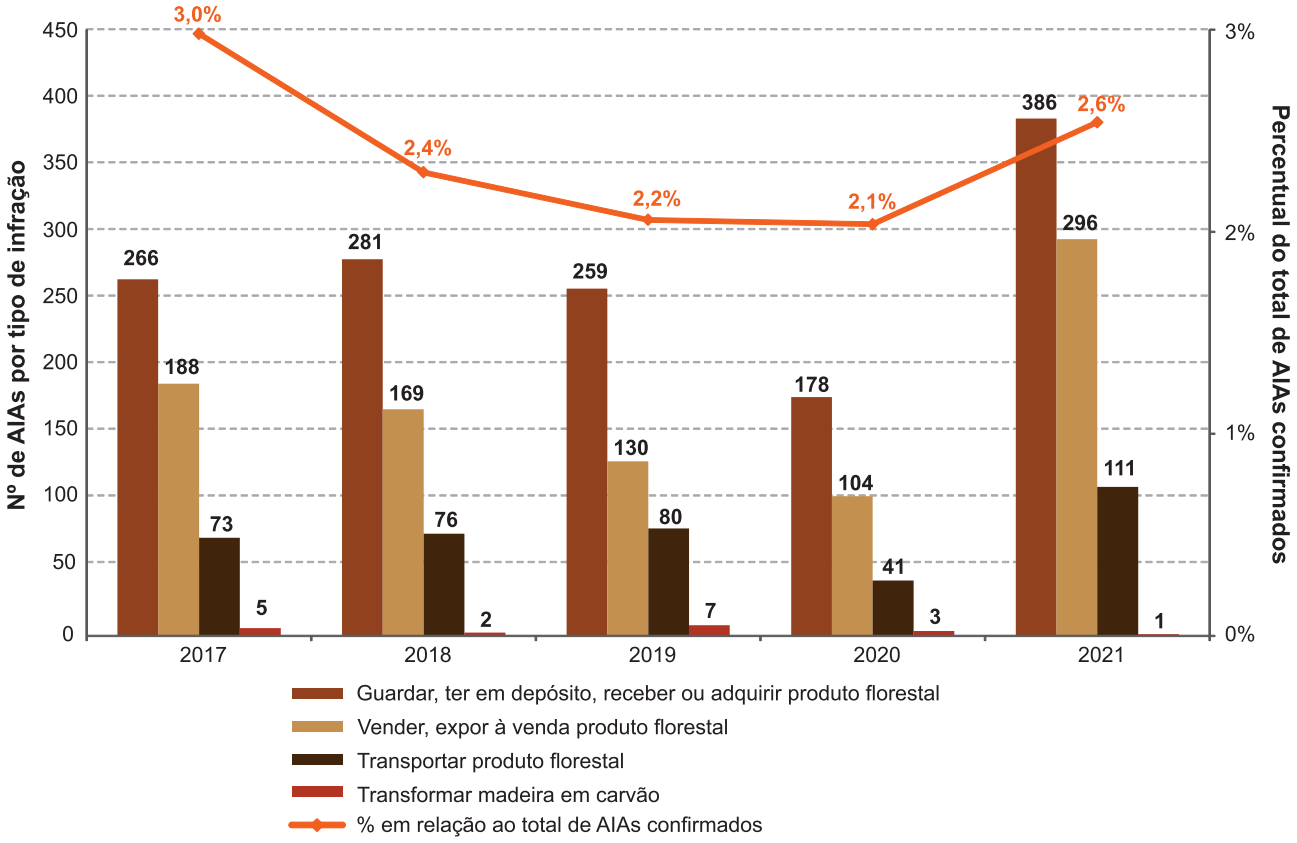
Infrações Relacionadas aos Produtos Florestais

Os autos da classe Produtos Florestais correspondem a 2,5% do total de infrações confirmadas no período de 2017 a 2021, somando 2.656 autuações no estado. Estas infrações estão associadas a atividades irregulares com produtos provenientes da floresta, apontando para riscos e ameaças às espécies da flora brasileira. Na Figura 3.71 apresenta-se o percentual relativo a cada ano e o número de autos por tipo de infração.

Ao longo dos últimos cinco anos, o depósito de produtos florestais foi a atividade que mais ensejou autuações, seguida da comercialização de produtos irregulares. Em 2021, os autos relacionados a estes dois tipos infracionais perfizeram, respectivamente, 48,6% e 37,3% das infrações. O transporte (14%) e a transformação de madeira em carvão (0,1%) foram os demais ilícitos relacionados a esta classe infracional.

A UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) foi o território com maior incidência de autuações de produtos florestais no ano, com 22% do total de autos e preponderância de infrações relacionadas ao depósito e ao transporte. Destaca-se ainda número significativo de infrações nas regiões das UGRHIs 06 (Alto Tietê) (11%), 15 (Turvo/Grande) (8%) e 07, 19 e 02 (Baixada Santista, Baixo Tietê e Paraíba do Sul) (7%).

FIGURA 3.71
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 2021

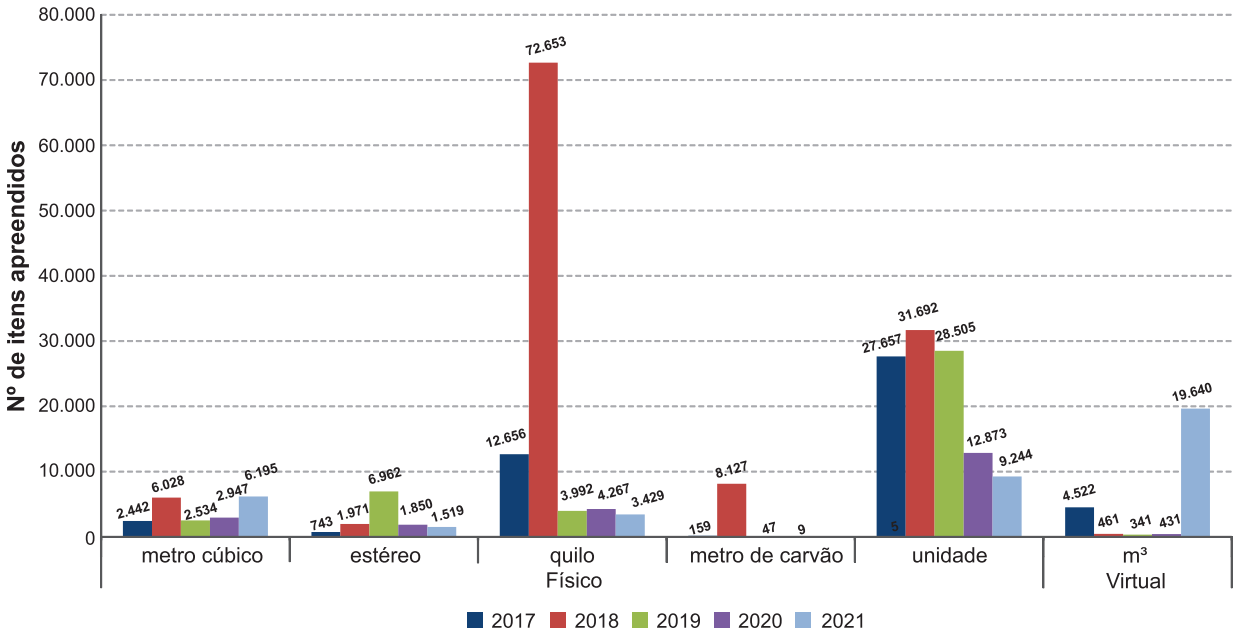


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Provenientes da supressão de vegetação sem autorização ou por inconsistências na documentação de origem florestal, as autuações contemplaram apreensões de produtos madeireiros físicos e virtuais, ou seja, aqueles irregulares no sistema DOF como os produtos florestais, a saber: bruto (lasca, alisar, tora, mourão, torete, estacas etc.); beneficiado (batente), serrado (bloco, pranchão, prancha, tábua etc.); voltados para a produção de energia (carvão de espécies nativas e lenha); além de palmito regionalmente nativo e outros produtos.

Entre 2017 a 2021, as diferenças no sistema DOF que geraram autuações pela presença de saldo virtual totalizaram 25.394 m³ de madeira serrada, conforme Figura 3.72. Este tipo infracional é resultado da ausência de uma etapa operacional do sistema DOF, no qual há somente crédito de madeira em forma digital e não o produto em si. Por outro lado, no mesmo período, os produtos madeireiros físicos totalizaram 20.146 m³ (produtos bruto, serrado, beneficiado e outros), 13.046 st (produtos beneficiados e voltados à energia), 96.997 kg (palmito e outros), 8.347 mdc (produtos voltados à energia) e 109.971 unidades (produto bruto, palmito e outros).

FIGURA 3.72
QUANTIDADE DE PRODUTOS FLORESTAIS FÍSICOS E VIRTUAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Nos últimos cinco anos, foi registrada uma grande quantidade de palmito no montante de produtos florestais físicos apreendidos no estado de São Paulo. O detalhamento e a quantidade de produtos apreendidos são apresentados na Tabela 3.65.

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 controle e o uso legal: o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira (CADMADEIRA), apresentado no Capítulo 4, na seção "4.13 CADMADEIRA"; e a Câmara Técnica de Assuntos Florestais (CTAF[52]), 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 2021, as apreensões de madeira serrada corresponderam a 15.127 m³. No ano de 2021, o volume registrado foi de 4.614 m³, equivalente a 30,5% do total.

Considerando os usos múltiplos dos produtos florestais e a aplicação ornamental e alimentícia de algumas espécies, destacam-se dentre as apreensões a palmeira juçara (*Euterpe edulis*), o xaxim procedente de samambaiaçu (*Dicksonia sellowiana*) e o pinhão originário do pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), espécies apreendidas classificadas, respectivamente, como vulnerável e em perigo, as duas últimas espécies, no Livro Vermelho da Flora do Brasil Ameaçada de Extinção (MARTINELLI; MORAES, 2013).

[52] A organização e o funcionamento da Câmara Técnica de Assuntos Florestais (CTAF) está regulamenta pela Resolução SIMA nº 16/2020.

TABELA 3.65
QUANTIDADE DE PRODUTOS FLORESTAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021[53]

Produto Florestal	Unidade	Quantidade por ano					Total
		2017	2018	2019	2020	2021	
Produto bruto							
Lasca, tora, torete, mourão, estaca, escoramento	Metro cúbico	394	530	396	1.030	1.363	**3.713**
	Unidade	7.310	10.050	3.657	3.910	2.428	**27.355**
	Estéreo	-	13,5	-	-		**13,5**
Produto serrado							
Bloco, pranchão, prancha, tábua, viga, vigota, caibro, ripa, sarrafo etc.	Metro cúbico	1.987	5.180	1.495	1.850	4.614	**15.127**
Produto beneficiado							
Batente de madeira maciça	Metro cúbico	56	47	25	65	219	**413**
Produto para energia							
Carvão vegetal nativo	Metro de carvão	159	8.127	47	9	5	**8.347**
Lenha	Estéreo	743	1.957	6.962	1.850	1.519	**13.032**
Carvão vegetal empacotado	Quilo	13.244	16.235	7.213	4.470	-	**41.162**
Palmito							
Palmito in natura	Quilo	307	1.439	26	1.158	544	**3.474**
	Unidade	15.948	14.083	20.908	7.665	5.964	**63.958**
Palmito beneficiado	Quilo	11.168	61.596	3.906	2.963	2.784	**82.418**
Palmito em vidro	Quilo	1.150	489	60	146	101	**1.946**
	Unidade	176	1.428	58	-	282	**1.944**
Outros							
Xaxim	Quilo	30	9.017	-	-		**9.047**
	Unidade	-	5.937	4.110	980		**11.027**
Pinhão	Quilo	-	112	-	-	-	**112**
	Unidade	-	-	182	-	-	**182**
Outros (plantas CITES, bromélias, orquídeas etc.)	Metro cúbico	4	270	618	1	-	**893**
	Unidade	4.223	178	200	318	570	**5.489**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

No período de 2017 e 2021 foram apreendidos aproximadamente 63.958 unidades e 3.474 kg de palmito juçara *in natura*, 82.418 kg de palmito beneficiado, e 1.946 kg e 1.944 unidades de palmito em vidro, associados às práticas de extração, guarda e transporte ilegais. Também foram apreendidos no território paulista, no mesmo período, 9.047 kg e 11.027 unidades de placas ou vasos de xaxim e 112 kg e 182 unidades de pinhão.

Embora os registros ao longo destes cinco anos apontem para a redução nas apreensões de palmito, há um empenho contínuo para conter os riscos de sua extinção devido à importância e relevância dessa espécie para a conservação da biodiversidade paulista. Entre as iniciativas implementadas 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 desen-

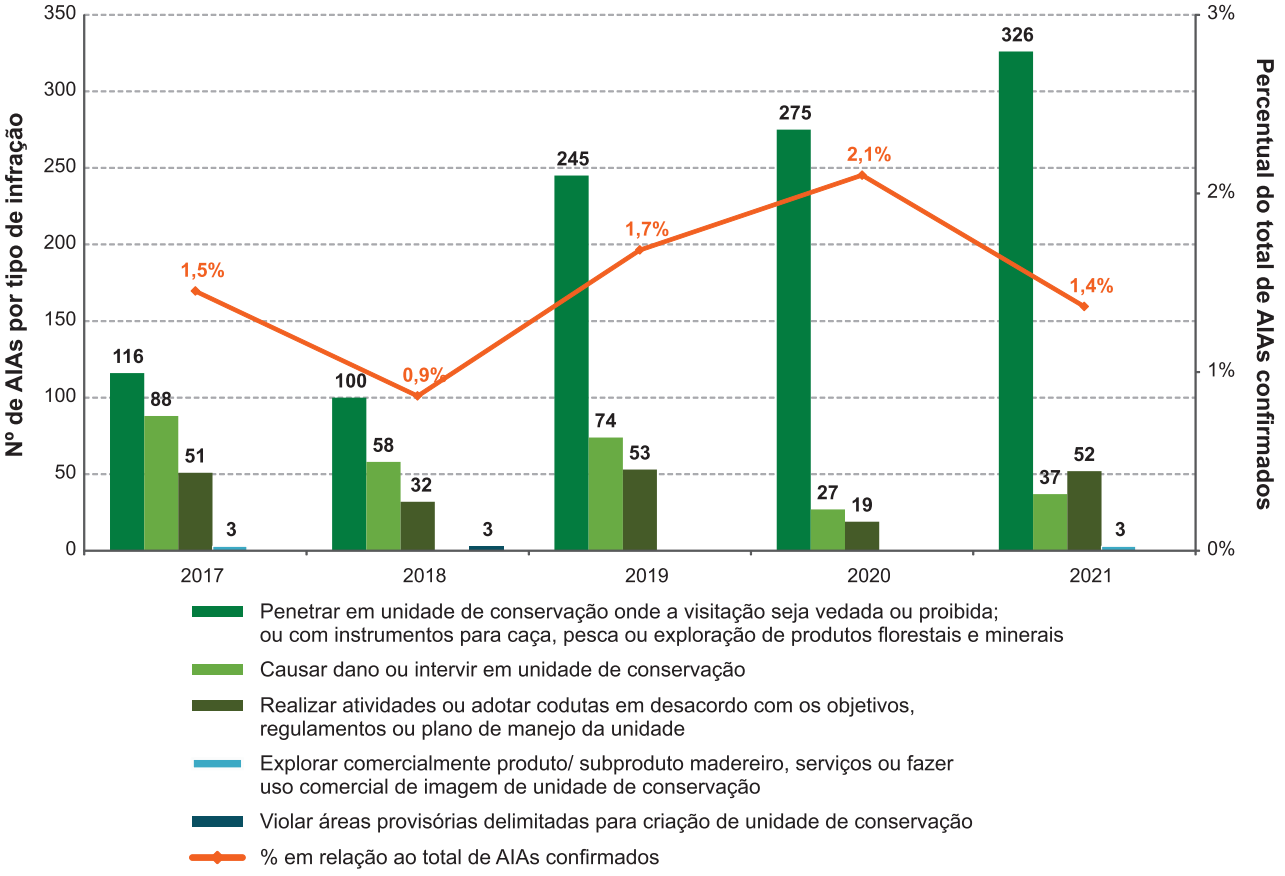
[53] Observa-se que os dados apresentados foram reclassificados em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão da aprovação da Resolução CONAMA nº 497/2020, além de possíveis variações resultantes de ajustes e correções efetuadas no sistema utilizado para extração de informações.

volver 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 2021, foram registradas nesta classe um total de 1.562 autuações, que representam 1,4% do total dos AIAs confirmados no estado, sendo a evolução percentual e a quantidade de autuações por ano e tipo de infração apresentadas na Figura 3.73.

FIGURA 3.73
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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

As condutas associadas à entrada irregular de pessoas nas Unidades de Conservação (UCs) representaram o maior número e percentual de autuações, seja em locais onde a visitação é vedada ou proibida, seja portando instrumentos impróprios para caça, pesca ou exploração de produtos florestais e minerais. No ano de 2021, este tipo infracional configurou 78% 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 21% 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 correlação espacial dos autos confirmados no estado no período de 2017 a 2021, iden-

tifica-se que, do total das infrações, 13,9% ou 14.966 autuações foram no interior de Unidades de Conservação, das quais 16,8% (2.521 autos) incidiram sobre UCs de Proteção Integral, o que representa cerca de 2,3% do total de autos.

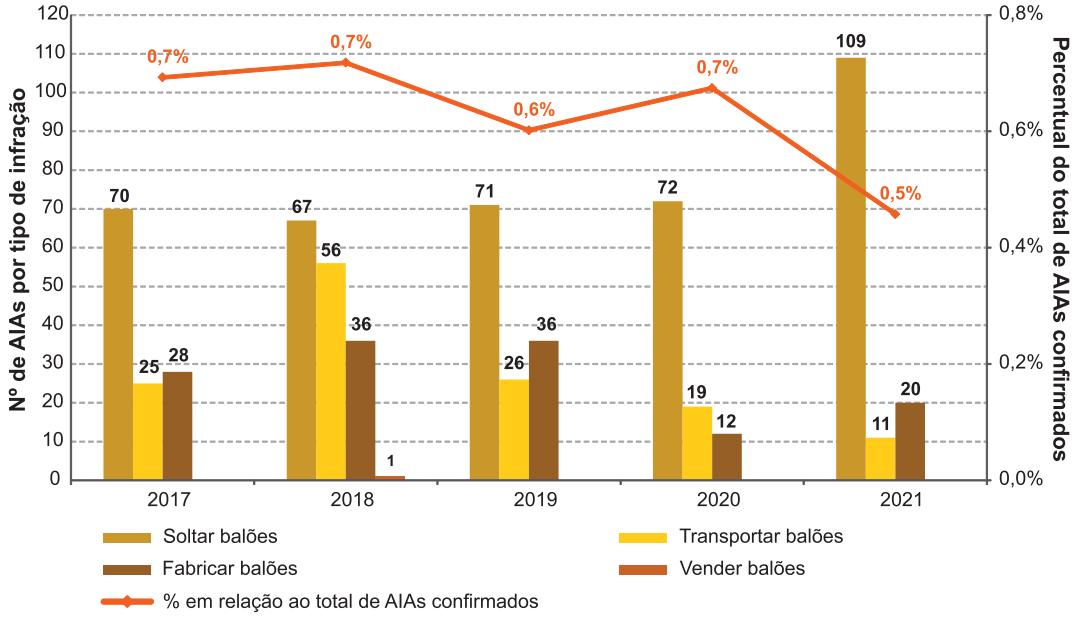
Em 2021, a incidência de infrações de outras classes no interior de Unidades de Conservação totalizou 4.279 autuações, das quais 13,3% foram efetuadas em UCs de Proteção Integral e 86,7% em UCs de Uso Sustentável.

Infrações Relacionadas a Balões

As infrações desta classe estão associadas às atividades de soltura, fabricação, transporte e venda de balões[54]. Além de serem consideradas infração na esfera administrativa, as condutas ligadas aos balões são classificadas 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 2021, a classe de balões foi responsável por 659 autuações, o que representou 0,6% 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 e à sociedade, ocasionando incêndios florestais de grande escala, inclusive em Unidades de Conservação e demais áreas protegidas. A Figura 3.74 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 (389 AIAs e 59% 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 2021.

FIGURA 3.74
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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

No decorrer de 2021, foram confirmados um total de 140 (0,5%) AIAs da classe balões, sendo o

[54] 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".

tipo infracional soltar balões identificado como o mais frequente (109 AIAs e 77,9%). 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, fabricar balões respondeu por 14,3% e transportar balões por 7,8% 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 três das vinte e duas UGRHIs estaduais, com destaque para as UGRHIs 06 (Alto Tietê) e 02 (Paraíba do Sul). A UGRHI 06 foi a que apresentou o maior número de autuações (80), equivalente a 57% do total de AIAs confirmados em 2021 e o município de São Paulo a localidade com maior número de AIAs (31).

As apreensões de objetos relacionados a este tipo de atividade no período de 2017 a 2021 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 398 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 3.66.

TABELA 3.66
QUANTIDADE DE OBJETOS APREENDIDOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES DE SOLTURA, FABRICAÇÃO E TRANSPORTE DE BALÕES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2021

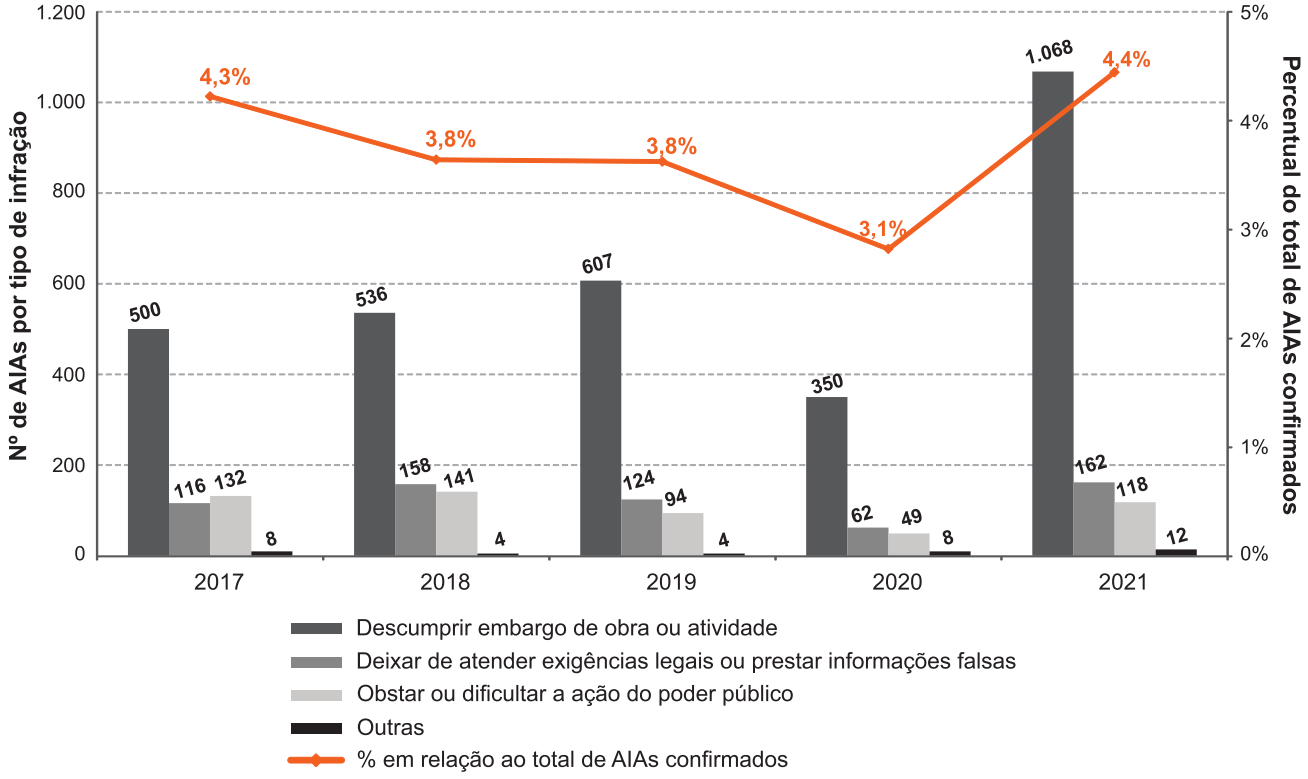
Objetos	Quantidade de materiais apreendidos (unidade) por ano					Total
	2017	2018	2019	2020	2021	
Armação	42	6	3	5	1	57
Balão completo	162	114	52	36	34	398
Boca	52	24	12	12	7	107
Cangalha	64	8	7	2	-	81
Fogos de artifício	1.992	4.223	-	1	238	6.454
Metais para confecção de Balão	1.108	144	15	-	548	1.815
Outras partes do Balão	164	1.904	57	3	413	2.541
Papel de seda	5.176	8.191	1.008	6	851	15.232
Tocha	169	41	51	1	4	266

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022c).

Outras Infrações Ambientais

A classe outras infrações está relacionada principalmente às infrações administrativas e representou uma média de 3,7% do total de autos confirmados no estado entre 2017 e 2021, com 4.253 infrações. A Figura 3.75 apresenta o percentual das autuações desta classe em relação ao total de autos do estado e o número de registros por tipo de infração no período de 2017 a 2021.

FIGURA 3.75
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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022b).

Majoritariamente, as autuações desta classe estão associadas ao descumprimento de embargo de obra ou atividade. Em 2021, este tipo de ocorrência correspondeu a 78,5% das infrações, seguida por deixar de atender exigências legais ou prestar informações falsas, com 11,9%, e por obstar ou dificultar a ação do poder público, com 8,7%.

As autuações por descumprir embargo de obras ou atividades estavam concentradas, com quase 77% do total de registros de 2021, no território de quatro UGRHIs: 06 (Alto Tietê) (356), 03 (Litoral Norte) (164), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) (152) e 07 (Baixada Santista) (147). 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 (GEEs), 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 Portaria nº 260/2022 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 (mais informações no Capítulo 4, na seção “4.15 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, 2022a).

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[55]. Atualmente, o INPE utiliza quinze 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[56] como referência para composição de séries históricas.

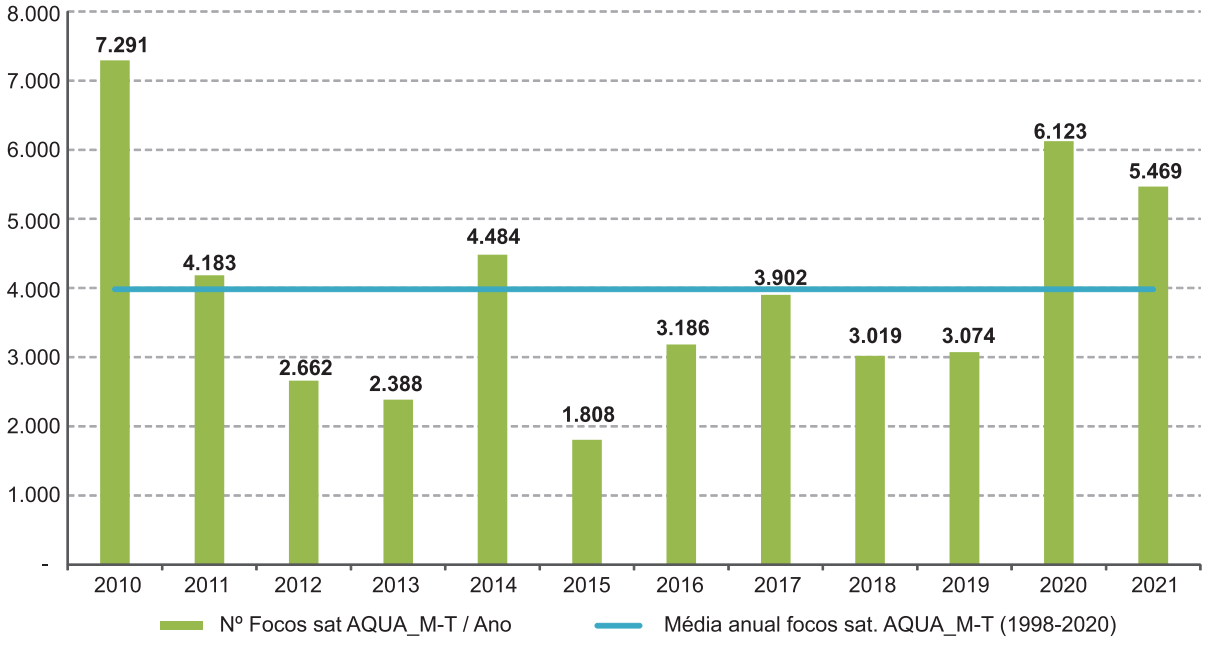
[55] Disponível em http://www.inpe.br/queimadas.
[56] O satélite AQUA_M-T apresenta resolução espacial de 1 km e seu horário médio de passagem é 14:00h (Horário de Brasília), com revisita diária (INPE, 2022).

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 3.76 apresenta o histórico temporal dos focos de calor detectados pelo satélite AQUA_M-T no estado de São Paulo no período de 2010 a 2021 e um comparativo com a série histórica estabelecida pelo INPE[57]. O ano utilizado como base para início da análise dos dados (2010) 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 7.291 registros, seguido pelo ano de 2020, com 6.123 focos. O ano de 2015 apresentou o menor número de detecções, com 1.808 focos. Os anos de 2010, 2011, 2014, 2020 e 2021 superaram o valor da média histórica anual estabelecida pelo INPE, que foi de 3.983 focos.

Observa-se que a variação de focos em relação ao ano anterior ocorre de forma frequente no período analisado. Essa 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 do ano de 2014 com um intenso período de estiagem no estado de São Paulo, considerada na ocasião a pior dos últimos 80 anos (MARENGO; ALVES, 2015) e, mais recentemente, os anos de 2020 e 2021, 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, 2022g; INPE, 2022).

FIGURA 3.76
FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2021



Fonte: INPE (2022), elaborado por SIMA/CFB (2022).

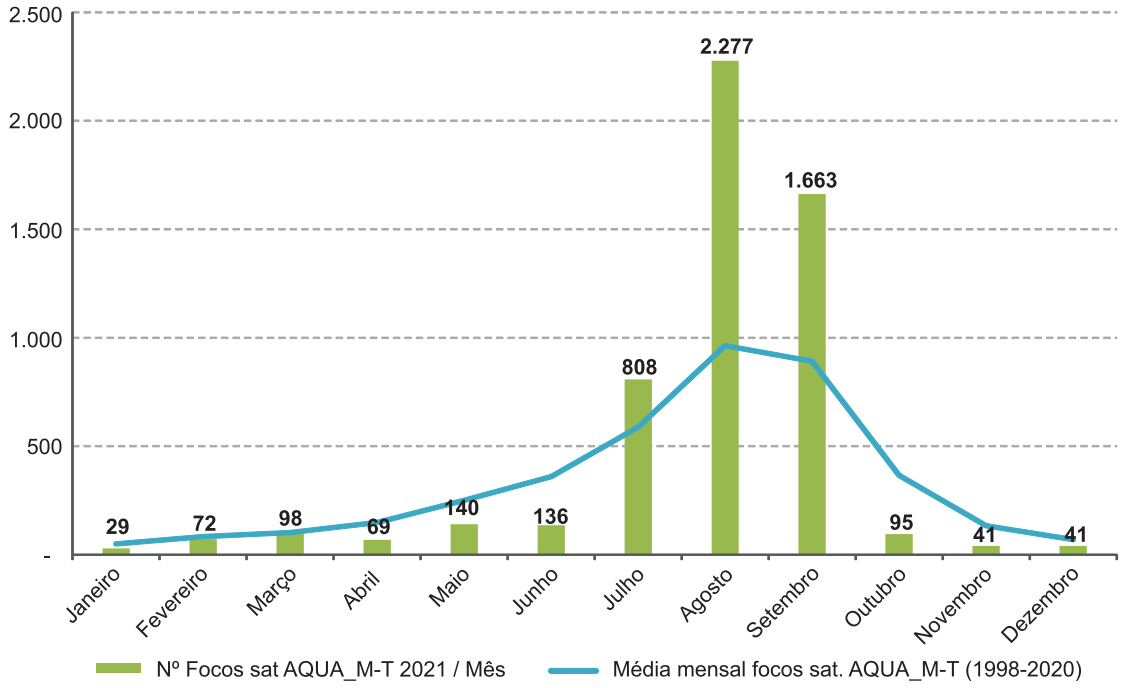
No ano 2021, foi observado um total de 5.469 focos de queimadas e incêndios florestais no território paulista, o que representa uma redução de 11% em relação ao ano de 2020. Ademais, o total de registros detectados em 2021 ficou 37% acima da média histórica de focos estabelecida pelo INPE. Com relação à distribuição mensal, 91% dos focos detectados no ano de 2021 acon-

[57] A média histórica de focos estabelecida pelo INPE considera os valores médios das detecções do satélite AQUA_M-T desde 1998.

teceram no período entre junho e outubro. O mês de agosto de 2021 registrou o maior número de eventos (2.277 focos), sendo o segundo maior valor computado em um único mês, desde o começo da série histórica e do monitoramento por satélite em 1998, ficando atrás somente de agosto de 2010, que registrou 2.444 focos. Já os meses de julho (808 focos) e setembro (1.663 focos) destacaram-se pela variação positiva em relação as médias mensais históricas. De acordo com CETESB (2022g), no mês de julho as chuvas ficaram abaixo da normalidade climatológica em todo o estado de São Paulo. Já durante a segunda quinzena de agosto, o predomínio de massa de ar quente, seco e estável sobre o estado ocasionou extremos de temperatura máxima (acima de 35 °C) e episódios de baixa umidade do ar (abaixo de 20%). Notou-se, ainda, baixos volumes de chuvas nas regiões norte e oeste paulistas. Ainda segundo a CETESB (2022g), no decorrer de setembro a baixa pluviosidade e as altas temperaturas contribuíram para a ocorrência de focos de queimadas e incêndios em diversas localidades do estado.

A Figura 3.77 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 3.77
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: INPE (2022), elaborado por SIMA/CFB (2022).

A Tabela 3.67 mostra a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelas UGRHIs estaduais em 2021. A UGRHI 09 (Mogi-Guaçu) apresentou o maior número de focos (620), equivalente a 11,3% do total de registros identificados no estado, seguida pela UGRHI 04 (Pardo), com 550 focos (10,1% do total) e pela UGRHI 13 (Tietê/Jacaré), com 501 focos (9,2% do total). As UGRHIs com maior incidência de focos no ano de 2021 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 remanescentes de vegetação natural e à biodiversidade presente nestas regiões.

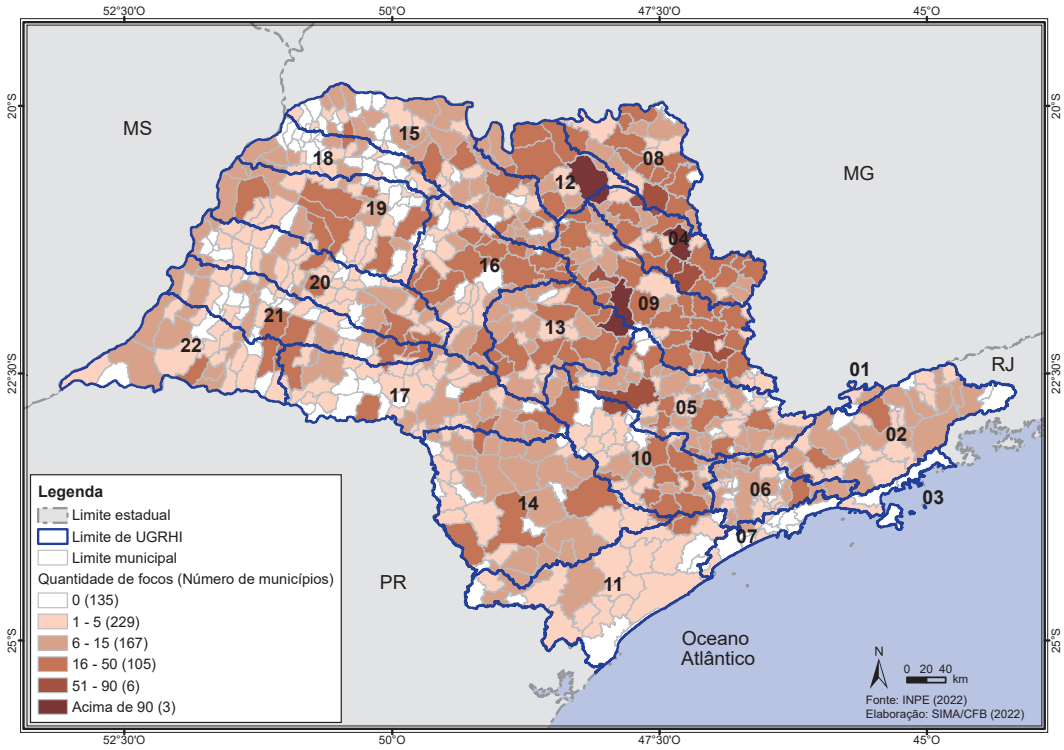
A Figura 3.78 apresenta a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelos municípios do estado em 2021, considerando agrupamento dos registros por classes, conforme o total de focos acumulados no ano. De acordo com os dados, em 510 municípios (79% do total do estado) foi detectado pelo menos um foco de queimada e incêndio pelo satélite AQUA_M-T. A classificação prevalente em 2021 foi a faixa entre 1 e 5 focos acumulados, com 36% do total de municípios do estado. Em números absolutos, os municípios de Morro Agudo e São Carlos, com 94 focos cada, e Cajuru, com 93 focos, registraram maior número de detecções.

TABELA 3.67
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2021

UGRHI	Nº Focos sat AQUA_M-T 2021	% em relação ao total de focos
01 - Mantiqueira	10	0,2
02 - Paraíba do Sul	199	3,6
03 - Litoral Norte	1	0,0
04 - Pardo	550	10,1
05 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí	421	7,7
06 - Alto Tietê	190	3,5
07 - Baixada Santista	4	0,1
08 - Sapucaí / Grande	378	7,0
09 - Mogi-Guaçu	620	11,3
10 - Tietê / Sorocaba	292	5,3
11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul	51	0,9
12 - Baixo Pardo / Grande	256	4,7
13 - Tietê-Jacaré	501	9,2
14 - Alto Paranapanema	201	3,7
15 - Turvo / Grande	459	8,4
16 - Tietê-Batalha	358	6,5
17 - Médio Paranapanema	198	3,6
18 - São José dos Dourados	62	1,1
19 - Baixo Tietê	318	5,8
20 - Aguapeí	154	2,8
21 - Peixe	125	2,3
22 - Pontal do Paranapanema	121	2,2
Estado de São Paulo	**5.469**	**100,0**

Fonte: INPE (2022), elaborado por SIMA/CFB (2022).

FIGURA 3.78
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte: INPE (2022), elaborado por SIMA/CFB (2022).

Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas Estaduais

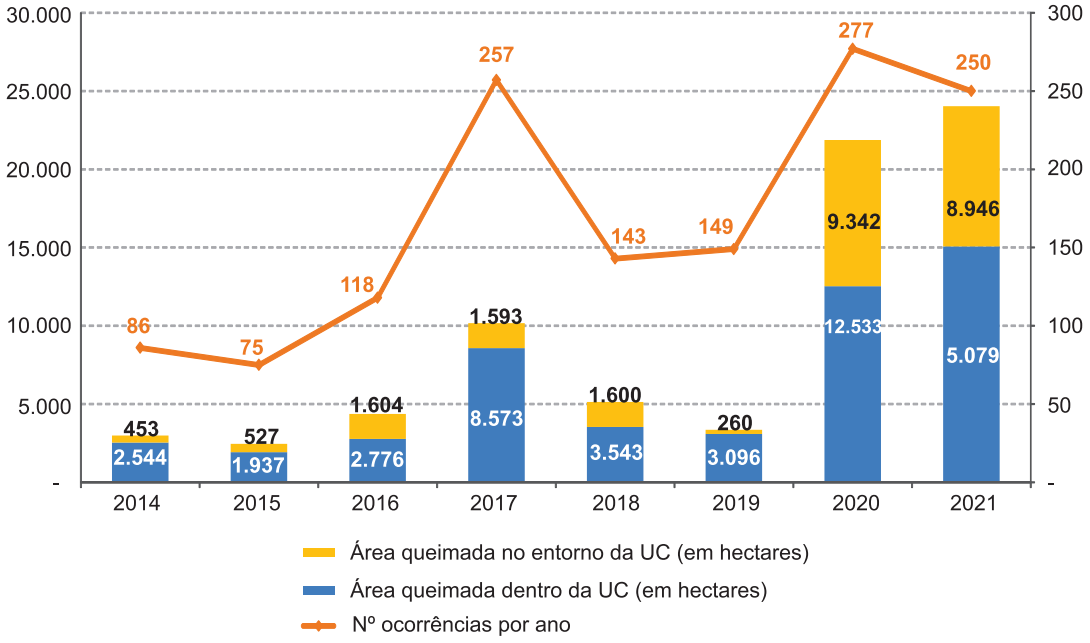
Os incêndios florestais que incidem no interior ou no entorno das Unidades de Conservação podem ser vistos como relevantes vetores de pressão à biodiversidade. Episódios de fogo são frequentes nas áreas naturais protegidas sob tutela do estado de São Paulo (BUCHIANERI; ALVES; MACHADO, 2015; CHISTOFOLETTI *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. Em 2014 foi estabelecida 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)[58], o BOI passou a figurar como um módulo do SIPAI, compondo, assim, a base de dados integrada da SIMA. Com o objetivo de formalizá-lo e regrá-lo em um ato administrativo específico, a Resolução SIMA nº 12/2020 instituiu o BOI como documento de registro oficial das ocorrências de fogo que atingem o interior ou o entorno das Unidades de Conservação e demais áreas naturais protegidas do estado de São Paulo.

[58] 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.

De forma a compor uma análise temporal, a Figura 3.79 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 2021[59]. Durante todo o período analisado, foram registrados 1.355 incêndios florestais, sendo 2020 o ano com maior número de eventos, com 277 ocorrências, seguido por 2017, com 257. Em relação à área queimada, o acumulado no período foi de 74.407 hectares, sendo que 50.082 hectares (67% do total) atingiram o interior das áreas protegidas e 24.325 hectares (33% do total) o entorno destas localidades. O ano de 2021 registrou a maior incidência de área queimada no período analisado, considerando a somatória de hectares atingidos no entorno e no interior das áreas protegidas estaduais.

FIGURA 3.79
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 2021

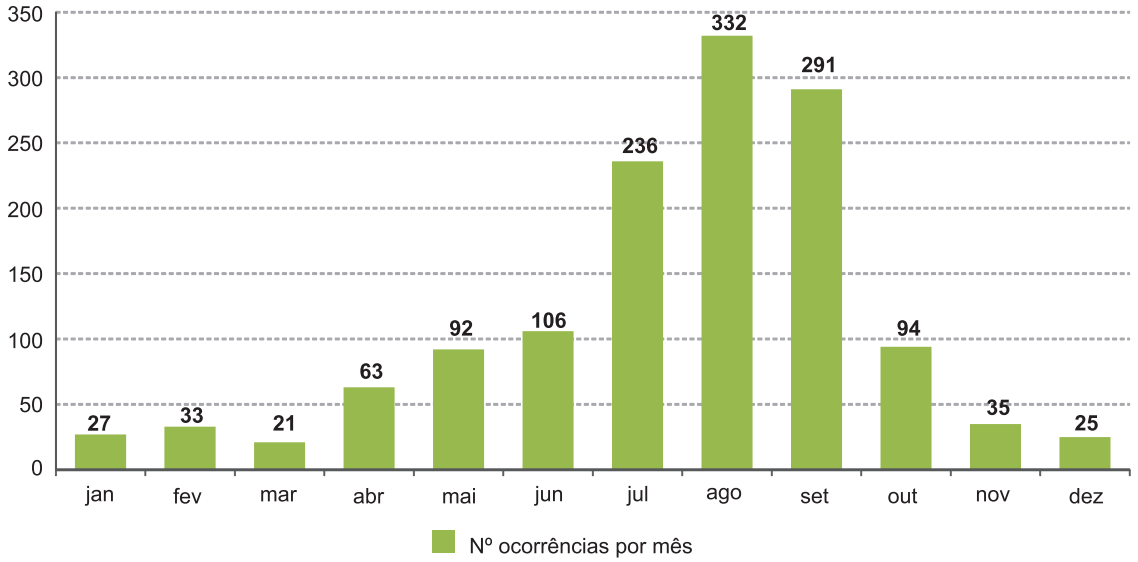


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022d).

A Figura 3.80 mostra a distribuição mensal dos incêndios no período de 2014 a 2021. Com relação à distribuição mensal, 78% das ocorrências de incêndio aconteceram entre junho e outubro, sendo agosto o mês com maior número de eventos de fogo, com 332 registros acumulados. Quanto ao comportamento das 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 3.77), o que corrobora a relação entre os aspectos climáticos e os incêndios florestais.

[59] 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 3.80
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2021

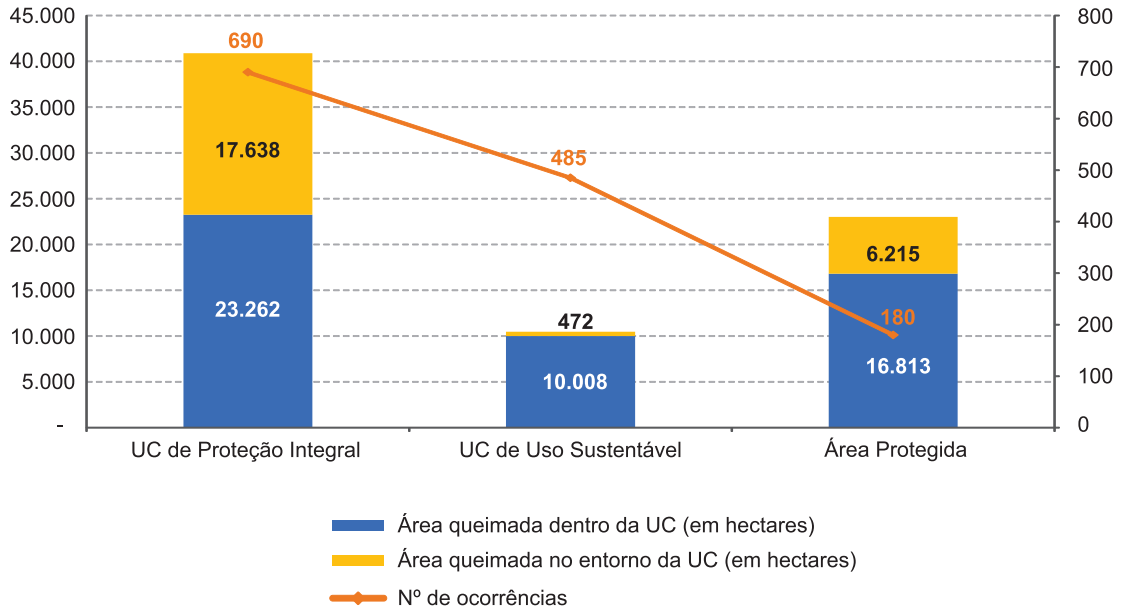


Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022d).

Quanto à origem dos incêndios florestais registrados no período de 2014 a 2021, 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 40% do total. A causa "desconhecida" figurou em segundo lugar, com 32% das ocorrências, seguida por "atividades agropecuárias" com 23% do montante. A causa "natural", decorrente de raios, teve apenas dois registros, o que evidencia que a grande maioria dos incêndios florestais decorre de ação antrópica (de maneira intencional ou por negligência).

Considerando o tipo de área protegida, as Unidades de Conservação de Proteção Integral concentraram o maior número de ocorrências (690) entre 2014 e 2021, o que equivale a 51% do total de incêndios florestais reportados, além de registrarem a maior porção (40.900 hectares) de área queimada (23.262 hectares no interior destas áreas e 17.638 hectares em seu entorno). As Unidades de Uso Sustentável contabilizaram 485 ocorrências, ou o equivalente a 36% do total de episódios de fogo, com área atingida total de 10.480 hectares (10.008 hectares no interior e 472 hectares em seu entorno). As outras áreas protegidas, embora tenham registrado o menor número de ocorrências (180 ou 13% do total), somaram extensas quantidades de hectares queimados, seja no interior destas localidades (16.813 hectares) ou nas imediações (6.215 hectares), representando 31% do total de hectares incendiados no período de 2014 a 2021 (23.028 hectares). 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 3.81 apresenta os totais de ocorrências e a respectiva área queimada por grupo de área protegida no período de 2014 a 2021.

FIGURA 3.81
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) POR GRUPO DE ÁREA PROTEGIDA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022d).

O ano de 2021 foi o terceiro ano com mais ocorrências de incêndios florestais na série histórica (250 registros), porém apresentou o maior montante de hectares queimados no interior das Unidades de Conservação e demais áreas protegidas estaduais (15.079 hectares), desde o início do registro destes eventos via BOI, em 2014. As condições meteorológicas observadas nos meses de estiagem, especialmente as anomalias negativas de precipitação, episódios extremos de temperaturas elevadas e sequências de baixa umidade relativa do ar, apontadas por CETESB (2022g) e INPE (2022), favoreceram as condições para maior inflamabilidade da vegetação e contribuíram para o elevado número de ocorrências e respectiva área queimada no decorrer de 2021. 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 3.68 apresenta a quantidade de hectares atingidos e o número de ocorrências de incêndio florestal em 2021 por tipo de área protegida e identificação das unidades. As Unidades de Conservação de Proteção Integral responderam por 176 ocorrências (70% do total) e contabilizaram 15.730 hectares queimados (8.118 hectares no interior das unidades e 7.612 hectares no entorno), correspondendo a 65% da área total afetada por incêndios em 2021. Nessa categoria, 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 4.706 hectares queimados. A categoria de Uso Sustentável registrou 57 ocorrências (23% do total) e 360 hectares queimados (339 hectares no interior das unidades e 21 hectares no entorno), valor equivalente a 1,5% da área incendiada no ano, sendo a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade a unidade com mais ocorrências (48 registros) e a Floresta Estadual de Pederneiras com maior área afetada (223,5 hectares). Quanto ao grupo de outras áreas protegidas, foram notificadas 17 ocorrências (7% do total) abrangendo uma área de 7.935 hectares (33% do total), sendo 6.622 hectares no interior destas áreas e outros 1.312 hectares no entorno. A Floresta de Manduri, com 5 registros, foi a unidade que mais acumulou ocorrências em 2021 e a Estação Experimental de Mogi-Guaçu apresentou a maior área danificada, com 2.598 hectares queimados em seu interior.

TABELA 3.68
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021

(continua)

Área protegida	Nº de ocorrências de incêndio	Área atingida dentro (ha)	Área atingida entorno (ha)	Área total atingida (ha)
Unidades de Conservação de Uso Sustentável	**57**	**338,84**	**21,00**	**359,84**
Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico	1	2,70	0,00	2,70
Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida	5	48,70	0,00	48,70
Área de Relevante Interesse Ecológico São Sebastião	1	3,00	10,00	13,00
Floresta Estadual de Pederneiras	2	223,50	11,00	234,50
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	48	60,94	0,00	60,94
Unidades de Conservação de Proteção Integral	**176**	**8.118,16**	**7.612,33**	**15.730,49**
Estação Ecológica Bananal	11	0,00	10,23	10,23
Estação Ecológica Barreiro Rico	1	0,70	0,00	0,70
Estação Ecológica Ibicatu	2	0,00	178,72	178,72
Estação Ecológica Jataí	4	4.706,28	5.937,00	10.643,28
Estação Ecológica Mogi-Guaçu	1	1.500,00	0,00	1.500,00
Estação Ecológica Xituê	1	0,00	1,50	1,50
Monumento Natural Estadual da Mantiqueira Paulista	1	0,00	134,00	134,00
Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú	6	25,80	37,66	63,46
Monumento Natural Estadual da Pedra Grande	46	7,10	50,10	57,20
Parque Estadual Águas da Billings	2	0,00	0,11	0,11
Parque Estadual Águas da Prata	1	0,00	60,00	60,00
Parque Estadual Assessoria de Reforma Agrária	1	21,27	19,21	40,48
Parque Estadual Campos do Jordão	9	5,16	31,81	36,97
Parque Estadual Carlos Botelho	4	4,00	4,22	8,22
Parque Estadual Furnas do Bom Jesus	2	0,06	38,00	38,06
Parque Estadual Ilhabela	2	19,00	2,57	21,57
Parque Estadual Intervales	1	1,50	9,50	11,00
Parque Estadual Itaberaba	7	75,35	3,00	78,35
Parque Estadual Itapetinga	29	274,02	58,48	332,49
Parque Estadual Juquery	12	907,99	7,60	915,59
Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão	1	0,00	23,60	23,60
Parque Estadual Rio do Peixe	2	384,00	0,00	384,00
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Cunha	6	10,84	77,50	88,34
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Curucutu	1	37,00	0,00	37,00
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Itariru	1	0,02	0,00	0,02
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia	9	18,43	1,80	20,23
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo São Sebastião	1	1,61	0,00	1,61
Parque Estadual Vassununga	7	0,00	925,72	925,72
Reserva Biológica Mogi-Guaçu	5	118,04	0,00	118,04
Demais Áreas Protegidas	**17**	**6.622,33**	**1.312,40**	**7.934,73**
Estação Experimental de Itirapina	2	1.909,23	0,00	1.909,23

(conclusão)

Área protegida	Nº de ocorrências de incêndio	Área atingida dentro (ha)	Área atingida entorno (ha)	Área total atingida (ha)
Estação Experimental de Jaú	2	76,00	348,00	424,00
Estação Experimental de Mogi-Guaçu	4	2.598,00	0,00	2.598,00
Estação Experimental de São Simão	1	1.960,00	909,00	2.869,00
Floresta de Batatais	2	5,00	0,00	5,00
Floresta Estadual de Manduri	5	74,10	52,26	126,36
Viveiro Florestal de Pindamonhangaba	1	0,00	3,14	3,14
Total	**250**	**15.079,33**	**8.945,74**	**24.025,07**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022d).

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. O SARE foi disponibilizado ao público em 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.

No SARE são registradas e acompanhadas as áreas em restauração decorrente 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 (apresentado no Capítulo 4, na seção “4.1 Programa Nascentes”), instituída pela Resolução SIMA nº 48/2020 – 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 não previstas na Resolução SMA nº 32/2014 podem ser registradas no sistema, a fim de utilizá-lo como ferramenta de apoio à sua gestão.

A soma das áreas em restauração ecológica (em hectares) cadastradas no SARE e que entraram em execução até 31/12/2021, agrupadas conforme a motivação do projeto, são apresentadas na Tabela. 3.69. Destaca-se que os projetos considerados “Em Execução” são aqueles que já tiveram suas etapas de implantação iniciadas.

TABELA 3.69
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE), POR MOTIVAÇÃO, ATÉ O DIA 31/12/2021

Motivação do Projeto do SARE	Área de projetos em execução (ha)
Acordo com o Ministério Público	5.648,37
Adequação Ambiental	710,13
Ativo Verde	26,73
Decisão Judicial	3.365,03
Exigência CFB – Conversão de multas	768,29
Exigência CFB – Reparação de dano[1]	259,26
Exigência da CETESB	8.832,36
Projeto com financiamento público	342,32
Projeto voluntário[2]	4.976,93
Total	**24.929,42**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022e).

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, na seção "4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade".
[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 dos projetos.

Até dezembro de 2021, entraram em processo de restauração 24.929,42 ha distribuídos nas 22 UGRHIs do estado, conforme Tabela 3.70.

TABELA 3.70
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE), POR UGRHI, ATÉ O DIA 31/12/2021

(continua)

UGRHI	Área em execução (ha)
01 – Mantiqueira	1,17
02 – Paraíba do Sul	952,44
03 – Litoral Norte	195,11
04 – Pardo	246,86
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1.911,61
06 – Alto Tietê	453,46
07 – Baixada Santista	78,76
08 – Sapucaí/Grande	250,43
09 – Mogi Guaçu	1.164,32
10 – Tietê/Sorocaba	1.265,35
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	975,01
12 – Baixo Pardo/Grande	396,69
13 – Tietê/Jacaré	411,50
14 – Alto Paranapanema	777,58
15 – Turvo/Grande	3.712,05

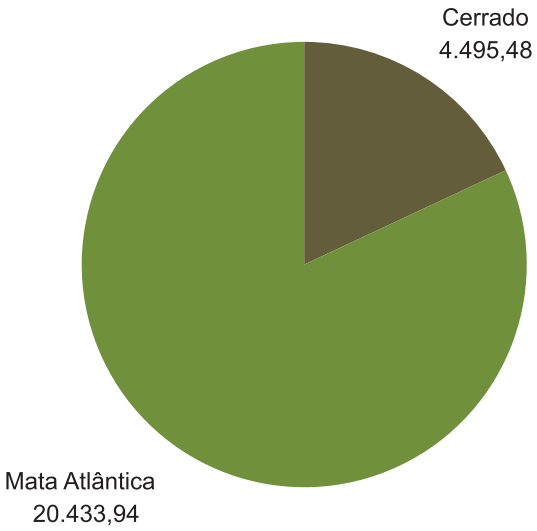
(conclusão)

UGRHI	Área em execução (ha)
16 – Tietê/Batalha	585,13
17 – Médio Paranapanema	2.687,10
18 – São José dos Dourados	375,49
19 – Baixo Tietê	691,00
20 – Aguapeí	574,93
21 – Peixe	755,39
22 – Pontal do Paranapanema	6.468,04
Total	**24.929,42**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022e).

Do total de área cadastrada em processo de restauração, 20.433,94 ha (82%) são projetos inseridos em área do bioma Mata Atlântica e 4.495,48 ha (18%) em área de Cerrado, conforme indicado na Figura 3.82.

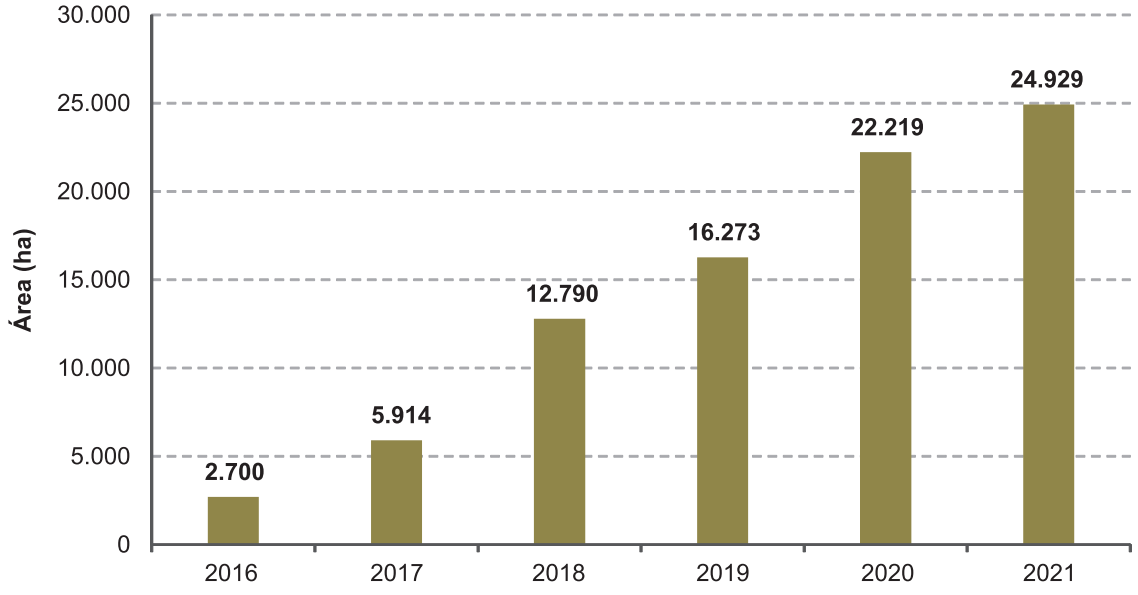
FIGURA 3.82
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (EM HECTARES) CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE), POR BIOMA, ATÉ O DIA 31/12/2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022e).

A Figura 3.83 apresenta a evolução da área total (em ha) dos projetos cadastrados no SARE que entraram em execução no período de 2016 a 2021.

FIGURA 3.83
ÁREA EM RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO PERÍODO DE 2016 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022e).

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 2021”, publicado pela CETESB em 2022.

Com relação aos dados apresentados, vale destacar que os anos de 2020 e 2021 foram atípicos devido à pandemia de COVID-19. As medidas restritivas adotadas para combater a pandemia, principalmente nos primeiros meses da quarentena, tiveram como consequências a redução de algumas atividades e a diminuição da circulação de veículos automotores, principalmente em grandes centros urbanos, fato que influencia a condição da poluição atmosférica (CETESB, 2022g).

3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar

A Organização Mundial da Saúde (OMS), ao publicar valores-guia de qualidade do ar (não padrões de qualidade), deixa claro que a adoção de padrões de qualidade pelos países deve considerar 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 (CETESB, 2022g).

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 (PQar) para o estado de São Paulo, tendo por base as diretrizes estabelecidas pela OMS em 2005 e preconiza que a administração da qualidade do ar no território do estado será efetuada por meio desses Padrões, 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 consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável. As Metas Intermediárias devem ser atendidas em três etapas até que se alcancem os Padrões Finais;

- 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.

Em 2021, foi aprovada a Deliberação CONSEMA nº 04/2021 que tornou os padrões de qualidade do ar mais restritivos, passando a Meta Intermediária 2 (MI2) a viger a partir de janeiro de 2022. Dessa forma, os dados apresentados nesse relatório serão avaliados ainda a luz dos padrões de qualidade do ar vigentes em 2021. A Tabela 3.71 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013.

TABELA 3.71
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)[3]	24 horas	120	100	75	50
	MAA[1]	40	35	30	20
Partículas totais em suspensão (PTS)[3]	24 horas	-	-	-	240
	MGA[2]	-	-	-	80
Chumbo (Pb)[4]	MAA[1]	-	-	-	0,5

Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Notas:
[1] Média aritmética anual.
[2] Média geométrica anual.
[3] Fumaça e Partículas Totais em Suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.
[4] 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 3.72. 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 3.72
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
Significado	Atende aos valores-guia para exposição de curto prazo definidos pela Organização Mundial da Saúde em 2005.							
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 (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

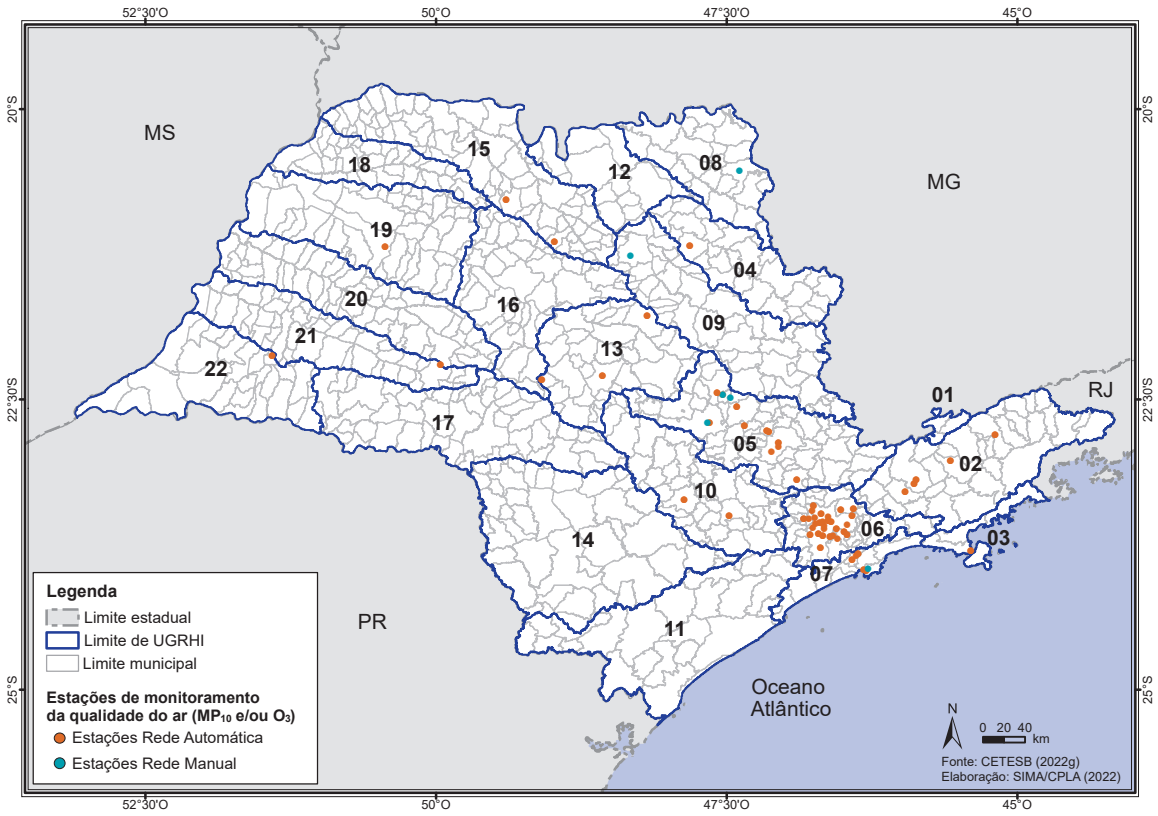
O estado de São Paulo possui áreas com diferentes características e dinâmicas econômicas que demandam formas diferenciadas de monitoramento e controle da poluição. Desde a década de 1970, a CETESB mantém redes de monitoramento da qualidade do ar para avaliar os níveis de poluição atmosférica em diferentes escalas de abrangência. Em 2021, a rede de monitoramento contava com 62 estações automáticas fixas e uma estação automática móvel, que monitoraram 42 municípios, e 22 pontos de amostragem manual, distribuídos em 16 municípios.

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. Essas medições são transmitidas para a central de telemetria e, após validação técnica, são dispostas de hora em hora no endereço eletrônico da CETESB. No caso das 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 (CETESB, 2022g).

Os poluentes que mais comprometeram a qualidade do ar no estado em 2021 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 2021 estão localizadas conforme a Figura 3.84.

FIGURA 3.84

ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) E/OU OZÔNIO (O_3) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 intensidade da radiação solar para ser formado.

O ano de 2021 foi meteorologicamente um pouco mais desfavorável à dispersão dos poluentes do que 2020. Em 2021, a baixa pluviosidade observada nos meses de inverno influenciou nos níveis de concentração de material particulado, sobretudo no interior do estado. Assim, essa baixa pluviosidade, associada aos eventos de altas temperaturas e de baixa umidade relativa do ar, principalmente em agosto e 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 (CETESB, 2022g).

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.

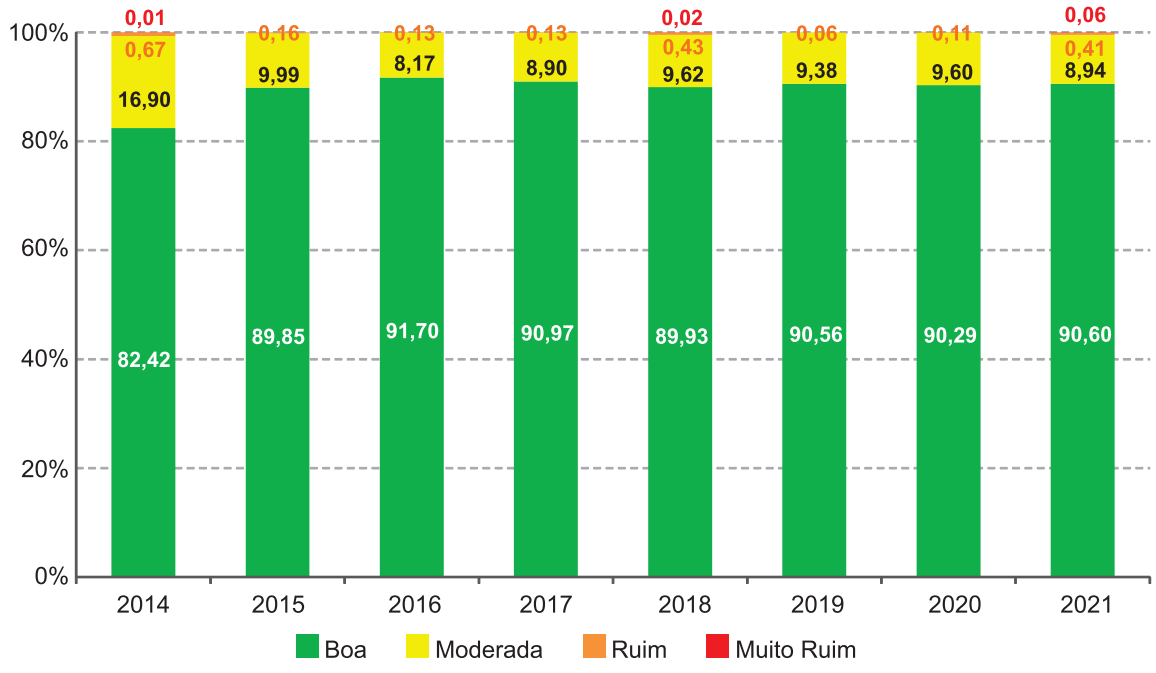
Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), onde grande parte das emissões de material particulado tem origem veicular, quando se comparam as concentrações atuais com as observadas no início da década de 2000, verifica-se que houve melhoria nos níveis de concentração deste poluente, em função das ações e programas de controle de emissões ao longo dos anos. Apesar da variação nas condições meteorológicas, observa-se nos últimos anos tendência de estabilidade das concentrações médias anuais, 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. Vale salientar que, embora algumas medidas restritivas de circulação veicular tenham sido reduzidas, esta ainda não voltou, em 2021, aos níveis anteriores ao início da pandemia (CETESB, 2022g).

Em 2021, houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (120 µg/m^3) nas estações Osasco (4 ultrapassagens), Perus (2), Marginal Tietê - Ponte dos Remédios (2) e Capão Redondo (1). Não houve ultrapassagem do padrão de longo prazo (40 µg/m^3) nas estações da RMSP no período.

A Figura 3.85 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações localizadas na RMSP entre 2014 e 2021. Verifica-se que o percentual da qualidade Boa em 2021 foi semelhante a 2020, porém em 2021 foi registrada qualidade Muito Ruim. Em 22 de agosto, teve início um incêndio de grandes proporções que atingiu o Parque Estadual do Juquery, situado na porção norte da RMSP. Este incêndio durou cerca de três dias e pode ter influenciado na qualidade do ar dessas estações (CETESB, 2022g).

A Figura 3.86 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações automáticas localizadas na RMSP em 2021. Verifica-se o registro de dias com qualidade Muito Ruim nas estações Osasco e Perus. Os dias com qualidade Ruim foram registrados nas estações Capão Redondo, Carapicuíba, Grajaú - Parelheiros, Guarulhos - Pimentas, Itaim Paulista, Marginal Tietê - Ponte dos Remédios, Osasco, Parque Dom Pedro II, Perus, Pinheiros, Santo Amaro e Taboão da Serra.

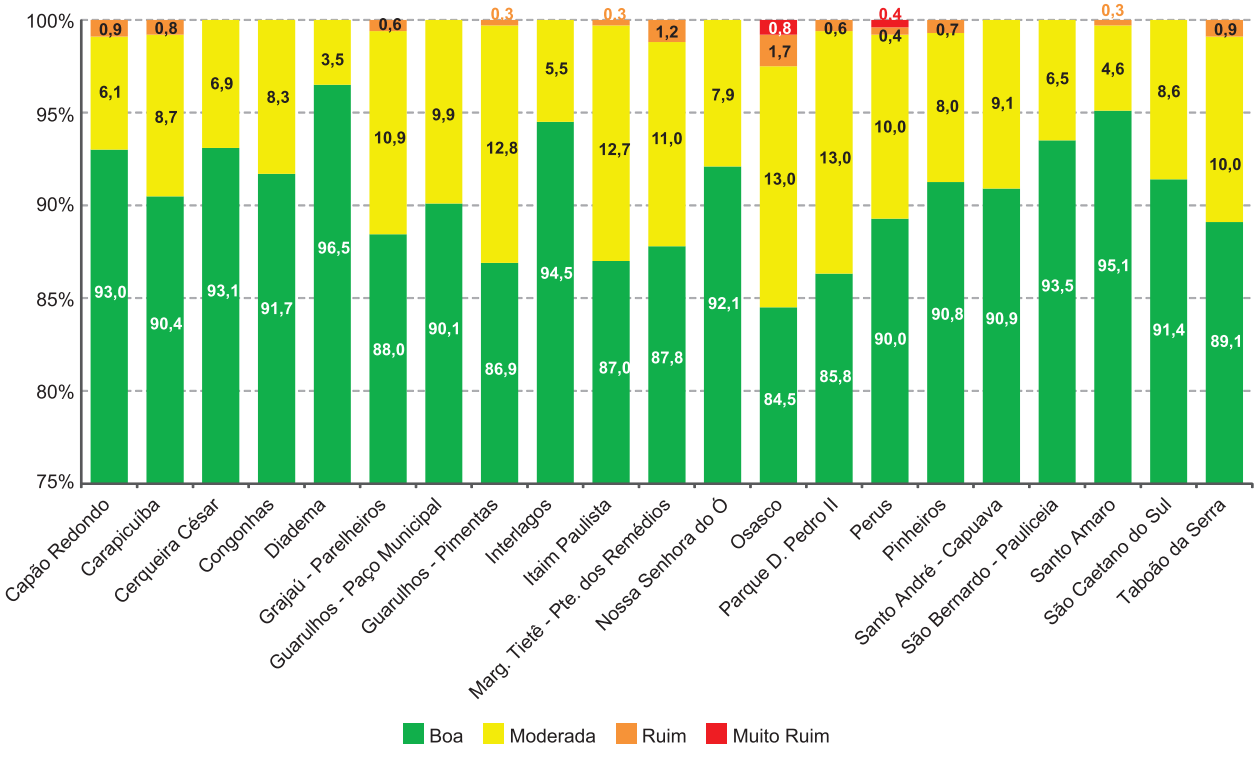
FIGURA 3.85
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Base: todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.

FIGURA 3.86
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO EM 2021

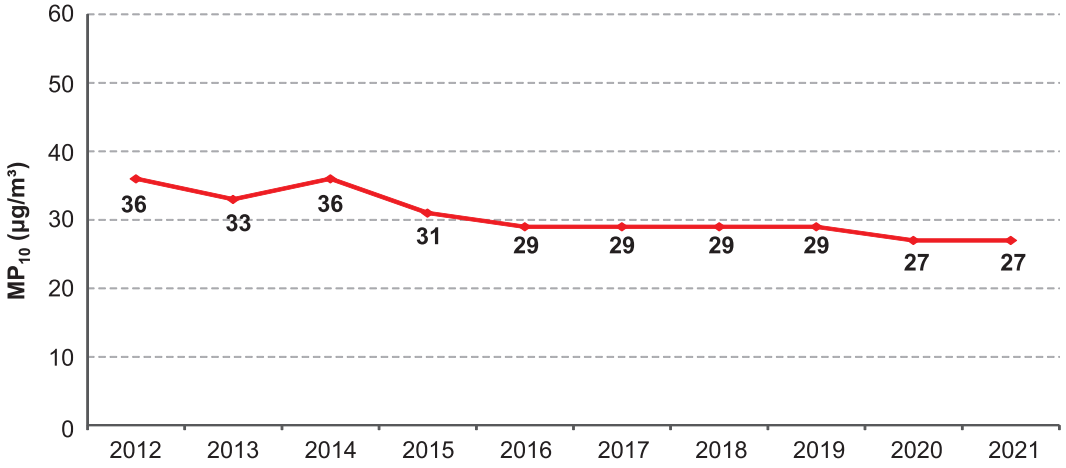


Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Base: todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.
Nota: A estação Mauá não teve representatividade em 2021.

A Figura 3.87 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} na RMSP.

FIGURA 3.87
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Base: todas as estações fixas com monitoramento anual representativo, exceto Mogi das Cruzes - EM e Pinheiros.

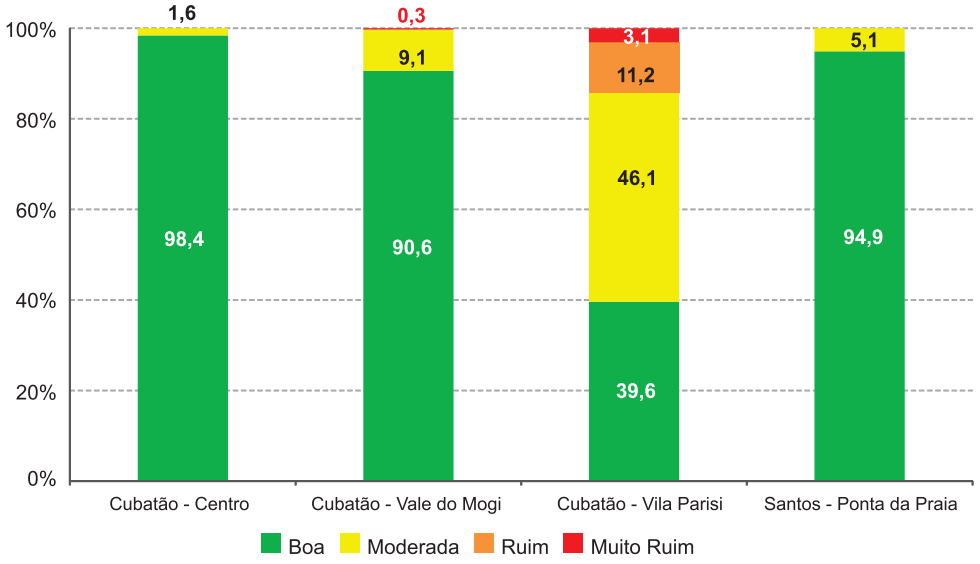
Nas estações localizadas na Baixada Santista e Litoral Norte, as maiores concentrações de MP_{10} foram observadas na área industrial de Cubatão, uma área afetada por problemas de poluição atmosférica em função das grandes emissões de poluentes industriais, da sua topografia acidentada e das condições de ventilação. Em 2021, houve ultrapassagens do PQAr diário (120 µg/m³) 31 vezes em Cubatão - Vila Parisi e uma vez em Cubatão - Vale do Mogi, sendo que o Nível de Atenção (250 µg/m³) não foi atingido em nenhuma ocasião. Na estação manual Guarujá - Vicente de Carvalho foi observada uma ultrapassagem do padrão diário de MP_{10}. As estações em Cubatão - Centro, Santos, Santos - Ponta da Praia e São Sebastião não registraram ultrapassagens do padrão diário. Já o padrão de qualidade do ar de longo prazo (40 µg/m³) foi superado apenas em Cubatão - Vila Parisi em 2021.

A Figura 3.88 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} nas estações automáticas localizadas na Baixada Santista e Litoral Norte em 2021. Verifica-se que nesse ano foram registradas qualidade Ruim na estação Cubatão - Vila Parisi e qualidade Muito Ruim nas estações Cubatão - Vale do Mogi e Cubatão - Vila Parisi.

Nos últimos cinco 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 (CETESB, 2022g).

Em 2021, ainda houve redução de atividades de produção industrial iniciada em decorrência da pandemia. Em Santos, na estação localizada na Ponta da Praia, a concentração média teve redução em 2021 em relação a 2020. As concentrações nessa estação podem estar associadas à atividade portuária, principalmente da movimentação de grãos de soja e milho. 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 (CETESB, 2022g).

FIGURA 3.88
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE EM 2021

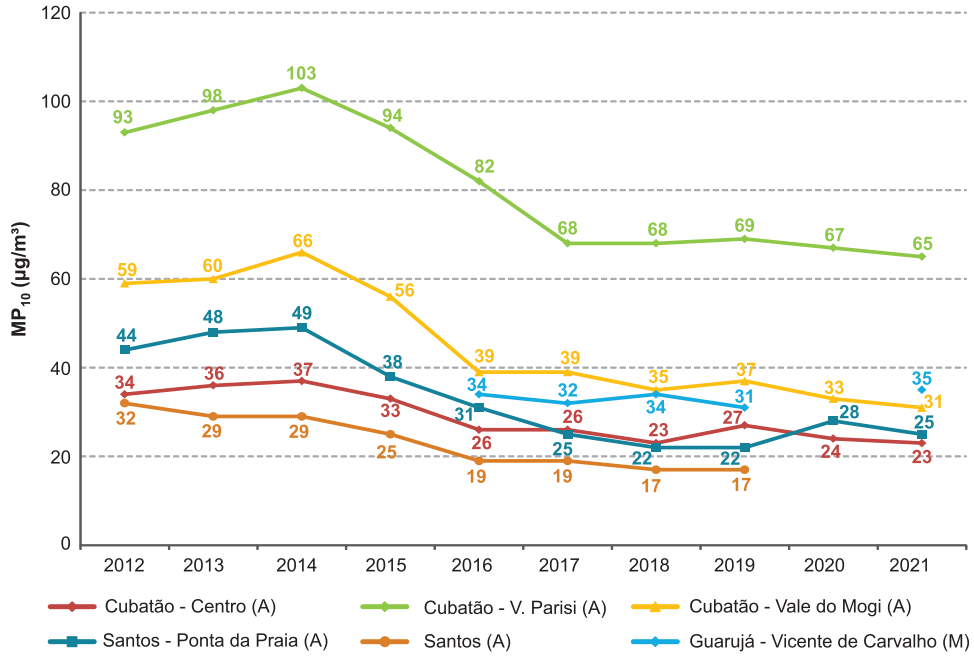


Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: As estações Santos e São Sebastião não tiveram representatividade em 2021.

A Figura 3.89 apresenta a evolução das concentrações de MP_{10} nas estações da Baixada Santista e Litoral Norte de 2012 a 2021. Observa-se que as concentrações médias de partículas inaláveis têm se mantido elevadas ao longo dos anos em Cubatão – Vila Parisi, em razão principalmente das emissões do polo industrial, sendo superiores aos da estação Cubatão - Vale do Mogi. O PQAr anual (40 µg/m³) foi superado somente na estação de Vila Parisi, localizada na área industrial de Cubatão. Nas demais estações não houve ultrapassagem do padrão anual.

FIGURA 3.89
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE DE 2012 A 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

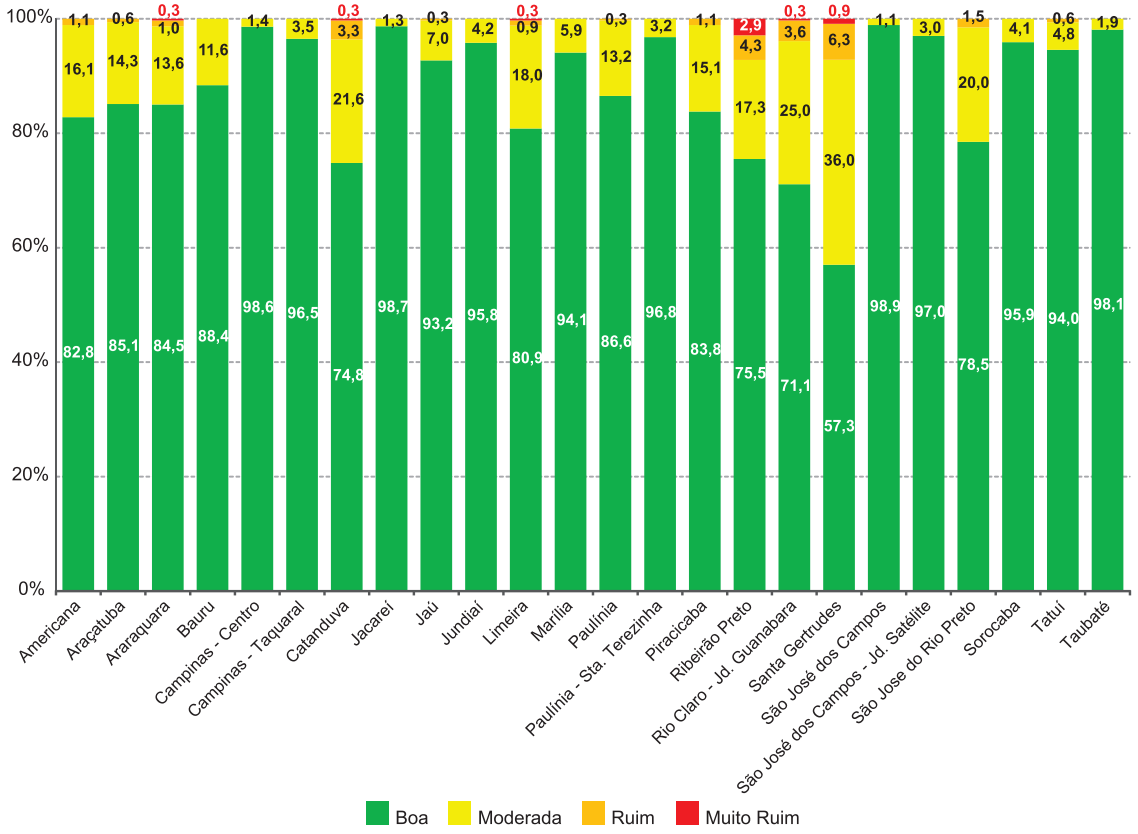
Notas:
As estações Santos e São Sebastião não tiveram representatividade em 2021.
(A) refere-se à rede automática de monitoramento e (M) refere-se à rede manual de monitoramento.

Em relação às estações de monitoramento localizadas nos diversos municípios do interior do estado, em 2021, foram observadas três ultrapassagens do padrão diário de partículas inaláveis (120 µg/m³) na estação manual Santa Gertrudes - Jd. Luciana e duas na estação Franca – Cidade Nova. Nas estações automáticas, houve ultrapassagens do padrão diário nas seguintes estações: 15 ultrapassagens em Ribeirão Preto, 13 em Santa Gertrudes, 3 em Catanduva, 2 em Limeira, 2 em Rio Claro - Jd. Guanabara, 2 em Araraquara, 2 em São José do Rio Preto e 1 em Piracicaba. Nas demais estações do interior não houve ultrapassagem do padrão diário (CETESB, 2022g). Quanto ao padrão de longo prazo (40 µg/m³), houve ultrapassagens nas estações manuais de Santa Gertrudes - Jd. Luciana e Cordeirópolis - Módolo, e nas estações automáticas de Santa Gertrudes e Rio Claro - Jd. Guanabara.

A maioria dessas ultrapassagens ocorreu durante a segunda quinzena de agosto e em setembro, 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. Além disso, em setembro, ocorreram alguns episódios de ventos fortes que ressuspenderam a poeira do solo, o que também contribuiu para as altas concentrações de partículas inaláveis. 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 26 de setembro, que, além de Ribeirão Preto, foi também observado nos municípios de Presidente Prudente, Franca, Jales, Araçatuba e Barretos (CETESB, 2022g).

Na Figura 3.90 são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar de MP_{10} das estações automáticas que atenderam aos critérios de representatividade anual em 2021. Nota-se que foram observados alguns dias com qualidade Ruim nas estações Americana, Araçatuba, Araraquara, Catanduva, Jaú, Limeira, Paulínia, Piracicaba, Ribeirão Preto, Rio Claro - Jd. Guanabara, Santa Gertrudes, São José do Rio Preto e Tatuí, e com qualidade Muito Ruim nas estações Araraquara, Catanduva, Limeira, Ribeirão Preto, Rio Claro - Jd. Guanabara e Santa Gertrudes. Essas ocorrências de qualidade Ruim e Muito Ruim foram associadas, principalmente, aos períodos de dias quentes e secos, durante os meses de agosto e setembro, além de eventos locais, tais como: focos de queimadas em várias regiões do estado e ressuspensão de poeira, principalmente, nas regiões de Ribeirão Preto, Presidente Prudente e Araçatuba; e atividades ligadas ao polo ceramista, em Santa Gertrudes (CETESB, 2022g).

FIGURA 3.90
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DO INTERIOR EM 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: As estações Guaratinguetá e Presidente Prudente não tiveram representatividade em 2021.

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.

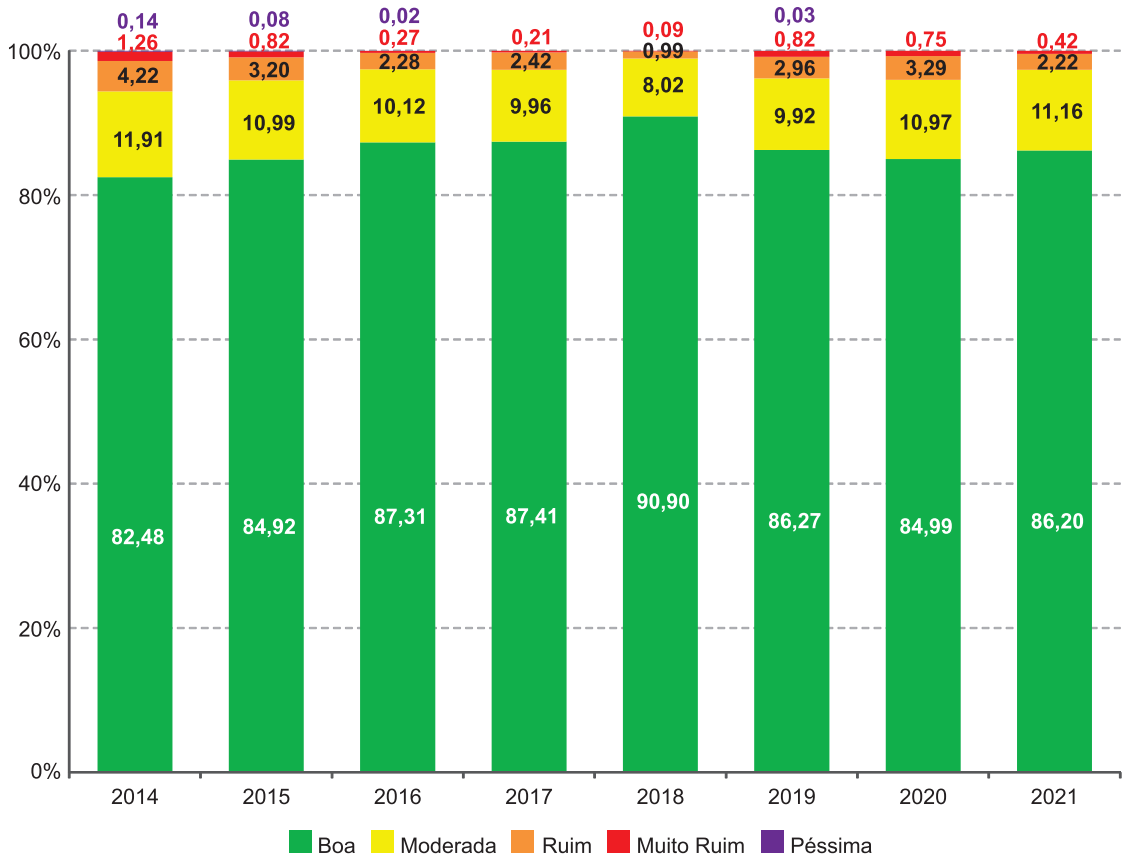
Além da complexidade do sistema de reações químicas, fatores meteorológicos e topográficos fazem com que os gases precursores de ozônio emitidos sejam transportados a vários locais, às vezes distantes das fontes, resultando em níveis altos de ozônio em locais distintos da área onde ocorreram as emissões.

Em 2021, o monitoramento de ozônio foi realizado em 53 estações automáticas, sendo 23 na RMSP e 30 no interior/litoral.

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 (CETESB, 2022g).

Na Figura 3.91 é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar para o ozônio na RMSP de 2014 a 2021. Observa-se que em 2021 houve maiores percentuais de qualidade do ar Boa e Moderada, e menores percentuais das qualidades Ruim e Muito Ruim, quando comparados com 2020.

FIGURA 3.91
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE OZÔNIO NAS CLASSES DE QUALIDADE DE AR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2021



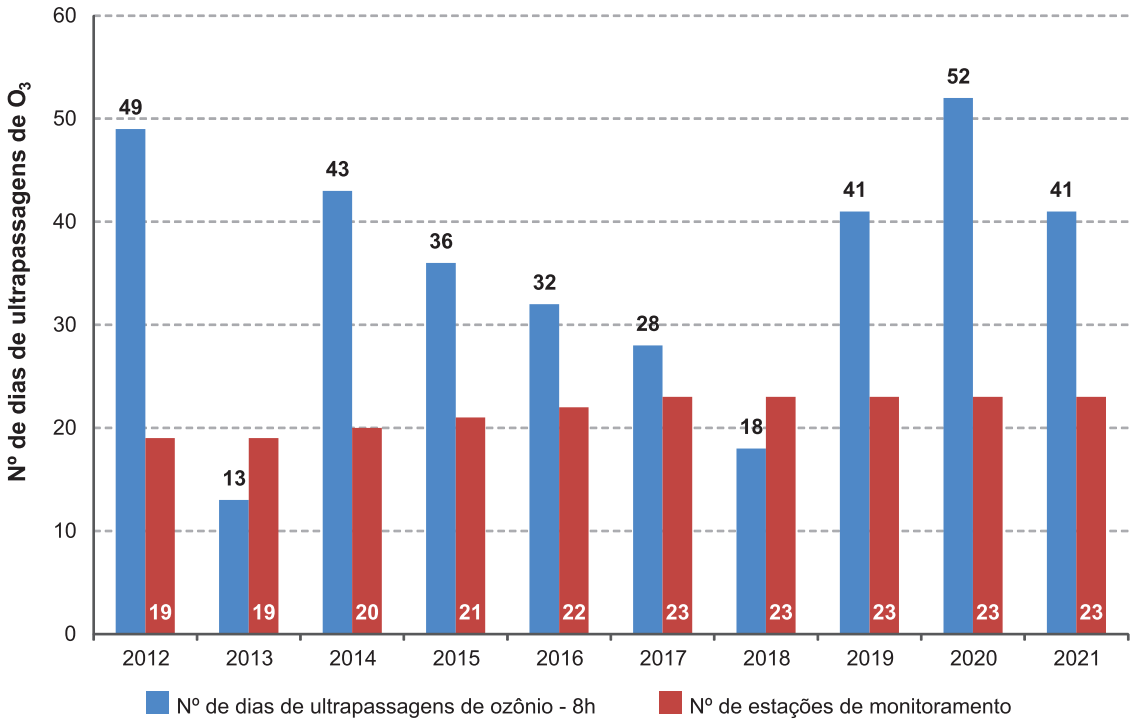
Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Base: todas as estações fixas com representatividade anual.
Nota: As estações de Capão Redondo, Grajaú - Parelheiros, Itaquera e Santo Amaro não tiveram representatividade em 2021.

Na RMSP, o padrão de 8 horas (140 µg/m³) foi ultrapassado em 41 dias em 2021 (11 dias a menos que em 2020), não tendo sido atingido o Nível de Atenção (200 µg/m³) em nenhuma das estações. Em 2021, foram observados vários dias com altas concentrações de ozônio, principalmente nos meses de março, agosto, setembro e novembro, devido à alta incidência de radiação solar e às altas temperaturas, que propiciaram condições meteorológicas para a formação desse poluente, mesmo nos dias em que ocorreram chuvas isoladas, devido à convecção por aquecimento (CETESB, 2022g).

A Figura 3.92 apresenta a evolução do número de dias em que teria sido ultrapassado o padrão estadual de 8 horas do ozônio – caso os padrões estaduais estabelecidos em 2013 estivessem vigorando desde 2012 – e do número de estações de monitoramento.

FIGURA 3.92
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO E DO NÚMERO DE ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

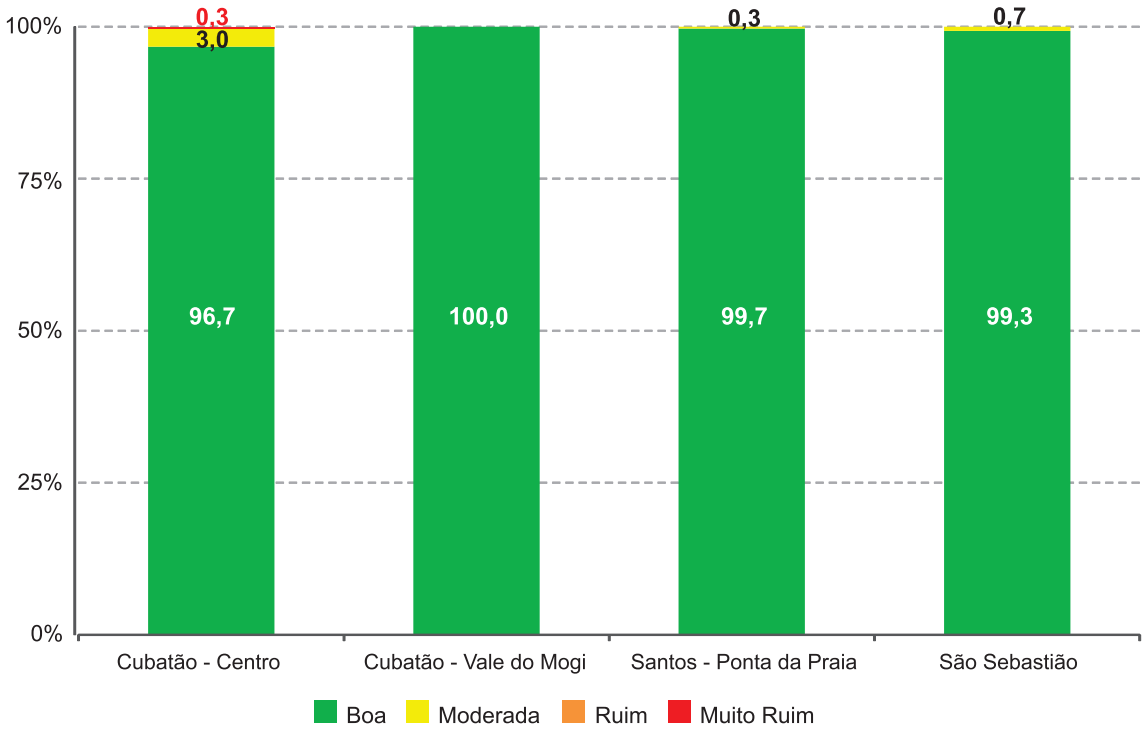


Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Base: todas as estações fixas e móveis.

Na Figura 3.93, é apresentada a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações automáticas localizadas na Baixada Santista em 2021. Observa-se que todas as estações tiveram mais de 95% de percentual da qualidade do ar Boa para este poluente. A qualidade Muito Ruim foi registrada na estação Cubatão - Centro. Apesar de a estação Santos não ter tido representatividade anual dos dados no período de monitoramento, chegou a atingir a qualidade do ar Ruim.

FIGURA 3.93
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE EM 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: A estação Santos não teve representatividade anual em 2021.

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 (CETESB, 2022g).

Em 2021, houve ultrapassagem do padrão de 8 horas em apenas um dia, na estação Cubatão - Centro, conforme a Tabela 3.73. O Nível de Atenção não foi atingido em nenhuma das estações em 2021.

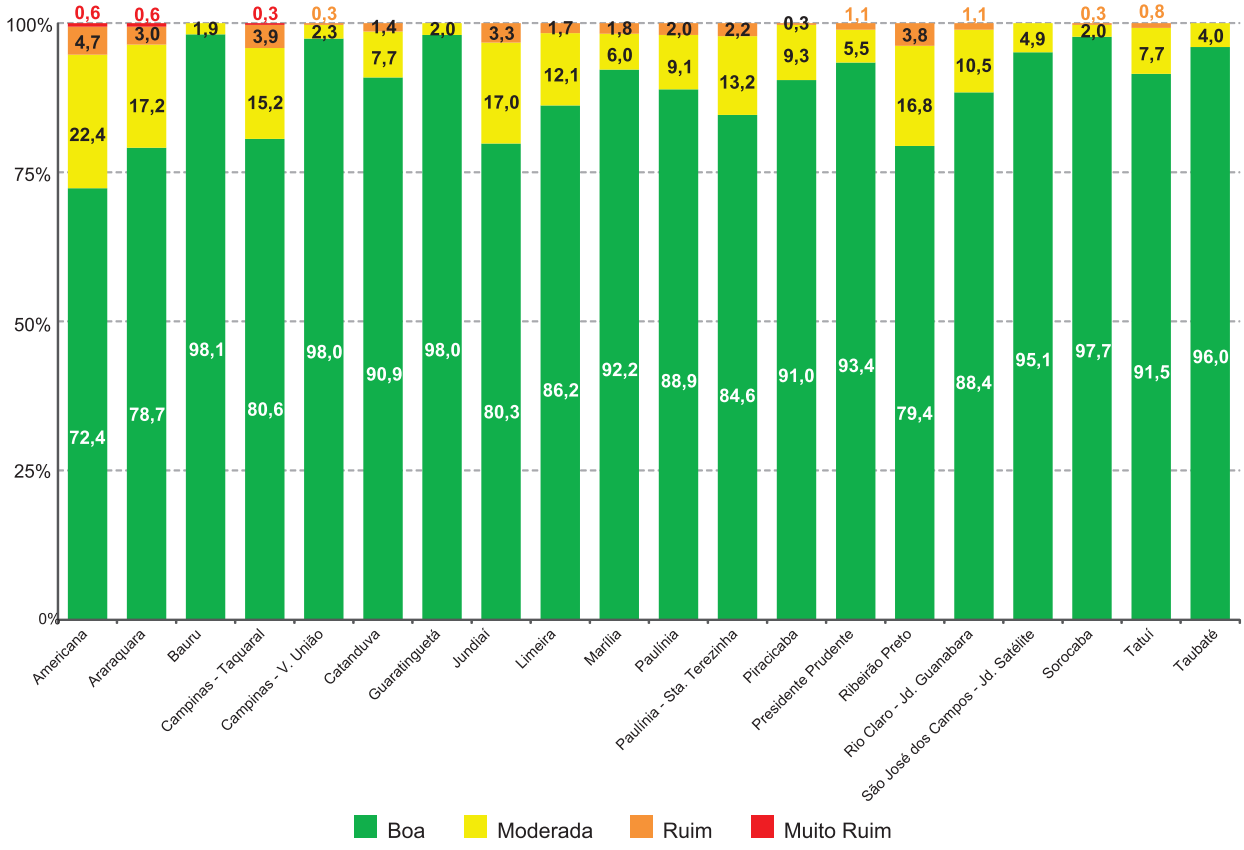
TABELA 3.73
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO NA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE ENTRE 2014 E 2021

Estação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cubatão - Centro	4	6	4	0	1	3	0	1
Cubatão - Vale do Mogi	1	1	1	1	0	0	0	0
Santos	0	1	0	0	0	0	0	0
Santos - Ponta da Praia	0	1	0	0	0	0	0	0
São Sebastião	-	-	-	-	-	0	0	0

Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Figura 3.94 apresenta as distribuições percentuais da qualidade do ar nas estações da rede automática localizadas no interior do estado em 2021. Nota-se que foram observados alguns dias com qualidade Ruim em praticamente todas as estações, com exceção de Araçatuba, Bauru, Guaratinguetá, Jaú, São José dos Campos, São José dos Campos - Jd. Satélite, São José do Rio Preto e Taubaté; e qualidade Muito Ruim nas estações Americana, Araraquara e Campinas - Taquaral. Essas ocorrências de qualidade Ruim e Muito Ruim foram associadas, principalmente, ao período de dias com altas temperaturas, alta incidência de radiação solar e baixa pluviosidade, que ocorreram durante o mês de setembro (CETESB, 2022g).

FIGURA 3.94
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DO INTERIOR EM 2021



Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota: As estações de Araçatuba, Jacareí, Jaú, São José dos Campos e São José do Rio Preto não tiveram representatividade em 2021.

Na Tabela 3.74 é apresentada a evolução do número de dias de ultrapassagens do padrão de 8 horas do ozônio (140 µg/m³) em cada estação do interior do estado, nos últimos sete anos. Em 2021, foram observadas ultrapassagens do PQAr, principalmente nas estações da UGRHI 05. Observa-se uma redução do número de dias de ultrapassagens em relação a 2020. Em 2021, no mês de setembro, houve um período mais propício à formação de ozônio no interior, no entanto esse período foi menos prolongado do que os ocorridos em 2020. O Nível de Atenção não foi atingido em nenhuma das estações em 2021.

TABELA 3.74
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGENS DO PADRÃO DE 8 HORAS DE OZÔNIO NAS ESTAÇÕES DO INTERIOR ENTRE 2014 E 2021

UGRHI	Estação	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
02	Guaratinguetá	-	-	-	0	0	0	0	0
	Jacareí	4	4	0	2	0	2	2	0
	São José dos Campos	2	5	1	0	0	0	0	0
	São José dos Campos - Jd. Satélite	-	0	0	1	0	2	3	0
	Taubaté	-	0	0	1	0	2	0	0
04	Ribeirão Preto	-	-	-	5	0	0	6	3
05	Americana	-	-	-	-	4	7	6	6
	Americana - Vila Santa Maria	7	1	0	4	0	-	-	-
	Campinas - Taquaral	-	7	4	8	2	8	11	4
	Campinas - V. União	-	2	2	0	0	0	0	0
	Jundiaí	13	7	2	10	2	9	14	6
	Limeira	-	-	0	4	5	6	2	1
	Paulínia	11	10	2	11	6	3	3	3
	Paulínia - Santa Terezinha	-	-	-	-	1	3	5	2
	Paulínia - Sul	6	4	0	3	0	-	-	-
	Piracicaba	11	16	3	3	1	9	2	0
	Rio Claro - Jd. Guanabara	-	-	-	-	-	4	4	0
10	Sorocaba	9	5	0	4	0	0	0	0
	Tatuí	8	4	0	3	0	0	0	1
13	Araraquara	1	0	1	4	0	6	2	6
	Bauru	2	1	0	0	0	0	4	0
	Jaú	2	1	0	0	0	0	1	0
15	Catanduva	4	1	0	1	0	2	1	0
	São José do Rio Preto	1	1	1	1	0	1	0	0
19	Araçatuba	2	0	0	0	0	0	0	0
21	Marília	1	0	0	3	0	2	0	1
22	Presidente Prudente	4	0	0	2	0	0	0	1

Fonte: CETESB (2022g), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

No caso de Jundiaí, além das fontes locais de emissão de precursores de ozônio, os níveis de ozônio podem ser decorrentes do transporte dos poluentes provenientes da RMSP, já que esse município localiza-se a cerca de 50 km dessa região e na direção predominante dos ventos, bem como do transporte de poluentes oriundos da Região Metropolitana de Campinas (RMC), carreados por ventos provenientes do quadrante Norte-Oeste (CETESB, 2022g).

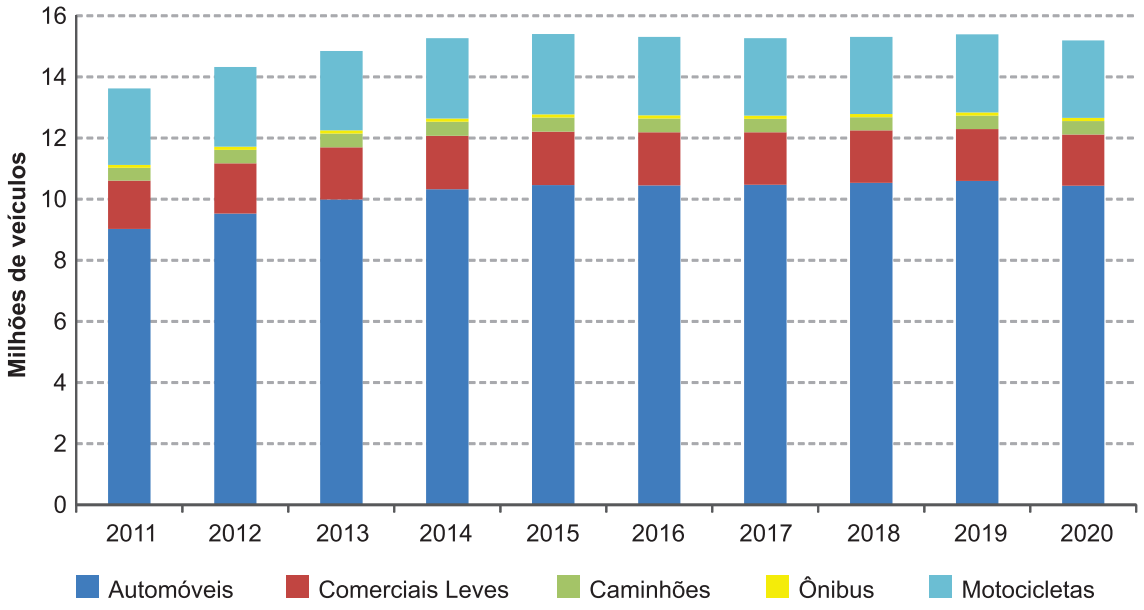
Em Americana, os níveis estão associados principalmente às emissões de precursores de ozônio oriundos tanto de emissões de fontes móveis quanto de fontes fixas locais, bem como do transporte de poluentes provenientes das regiões de Paulínia e de Campinas (CETESB, 2022g).

Em Araraquara, os níveis encontrados podem estar associados às emissões veiculares e de processos industriais, sendo possível ainda que o transporte de outras regiões contribua para os níveis observados (CETESB, 2022g).

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[60] no estado manteve-se no patamar de 15,2 milhões de veículos em 2020, abaixo do estimado para o ano anterior. Em 2020, as vendas de automóveis e comerciais leves novos diminuíram, assim como nos segmentos de caminhões e motocicletas. A Figura 3.95 apresenta a evolução da frota circulante por categoria de veículos nos anos de 2011 a 2020. Do total da frota de 2020, estima-se 10,4 milhões de automóveis, 1,7 milhões de comerciais leves, 440 mil caminhões, 107 mil ônibus e 2,5 milhões de motocicletas.

FIGURA 3.95
EVOLUÇÃO DA FROTA CIRCULANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE 2011 A 2020



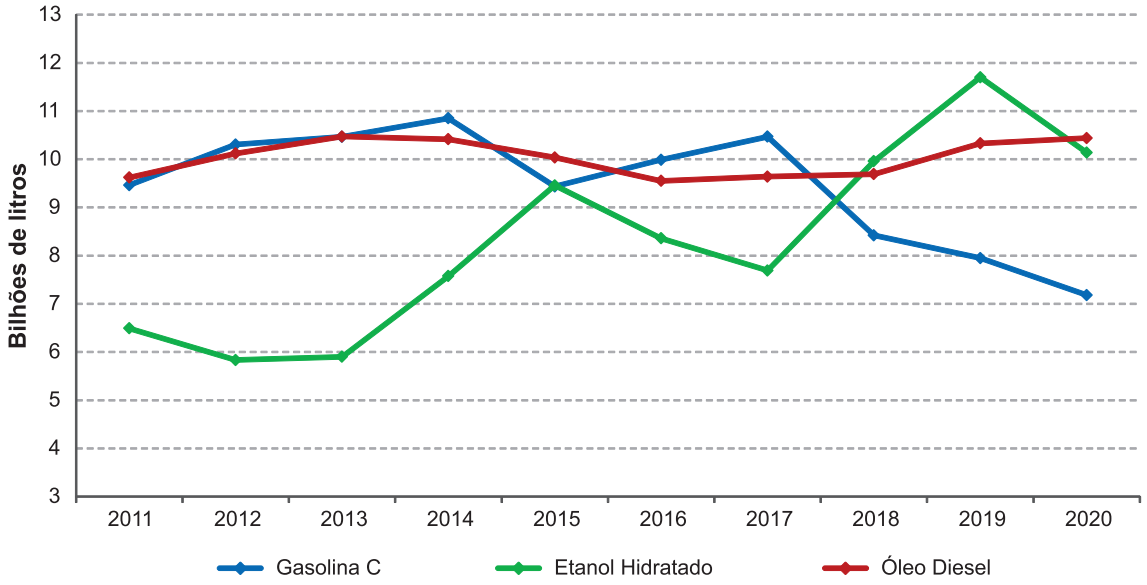
Fonte e elaboração: CETESB (2022h).

O consumo de combustível e o uso dos veículos em 2020 diminuíram em relação ao ano anterior. Devido à pandemia de COVID-19 e às restrições de circulação de pessoas e de produtos, ocorreu a queda no uso de etanol em substituição à gasolina, opção possível nos automóveis e comerciais leves com tecnologia *flex-fuel*. Houve ainda leve aumento do consumo de diesel, combustível típico de aplicação comercial, especialmente em caminhões e ônibus.

Na Figura 3.96 é apresentado o consumo de combustíveis veiculares entre 2011 e 2020.

[60] 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.

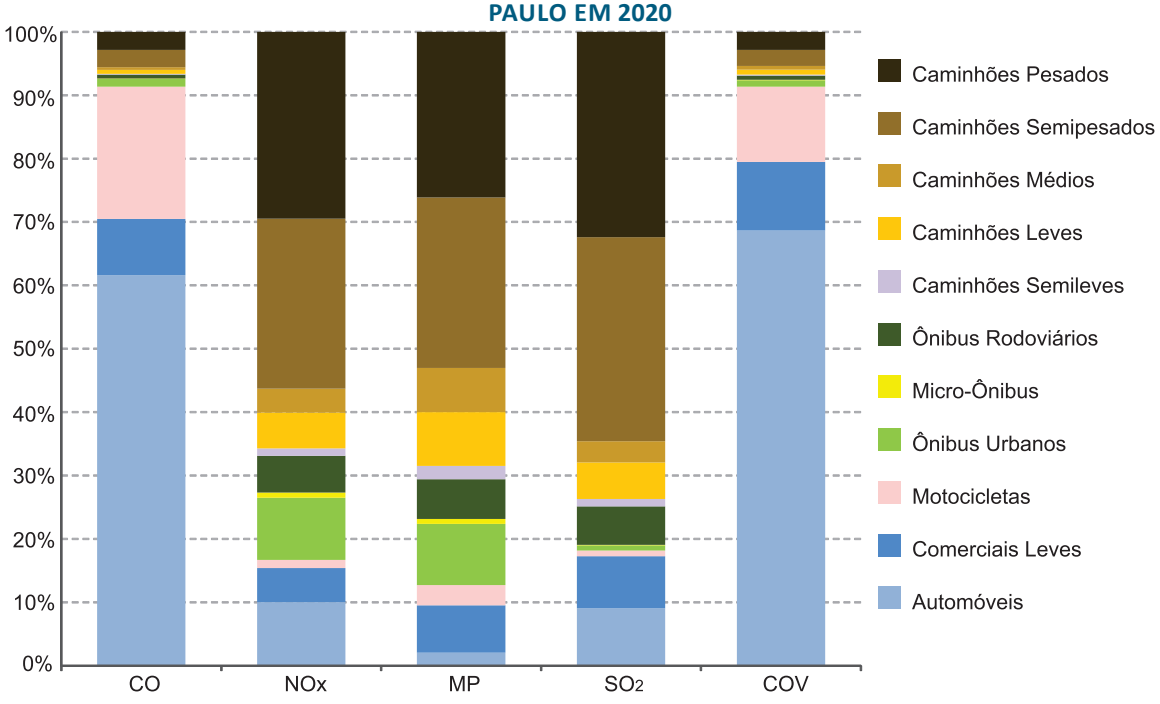
FIGURA 3.96
CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES ENTRE 2011 E 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2022h).

Na Figura 3.97 é apresentada a contribuição relativa de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes no estado de São Paulo em 2020. 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, 2022h).

FIGURA 3.97
CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE CADA CATEGORIA NA EMISSÃO DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



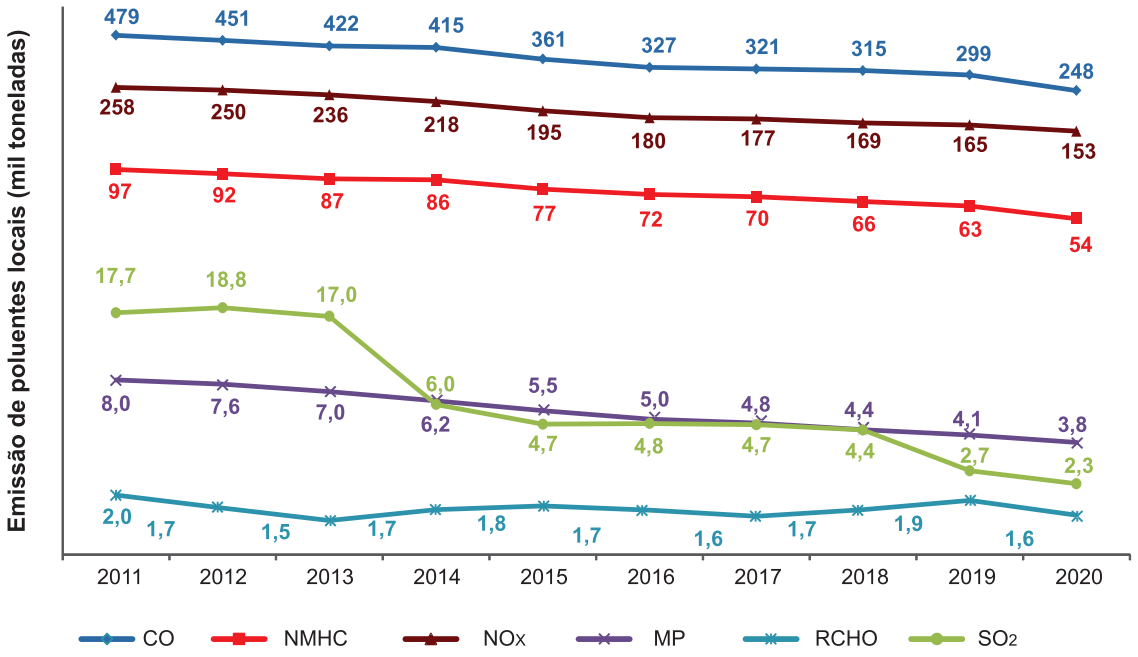
Fonte e elaboração: CETESB (2022h).

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, 2022h).

Comparadas a 2019, as emissões em 2020 foram inferiores para todos os poluentes. Houve diminuição do consumo de gasolina e de etanol, o que pode ser atribuído principalmente às restrições impostas pela pandemia de COVID-19. No caso do SO_2, a redução vem ocorrendo tanto pela substituição da gasolina quanto pelo uso maior do diesel de baixo teor de enxofre, o chamado diesel S10. A Figura 3.98 apresenta a evolução das emissões de poluentes locais de 2011 a 2020 no estado de São Paulo.

FIGURA 3.98
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte e elaboração: CETESB (2022h).

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

A poluição do ar causa diversos impactos aos seres humanos e aos ecossistemas no mundo, sendo um dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade globais. Entretanto, o grau de exposição à poluição atmosférica varia entre países, regiões e municípios (SANTOS *et al*, 2021). 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).

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 exposição à poluição do ar tem efeito direto na saúde humana podendo levar à mortalidade prematura ou redução da expectativa ou da qualidade de vida devido a doenças cardiopulmonares, câncer de pulmão ou diabetes tipo 2 (SANTOS *et al*., 2021).

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), enquanto os crônicos resultam da exposição prolongada, geralmente maior do que seis meses. Os danos causados por poluentes particulados e gasosos dependem do tempo de exposição e da concentração inalada dos poluentes, da capacidade de defesa do sistema respiratório, da solubilidade desses poluentes (SANTOS *et al*., 2021), e também de 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).

Poluentes são classificados como primários ou secundários. Poluentes primários são aqueles lançados diretamente na atmosfera por indústrias, motores de veículos movidos a combustíveis fósseis e plantas de usinas termoelétricas. Incluem dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NOx: NO e NO_2), monóxido de carbono (CO), partículas inaláveis (MP_{10}) e partículas inaláveis finas ($MP_{2,5}$). Como partículas inaláveis e partículas inaláveis finas possuem maior relação entre superfície e massa e podem atingir o sistema circulatório, seus efeitos no organismo são mais marcantes. Poluentes secundários são aqueles formados na atmosfera por reações de oxidação fotoquímica de compostos orgânicos voláteis (COVs) catalisadas por NOx na presença da luz solar, originando ozônio (O_3). Outros poluentes secundários são formados pelo processo de nucleação e condensação de poluentes gasosos (NO_2 e SO_2) e de névoa ácida, como NOx e MP secundário (SANTOS *et al*., 2021).

A Tabela 3.75 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.

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).

TABELA 3.75
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 (2022).

Desde a década de 1990 estudos epidemiológicos têm demonstrado uma associação entre poluição do ar e eventos respiratórios agudos em indivíduos com doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOCs), levando a um número crescente de atendimentos em serviços de emergência, hospitalizações e mortes. Estudos recentes sugerem que a exposição a poluentes está associada com um aumento na incidência de DPOCs (SANTOS *et al*., 2021).

Evidências do efeito da poluição atmosférica nas funções pulmonares vêm se acumulando. Seus efeitos parecem ser mais acentuados durante os primeiros anos vida, inclusive durante o período intrauterino. Exposição a poluentes atmosféricos durante a gravidez pode comprometer o desenvolvimento fetal e causar diminuição do crescimento uterino, prematuridade, baixo peso ao nascimento, anomalias congênitas e mortes intrauterina e perinatal. O fato de o sistema imune de crianças não ser plenamente desenvolvido aumenta sua suscetibilidade a infecções respiratórias (SANTOS *et al*., 2021). 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. A seguir são apresentados dados específicos de internações e mortalidade por doenças respiratórias de crianças de 0 a 9 anos e de 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 0 a 9 anos, segundo os dados de morbidade hospitalar do SUS. A série histórica referente ao número de internações por doenças do aparelho respiratório para essa faixa etária de 2012 a 2021 é mostrada na Tabela 3.76. Na edição do Relatório de Qualidade Ambiental 2021, decidiu-se pela inclusão de mais uma coluna na referida tabela com dados de duas doenças do aparelho respiratório consideradas relevantes para crianças de 0 a 9 anos: bronquite e bronquiolite agudas. Destaca-se que a apresentação de números de casos somados de duas ou mais doenças nas colunas deve-se à forma de disponibilização das informações no DATASUS.

TABELA 3.76
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021 (FAIXA ETÁRIA DE 0 A 9 ANOS)

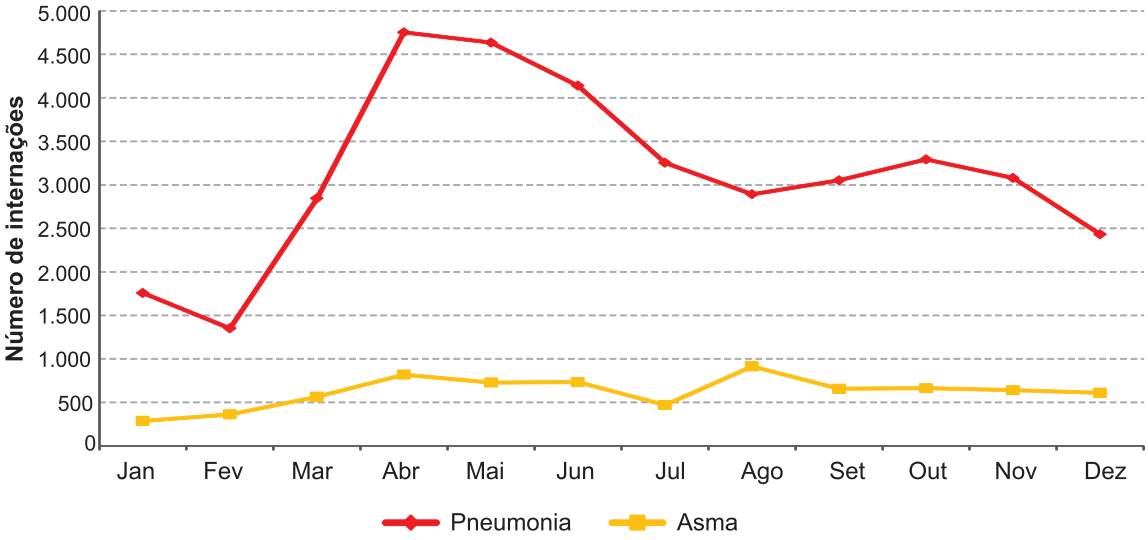
Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite e bronquiolite agudas	Asma	Total de Internações	Total da população na faixa etária
2012	50.472	2.714		8.922	62.108	5.556.207
2013	50.449	2.607		9.551	62.607	5.568.999
2014	46.402	2.528		7.710	56.640	5.581.439
2015	43.182	2.454		9.306	54.942	5.593.991
2016	45.443	2.496		7.832	55.771	5.629.839
2017	42.559	2.514		7.912	52.985	5.665.179
2018	40.145	2.437		9.130	51.712	5.699.578
2019	37.481	2.415		7.452	49.499	5.733.044
2020	12.205	1.046	6.159	5.575	24.985	5.765.974
2021	17.450	1.213	15.731	9.218	43.612	5.719.012

Fonte: Ministério da Saúde (2022) e Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

No ano de 2021, a incidência de internações pelas doenças apresentadas foi consideravelmente maior do que no ano de 2020 – com destaque para o aumento significativo de casos de bronquite e bronquiolite agudas e de asma. As internações hospitalares pelas demais doenças apresentaram, em 2021, valores menores quando comparadas aos anos pré-pandemia de COVID-19. Ademais, pela primeira vez desde o início da série histórica, o total da população na faixa etária de 0 a 9 anos foi menor do que a somatória do ano anterior.

Tendo em vista a alteração de dinâmicas de incidências de doenças a partir de março de 2020, quando a Organização Mundial de Saúde elevou a classificação da COVID-19 para um estado de pandemia, 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 0 a 9 anos em 2019 (Figura 3.99) – 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 2021 (Figura 3.100).

FIGURA 3.99
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2019 (FAIXA ETÁRIA DE 0 A 9 ANOS)

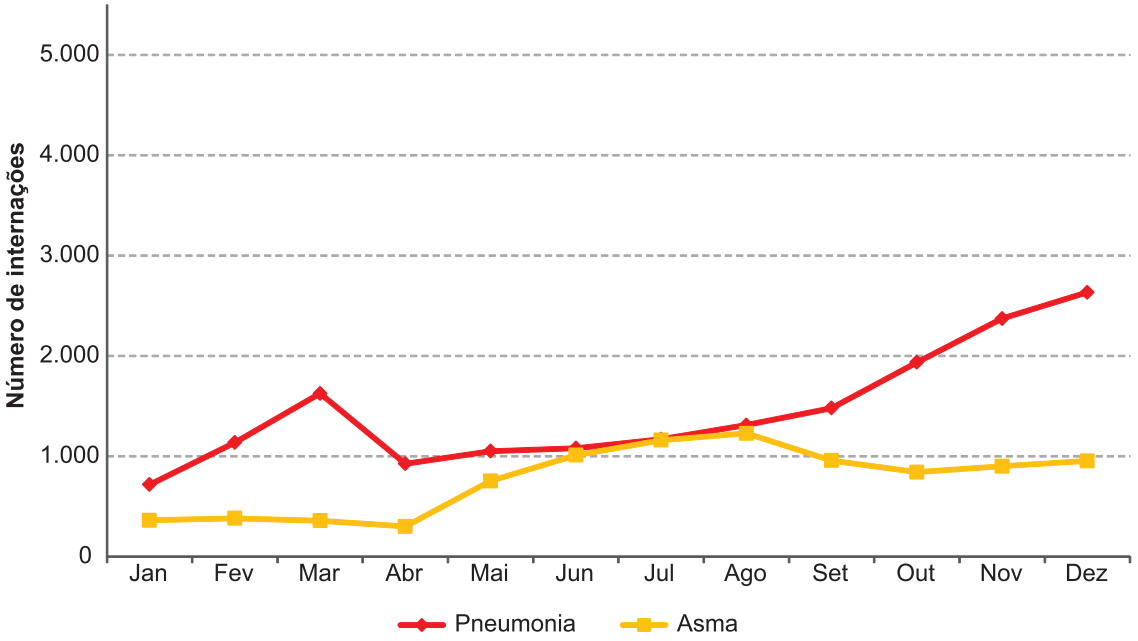


Fonte: Ministério da Saúde (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Pneumonia e asma são duas doenças do aparelho respiratório bastante constatadas em crianças e cuja análise de incidência de casos ao longo dos meses do ano 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 no estado de São Paulo em crianças de 0 a 9 anos; o número de internações por asma, embora tenha diminuído, apresentou variação menor em sua curva de internações. Acredita-se que tal variação nas curvas de incidência esteja relacionada, conforme já mencionado, às medidas implementadas com vistas a conter a disseminação do vírus Sars-CoV-2 voltadas 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 a partir de março de 2020 e abertura gradual em 2021, o 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.

No ano de 2021, o número de internações por pneumonia teve alta no mês de março e a partir de julho e agosto, o que pode estar associado à autorização de retorno da rede pública estadual de ensino e das escolas particulares em 100% de sua capacidade a partir do mês agosto. As internações por asma, embora tenham apresentado variações ao longo do ano, tiveram, de modo geral, aumento no ano de 2021 – maior nos meses de inverno – quando comparado ao ano de 2019.

FIGURA 3.100
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021 (FAIXA ETÁRIA DE 0 A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A Tabela 3.77 apresenta os óbitos infantis por pneumonia e asma 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 3.77
NÚMERO DE ÓBITOS POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2021 (FAIXA ETÁRIA DE 0 A 9 ANOS)

Ano	Pneumonia	Asma	Total de óbitos	Total da população na faixa etária
2013	376	10	386	5.568.999
2014	375	7	382	5.581.439
2015	285	10	295	5.593.991
2016	324	4	328	5.629.839
2017	294	7	301	5.665.179
2018	262	11	273	5.699.578
2019	227	15	242	5.733.044
2020	101	7	108	5.765.974
2021	120	7	127	5.719.012

Fonte: SES (2022) e Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Constata-se que o número de óbitos de crianças de 0 a 9 anos por pneumonia e asma teve uma diminuição considerável em 2020 – provavelmente decorrente das medidas adotadas devido à pandemia de COVID-19 –, seguida de aumento dos óbitos de pneumonia em 2021. Os óbitos relacionados à asma mantiveram-se estáveis.

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.

A Tabela 3.78 traz a evolução do número de internações por doenças do aparelho respiratório no estado de 2012 a 2021 nessa faixa etária.

TABELA 3.78
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021 (FAIXA ETÁRIA DE 60 ANOS OU MAIS)

Ano	Pneumonia	Infecções agudas das vias aéreas superiores	Bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas	Asma	Total de Internações por doenças respiratórias	Total da população na faixa etária
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
2021	35.274	562	9.136	510	45.482	7.068.781

Fonte: Ministério da Saúde (2022) e Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Ao analisar os dados da série histórica, verificam-se variações ao longo dos anos, com o total de internações mantendo-se entre 62.000 e 70.000 no período de 2012 e 2019. Em 2020, ano no surgimento da pandemia de COVID-19, e 2021, houve, de modo geral, queda no número total de internações, principalmente pela diminuição nos números de internações por pneumonia e também de bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas. Acredita-se que tal diminuição também esteja associada às restrições no funcionamento de estabelecimentos e de circulação da população, e ao distanciamento social, implementados como medidas para evitar a propagação do vírus Sars-CoV-2, causador da pandemia de COVID-19.

A Tabela 3.79 expõe o número de óbitos na faixa etária de 60 anos ou mais por doenças do aparelho respiratório de 2012 a 2021 no estado.

TABELA 3.79
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021 (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
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
2021	14.123	104	794	6.813	245	22.079	7.068.781

Fonte: SES (2022) e Seade (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota-se que em 2021, o número de óbitos por doenças do aparelho respiratório no estado na faixa etária de 60 anos ou mais apresentou aumento em relação ao ano de 2020, com exceção de óbitos por asma. Entretanto, observa-se que os números mantiveram-se, de modo geral, dentro da variação apresentada ao longo dos anos.

3.5 Energia

A energia é um insumo indispensável nas diversas atividades da sociedade, nos transportes e no setor produtivo. Todavia, dependendo de sua origem e do modo como é utilizada, pode impactar o meio ambiente, seja pela exploração de recursos naturais, seja pela geração de resíduos e emissões. Sendo assim, os energéticos e a maneira como são utilizados possuem estreita relação com a magnitude dos impactos causados ao ambiente e às emissões atmosféricas de gases de efeito estufa.

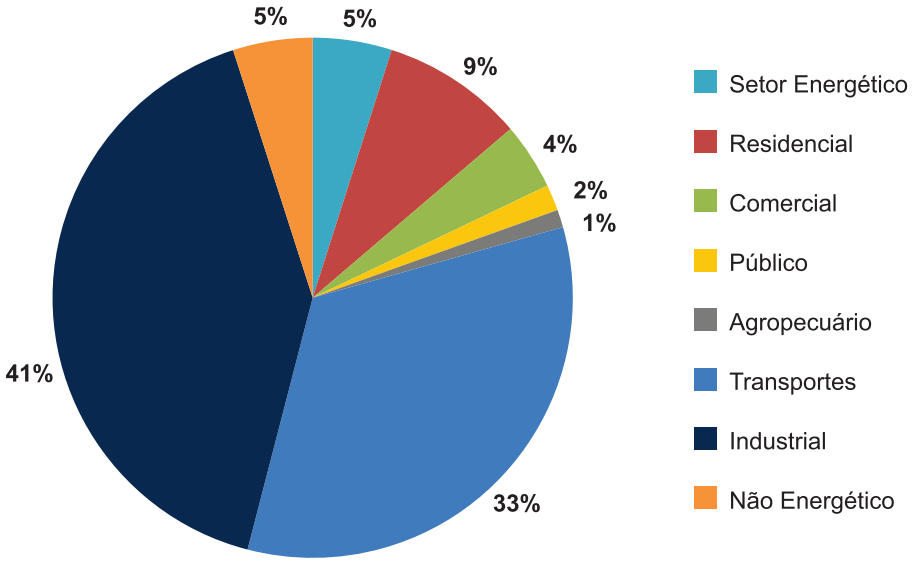
Neste sentido, a intensidade do uso de energia e a matriz energética paulista são indicadores relevantes da diversificação e renovabilidade das fontes.

3.5.1 Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP)

De acordo com o Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP), publicado anualmente pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, em 2021, o consumo final (energético + não energético) no estado de São Paulo foi de 65.904 x 10^3 toe (*tonne of oil equivalent* ou tonelada de petróleo equivalente), representando um decréscimo de 1,3% em relação a 2020, ainda resultante da pandemia da COVID-19, decorrente da redução de 2,0% nos usos energéticos (atingindo 62.642 x 10^3 toe) e do incremento de 12,8% nos usos não energéticos (alcançando 3.262 x 10^3 toe).

A Figura 3.101 apresenta a participação setorial no consumo final no ano de 2021.

FIGURA 3.101
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



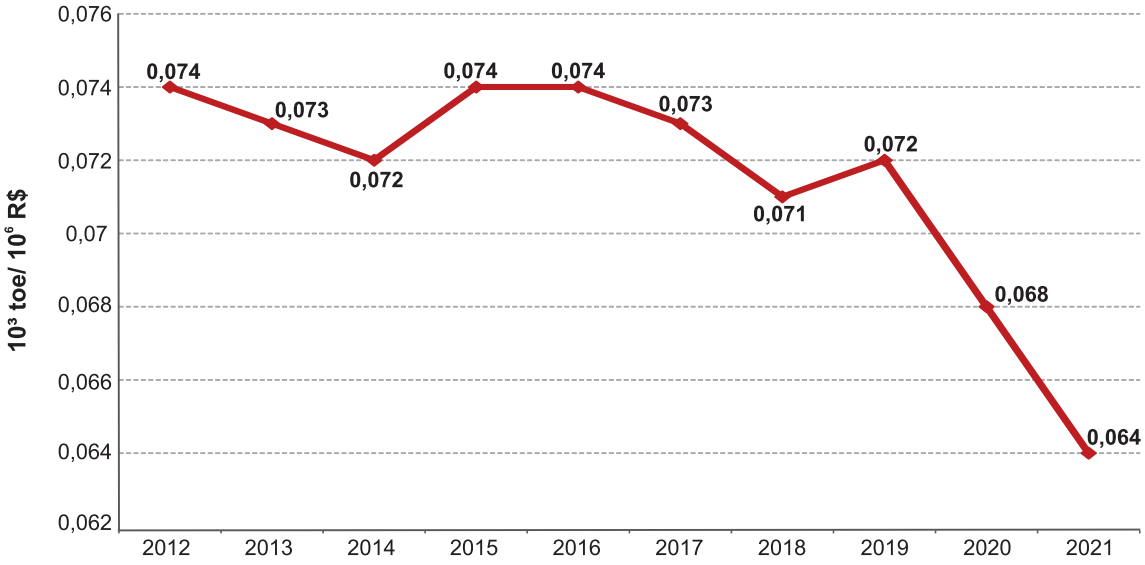
Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

No estado de São Paulo, o maior consumidor de energia foi o setor industrial, responsável por 41,1% (27.034 x 10^3 toe) do consumo final em 2021, com destaque para os setores de alimentos e bebidas, e de papel e celulose. No mesmo período, o setor de transportes foi o segundo maior consumidor de energia, correspondendo a 33,5% (22.015 x 10^3 toe), tendo o modal rodoviário representado quase 30,2% do consumo total (considerando todos os setores consumidores) e mais de 90,2% do consumo do setor de transportes (BEESP, 2022).

Juntos, os setores industrial e de transportes representaram 74,6% de todo o consumo final de energia. Por conseguinte, as emissões de CO_2 do setor de energia, associadas ao consumo e queima de combustíveis, estão concentradas em ambos os setores – industrial e de transportes.

A intensidade energética é um indicador que expressa, de maneira geral, a quantidade de energia empregada para produzir cada unidade de PIB do estado. A Figura 3.102 apresenta a variação da intensidade energética no estado de São Paulo entre 2012 e 2021. Verifica-se certa estabilidade até o fim da última década, com queda expressiva a partir de 2019, atingindo um índice 14% inferior ao observado em 2012. Apesar da redução da intensidade energética nos últimos dois anos ainda há espaço para a adoção de medidas mais eficientes no uso da energia.

FIGURA 3.102
INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

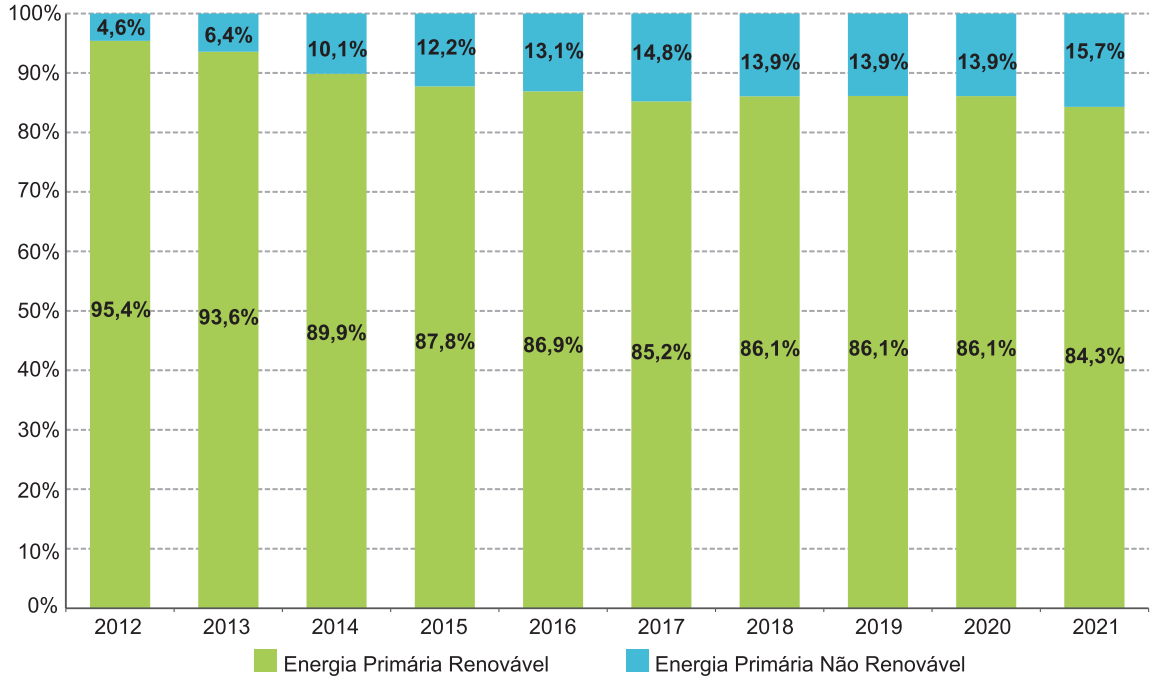


Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As fontes renováveis têm balanço de carbono nulo e sua participação na matriz energética, em detrimento de fontes fósseis, contribui para a redução das emissões de CO_2, o que vai ao encontro dos objetivos da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) e dos compromissos assumidos por São Paulo nas campanhas globais *Race to Zero* e *Race to Resilience* no que diz respeito à neutralidade das emissões de gases de efeito estufa.

A energia de fontes renováveis se destaca na matriz energética paulista; em termos da energia primária produzida em 2021 no estado de São Paulo, verifica-se que 81,8% teve origem nas fontes renováveis, como ilustra a Figura 3.103.

FIGURA 3.103
PERCENTUAL DE ENERGIA PRIMÁRIA PRODUZIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A produção de energia primária não renovável no estado apresentou crescimento gradativo ao longo dos últimos anos em decorrência, principalmente, do aumento da produção de gás natural na Bacia de Santos.

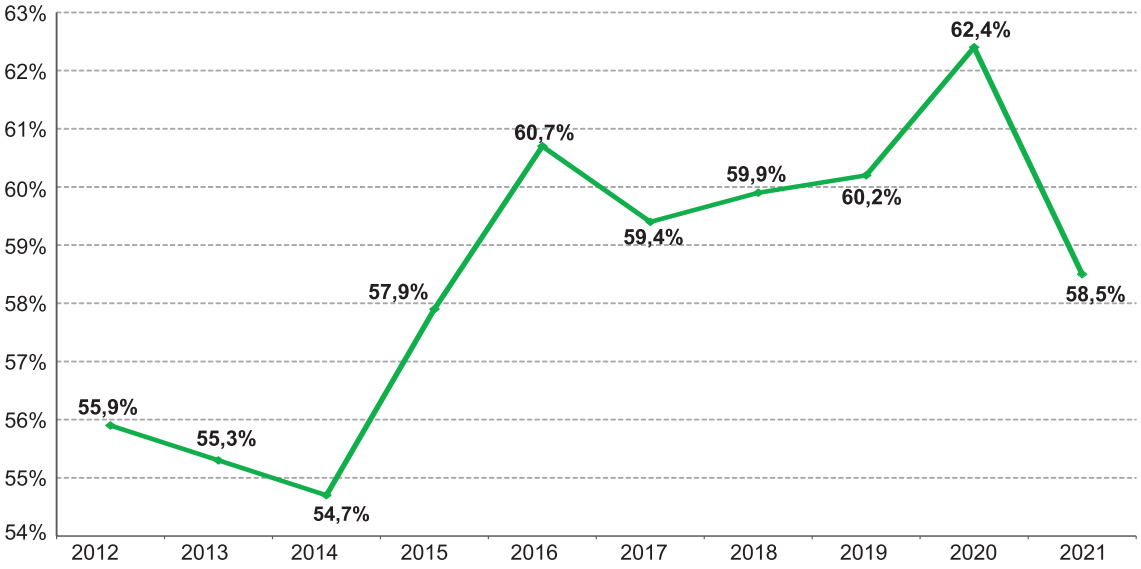
O Estado vem fortalecendo políticas para aumentar a oferta de combustíveis de origem renovável em substituição aos derivados de combustíveis fósseis, de modo a tornar a matriz energética cada vez mais limpa e renovável. O aproveitamento do gás natural é visto como uma solução de transição energética para uma economia de baixo carbono, ao mesmo tempo que garante a segurança energética necessária para o setor elétrico paulista.

Entretanto, é importante destacar que a energia produzida no estado foi capaz de atender a apenas 54% de sua demanda, sendo necessária a importação de 46% da energia consumida, inclusive proveniente de fontes não renováveis.

A Oferta Interna Bruta (OIE) é calculada pela fórmula OIE = Produção + Importação - Exportação + Variação de Estoques. Do total da OIE no estado de São Paulo em 2021 (70.488 x 10^3 toe), cerca de 58,5% (41.294 x 10^3 toe) foram provenientes de fontes renováveis, com destaque para os derivados da cana (32,7%) e hidráulica e eletricidade (18,7%). A participação das energias não renováveis na OIE foi de 41,5%, com destaque para petróleo e derivados (33,0%) e gás natural (8,5%).

A Figura 3.104 apresenta a variação da participação da energia renovável na matriz energética paulista, expressa pela OIE, entre 2012 e 2021.

FIGURA 3.104
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NA OFERTA INTERNA BRUTA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

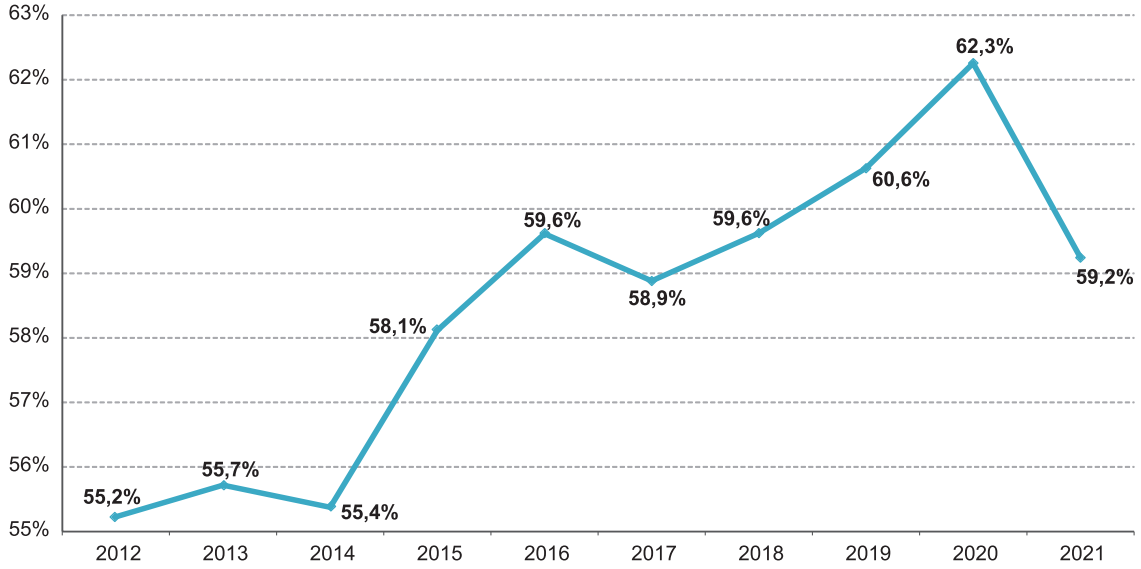


Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Quando se observa a matriz energética do estado do ponto de vista do consumo final energético em 2021, verifica-se que, do total de energia consumida (65.904 x 10^3 toe), cerca de 40,8% (25.531 x 10^3 toe) foram de fontes não renováveis e o restante, 59,2% (37.111x 10^3 toe), de fontes renováveis.

A Figura 3.105 mostra a variação da participação dessas energias no consumo final energético paulista entre 2012 e 2021.

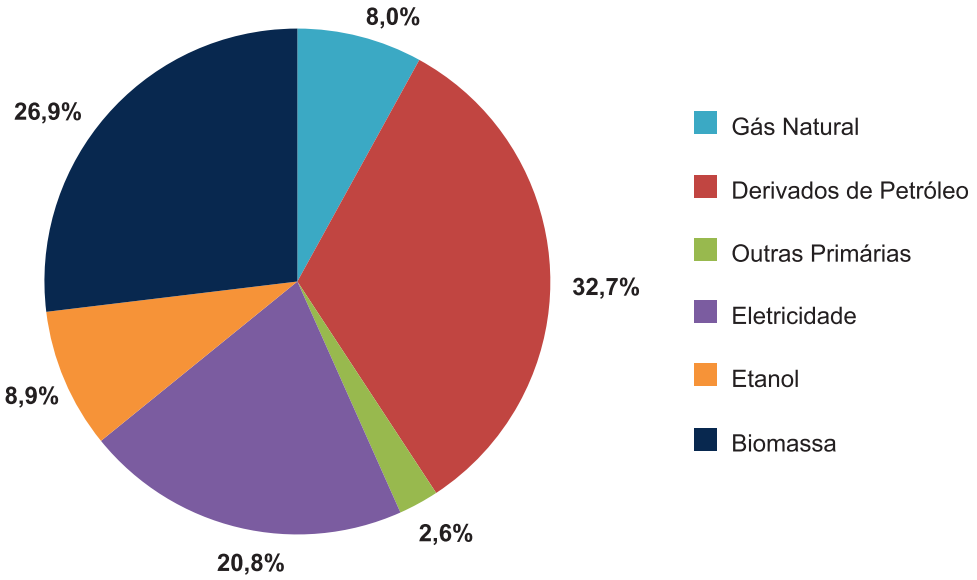
FIGURA 3.105
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

A participação dos energéticos no consumo final energético do estado de São Paulo em 2021 é apontada na Figura 3.106.

FIGURA 3.106
PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

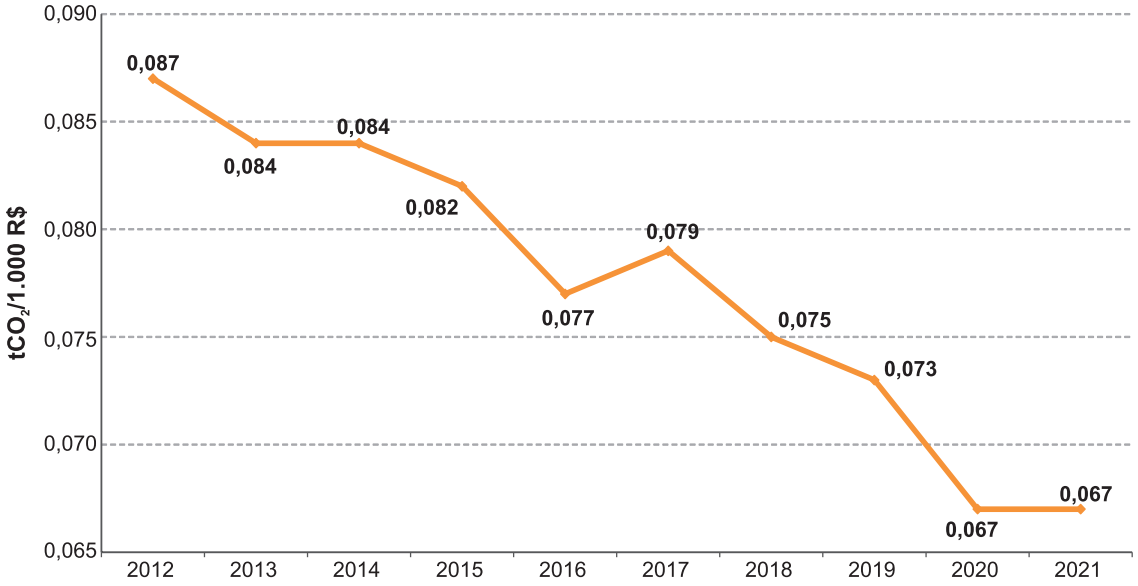
Como se observa, a maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fonte renovável (biomassa, etanol e eletricidade), porém os derivados de petróleo ainda têm importante participação entre os energéticos mais consumidos.

Em 2021, diversos energéticos apresentaram aumento de consumo em relação ao ano 2020, com exceção do etanol, bagaço de cana, nafta, gás de refinaria e outras fontes secundárias de petróleo. Os consumos de outras fontes secundárias de petróleo, nafta e gás de refinarias foram os que apresentaram maior queda em relação ao ano anterior, com redução de 82%, 27% e 17%, respectivamente. Em contrapartida, os produtos não energéticos do petróleo, querosene e gasolina foram os que apresentaram maior crescimento, com incremento de 120%, 26% e 23%, respectivamente.

Com o intuito de acompanhar a emissão de dióxido de carbono, o Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP) 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. As emissões de CO_2 apresentadas no BEESP devem ser analisadas como estimativas preliminares, pois há controvérsias a respeito das metodologias usadas para mensuração das 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 3.107 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2012 a 2021.

FIGURA 3.107
INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CO_2 NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

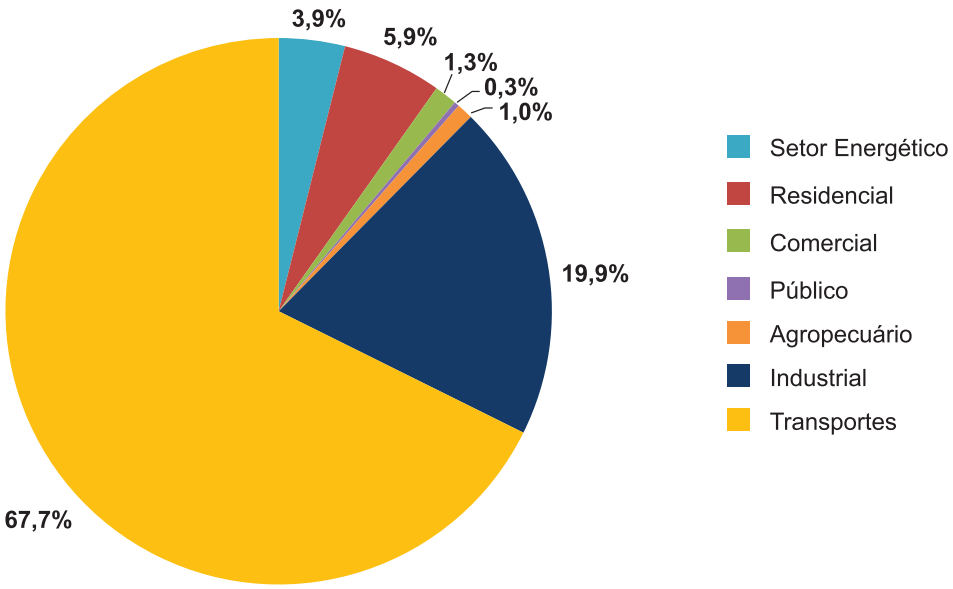
Nota: Os dados da série histórica sofreram alterações em relação ao RQA 2020 em decorrência de atualizações realizadas na base de dados do BEESP.

A queda da intensidade de emissão de CO_2 por PIB no estado demonstra que, para uma mesma unidade de PIB produzido, tem sido emitido menos CO_2 em São Paulo, o que denota a redução das emissões no setor produtivo.

Do total das emissões de CO_2 estimadas em 2021, 67,7% 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 este setor. O modal rodoviário respondeu pela expressiva maioria das emissões do setor, representando mais de 87,2% do total.

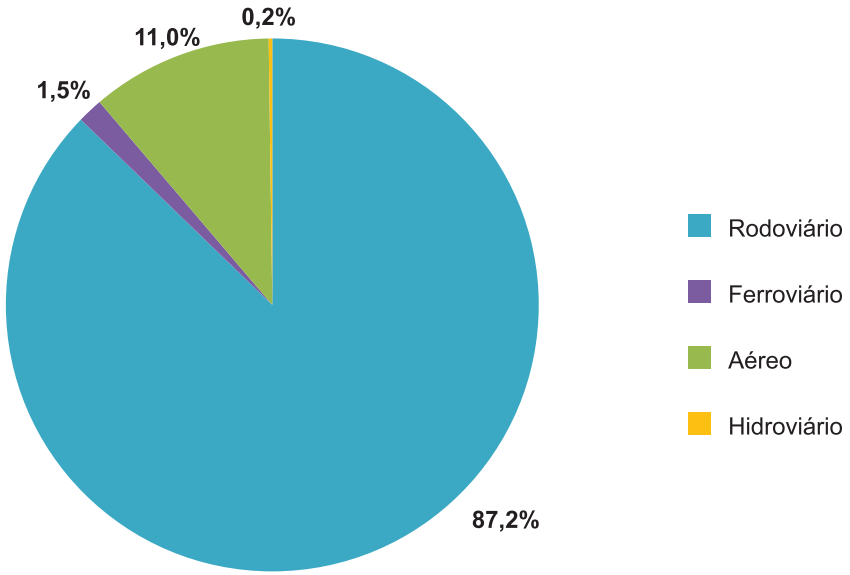
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.108 e 3.109.

FIGURA 3.108
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE CO_2 POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.109
EMISSÃO DE CO_2 NO SETOR DE TRANSPORTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Nota-se que os segmentos rodoviário e aéreo representam praticamente a totalidade das emissões de CO_2 no setor de transportes em razão da queima de combustíveis fósseis como óleo diesel, gasolina e querosene de aviação. Logo, à medida que os esforços de substituição dos combustíveis fósseis no setor de transportes ganham relevância e intensidade, é esperada a redução da pegada de carbono deste setor, que representa dois terços das emissões de CO_2 estimadas do estado de São Paulo. Por conseguinte, a hibridização e eletrificação dos veículos são uma iniciativa relevante no sentido de redução de emissões.

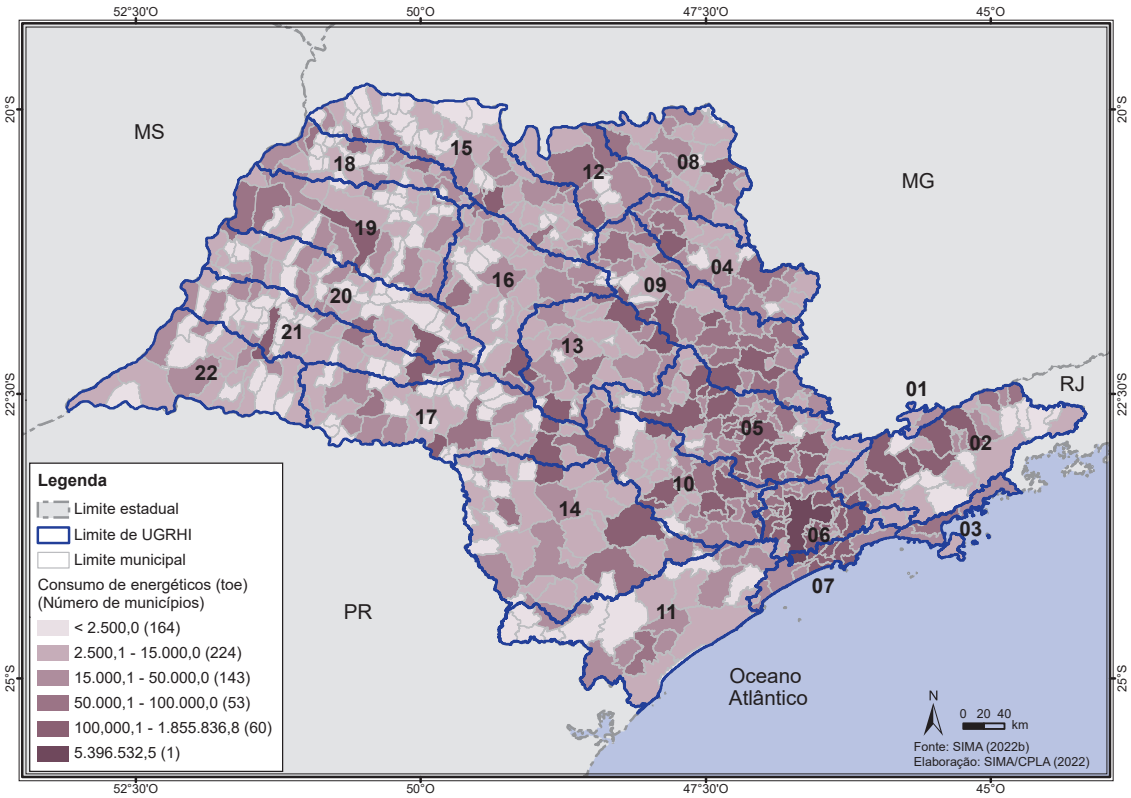
3.5.2 Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo

O Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo é, anualmente, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Esse documento traz dados sobre os principais energéticos consumidos pelos municípios paulistas – energia elétrica, gás natural e gás comprimido, derivados do petróleo e etanol hidratado –, assim como as emissões de dióxido de carbono (CO_2). Cabe ressaltar que, diferentemente do Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP), o anuário não apresenta informações sobre não energéticos.

Com base nos valores referentes aos consumos dos energéticos considerados neste anuário, o estado de São Paulo apresentou, em 2021, um consumo total – somatório de todos os energéticos – de 42.539 x 10^3 toe, tendo somente o município de São Paulo contribuído com cerca de 17,70% desse total. Dos demais municípios que apresentaram grandes consumos energéticos ao longo de 2021, destacam-se Guarulhos, com 5,03%, seguido por Campinas, com 2,91%, Santo André, com 1,71%, e Paulínia com 1,56%, do total estadual. Estes cinco municípios juntos consumiram, em 2021, equivalente a 12.358 x 10^3 toe, valor correspondente a cerca de um terço (28,89%) do total do consumo do estado nesse período (SIMA, 2022b).

A Figura 3.110 indica a somatória do consumo dos principais energéticos – energia elétrica, gás natural e gás comprimido, derivados do petróleo e etanol hidratado – utilizados nos municípios do estado em 2021.

FIGURA 3.110
CONSUMO DOS PRINCIPAIS ENERGÉTICOS UTILIZADOS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (EM TOE) EM 2021



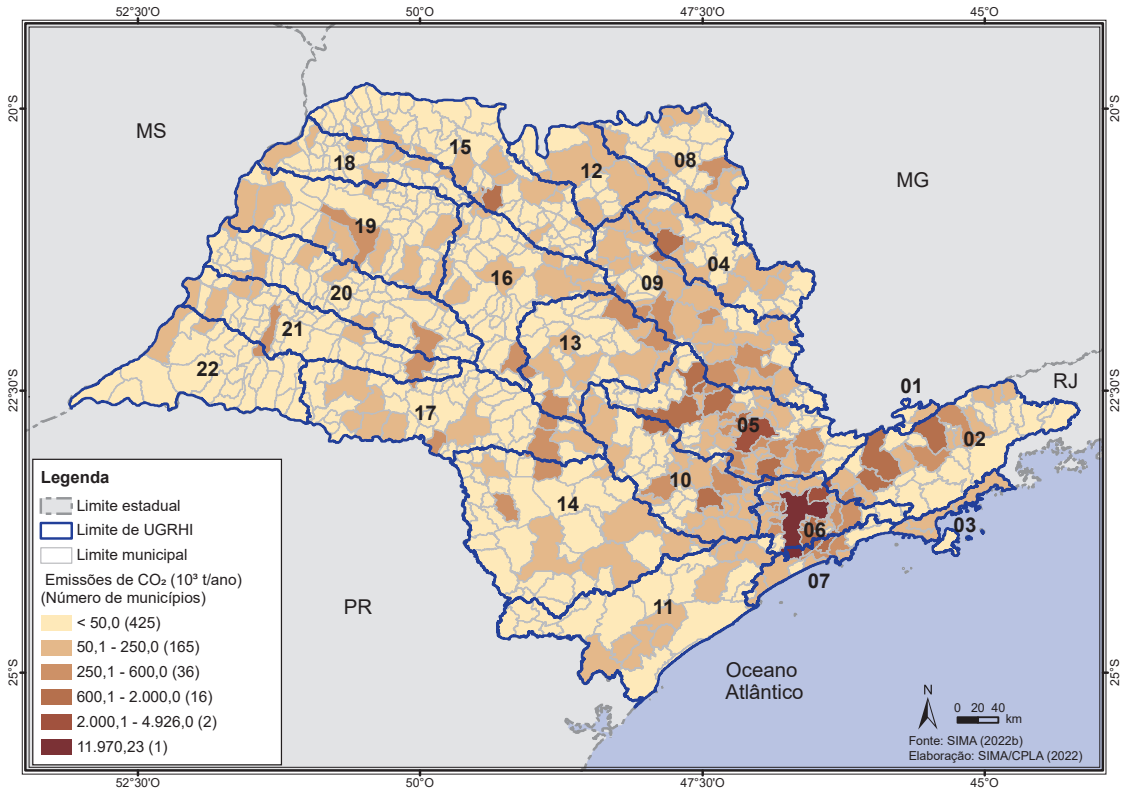
Fonte: SIMA (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As emissões de CO_2 são calculadas por município, com base nos coeficientes adotados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), apresentados no Latin American Regional Workshop for Estimating National Greenhouse Gases Emissions, realizado em 1993, no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Posteriormente, esses índices foram revisados, levando-se em

conta as recomendações adotadas por instituições ambientais nacionais (CETESB e Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente). De acordo com essas instituições, deve-se considerar nula a contribuição dos combustíveis renováveis – bagaço, lenha, carvão vegetal etc. – na emissão de CO_2, uma vez que o processo de fotossíntese retira da atmosfera uma quantidade equivalente de carbono liberado na combustão. Assim, foram considerados os seguintes combustíveis: Gás Natural, Gasolina Automotiva e de Aviação, Óleo Diesel, Óleo Combustível, Querosene Iluminante e de Aviação, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), Coque de Petróleo e Asfalto (SIMA, 2022b).

A Figura 3.111 apresenta as estimativas de emissões de CO_2 dos municípios paulistas em 2021.

FIGURA 3.111
ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE CO_2 DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2021



Fonte: SIMA (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Os cinco municípios que apresentaram os maiores índices de emissões foram: São Paulo, com 11.970,23 x 10^3 ton/ano; Guarulhos, correspondendo a 4.925,58 x 10^3 ton/ano; Campinas, 2.361,94 x 10^3 ton/ano; Paulínia 1.399,92 x 10^3 ton/ano; e Cubatão, 1.288,25 x 10^3 ton/ano. Destaca-se que os números relacionados às emissões de CO_2 de Guarulhos referem-se predominantemente ao consumo de querosene de aviação no aeroporto Internacional de São Paulo (SIMA, 2022b).

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).

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).

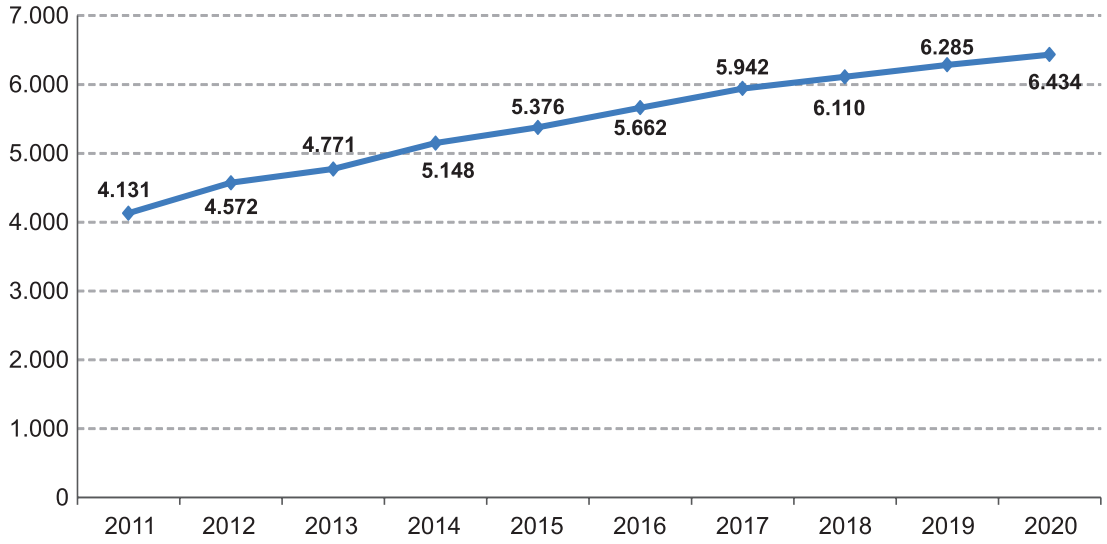
A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais. No contexto do desenvolvimento urbano e industrial, o processo de concentração demográfica expandiu a intensidade de consumo de substâncias minerais, 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 3.112). 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, 2021b). Essa tendência ainda deverá se manter nos próximos anos, em decorrência da identificação de antigos passivos ambientais.

FIGURA 3.112
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: CETESB (2021b), 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, 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: municípios não relacionados anteriormente.

A Tabela 3.80 apresenta a distribuição das áreas contaminadas nestas regiões, considerando a atividade geradora da contaminação.

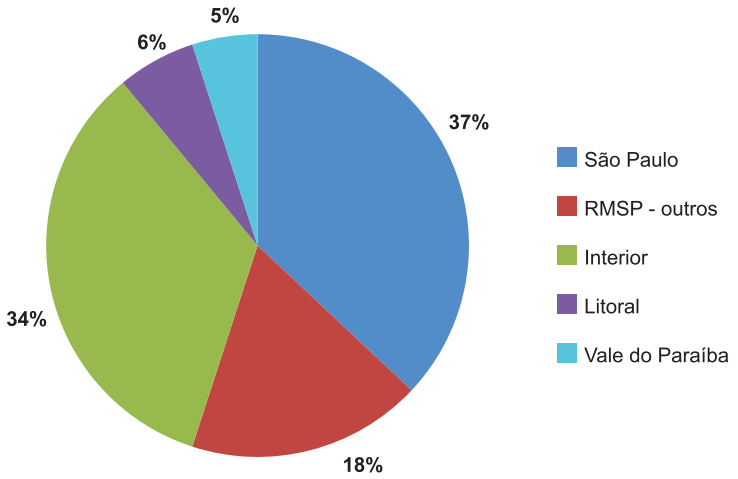
TABELA 3.80
ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ DEZEMBRO DE 2020 POR REGIÃO E ATIVIDADE GERADORA

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 (2021b), 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 3.113 ilustra a distribuição percentual das áreas contaminadas por região.

FIGURA 3.113
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR REGIÃO ATÉ DEZEMBRO DE 2020



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

A Tabela 3.81 apresenta a contabilização de áreas contaminadas, por UGRHI, de 2011 a 2020.

TABELA 3.81
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 (2021b), elaborado por SIMA/CPLA (2021).

As UGRHIs com o maior número 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 3.82.

TABELA 3.82
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI E POR TIPO DE ATIVIDADE ATÉ DEZEMBRO DE 2020

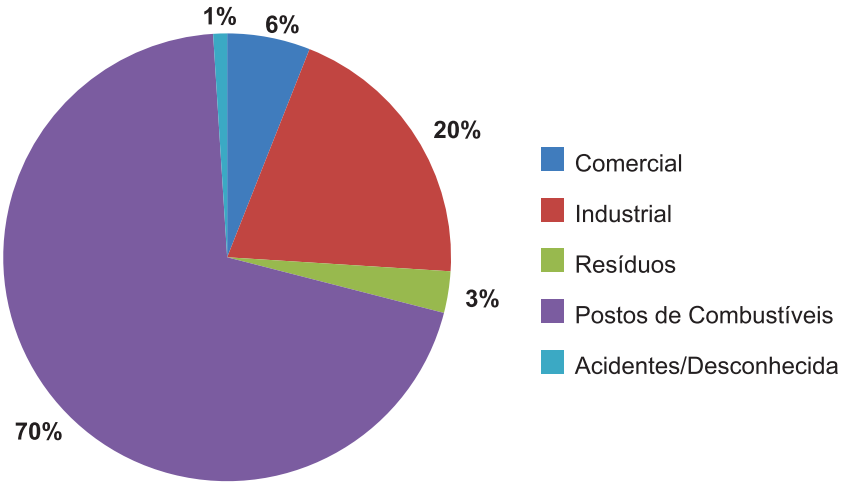
UGRHI	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de Combustíveis	Acidentes/ Desconhecida	Total
01 – Mantiqueira	0	0	0	13	1	14
02 – Paraíba do Sul	8	70	8	214	2	302
03 – Litoral Norte	2	2	6	53	2	65
04 – Pardo	1	7	4	98	0	110
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	56	218	36	572	5	887
06 – Alto Tietê	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 (2021b), 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 3.114 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica até dezembro de 2020.

FIGURA 3.114
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR ATIVIDADE, ATÉ DEZEMBRO DE 2020



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

Conforme é observado, 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 (2021b), 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).

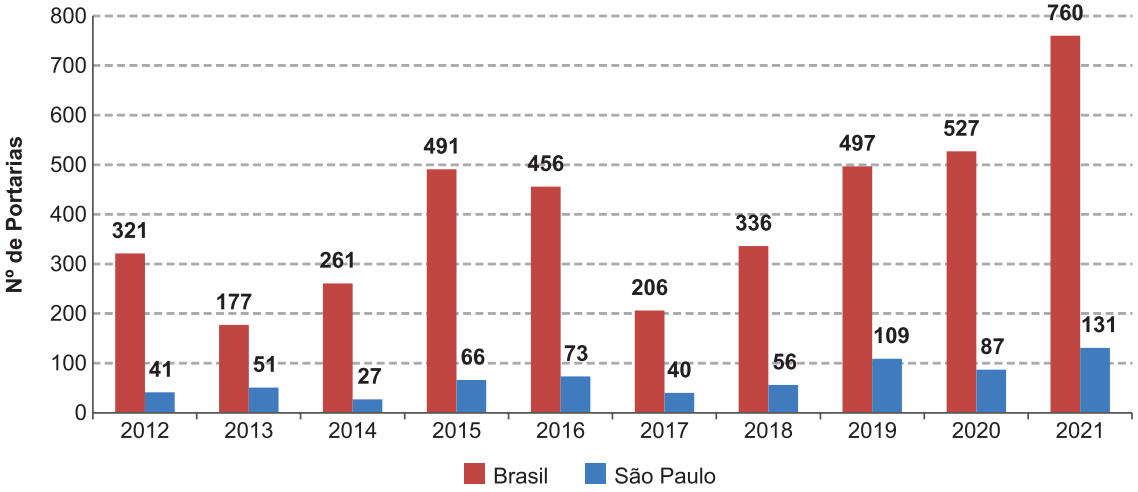
De acordo com Nogueira (2010), a distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais com os vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais. As principais 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 3.115 apresenta os dados sobre a evolução do número de portarias de lavras publicadas no estado de São Paulo e no Brasil entre 2012 e 2021, 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 2021 aumentou, em relação ao ano de 2020.

FIGURA 3.115
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2012 A 2021



Fonte: ANM (2022a), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, 2022b). 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.

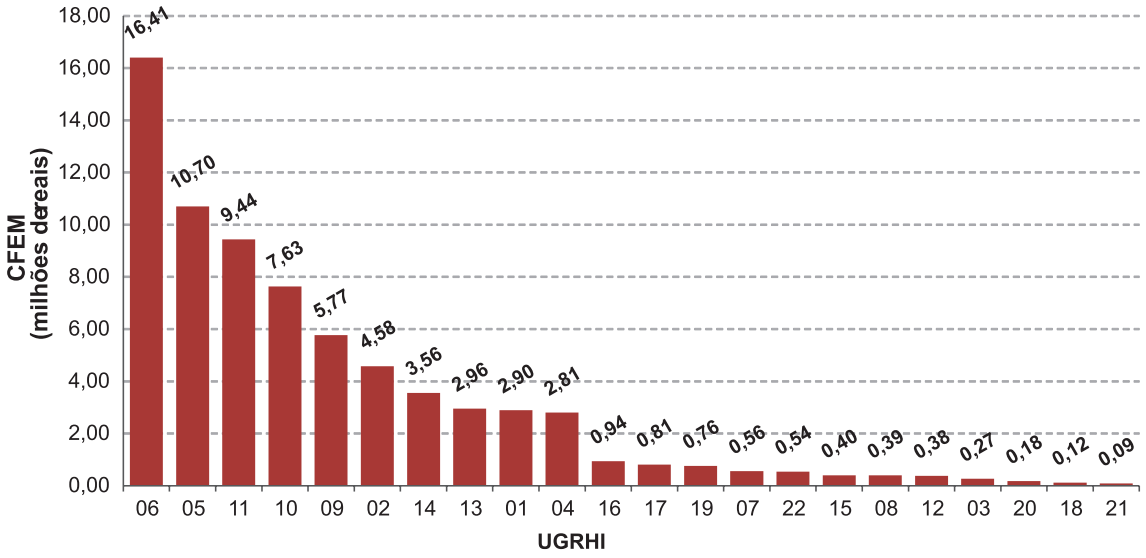
A Tabela 3.83 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2012 e 2021. Observa-se que o estado de São Paulo apresentou aumento na arrecadação da CFEM em 2021; ainda assim, São Paulo perdeu a sexta posição entre os estados com maior valor de arrecadação para o Mato Grosso do Sul. As seis primeiras posições são ocupadas por Pará/Amapá, Minas Gerais, Goiás/DF, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A Figura 3.116 apresenta a distribuição da CFEM por UGRHI em 2021.

TABELA 3.83
ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2012 A 2021 (R$ 1.000)

Unidade	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
São Paulo	51.770	55.607	67.884	60.120	57.786	56.268	50.358	52.990	55.955	72.171
Brasil	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	10.286.785
SP/BR (%)	2,8	2,3	3,9	4	3,2	3	1,7	1,18	0,9	0,7

Fonte: ANM (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.116
DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) POR UGRHI EM 2021



Fonte: ANM (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Conforme a Figura 3.116, a bacia com maior arrecadação em 2021 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 3.84 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2012 a 2021. A Figura 3.117 ilustra a distribuição espacial da CFEM pelos municípios do estado de São Paulo.

TABELA 3.84
ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2012 A 2021 (R$ 1.000)

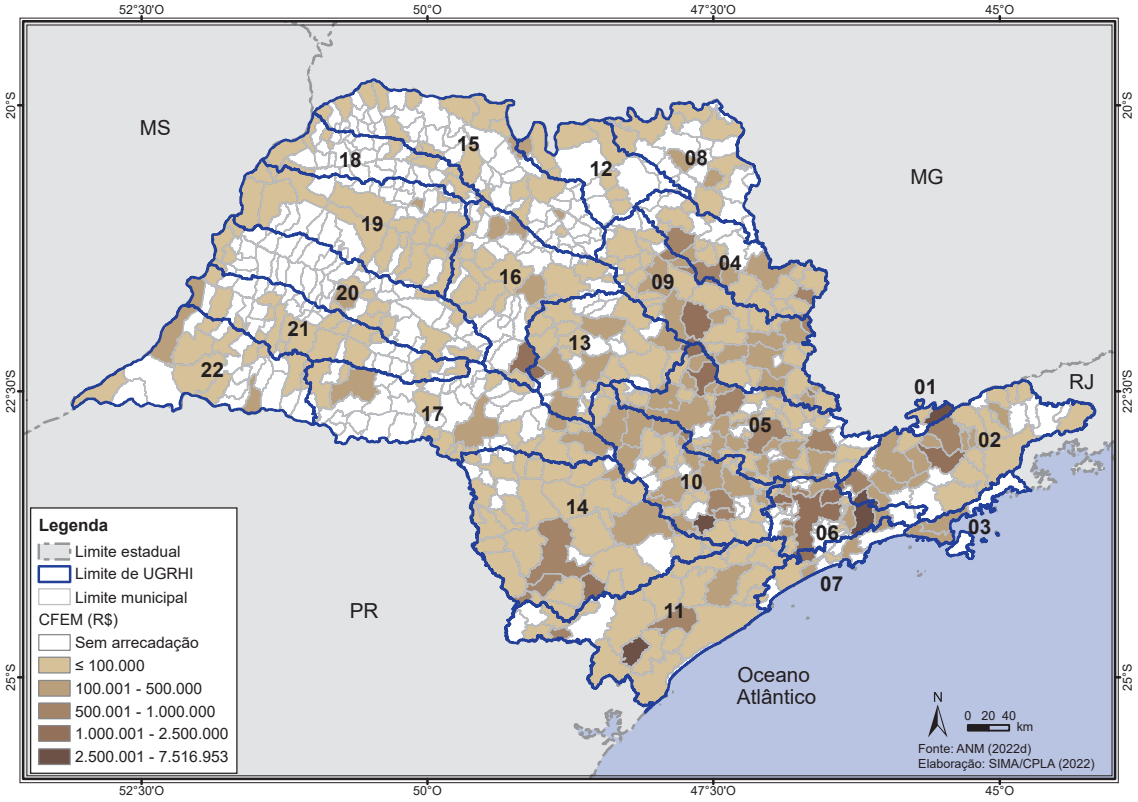
UGRH	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
01	27,84	27,41	57,38	1.117,76	1.910,42	2.516,91	1.976,57	2.317,89	2.560,77	2.897,27
02	5.319,30	5.413,42	5.456,87	5.064,73	5.220,96	4.681,54	3.504,48	3.687.00	3.715,65	4.581,29
03	180,32	173,63	502,22	400,32	395,89	286,87	113,67	58,31	466,39	266,9
04	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	2.805,50
05	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	10.704,13
06	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	16.405,35
07	1.906,18	1.661,21	1.503,19	1.116,77	931,97	634,78	447,03	579,12	563,76	559,36
08	267,37	298,17	490,03	345,89	286,75	323,82	279,91	304,3	308,37	394,44
09	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	5.766,04
10	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	7.633,64
11	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	9.443,07
12	360,39	399,72	561,7	467,71	382,65	408,38	273,43	287,78	274,9	381,02
13	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	2.957,37
14	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	3.557,75
15	508,86	351,83	369,17	292,64	331,49	342,78	256,1	289,68	261,3	398,88
16	380,92	618,69	669,68	617,68	616,85	787,45	545,99	668,56	704,59	935,15
17	928,95	921,4	1.464,24	1.198,80	1.011,73	1.284,14	765,38	591,6	665,49	805,7
18	302,54	76,93	308,5	135,34	166,13	132,9	80.59	100,75	90,16	118,51
19	729,29	645,14	1.202,84	967,58	1.095,71	910,63	711,3	591,12	654,56	756,41
20	177,96	134,56	132,06	169,48	162,5	122,47	114,78	134,05	110,06	178,52
21	76,7	77,24	73,94	76,6	92,81	96,59	85,49	89,8	62,76	89,87
22	237,02	332	431,48	279,04	269,27	632,73	340,05	338,38	522,04	535,23

Fonte: ANM (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Os dez municípios do estado de São Paulo que mais arrecadaram a CFEM no ano de 2021 foram Cajati, Mogi das Cruzes, Salto de Pirapora, Campos do Jordão, Analândia, Santana de Parnaíba, São Paulo, Rio Claro, Descalvado e Bauru.

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, 2022b). A Lei Federal nº 8.001/1990 (alterada pela Lei 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 que, preferencialmente, pelo menos 20% do valor destinado aos estados e municípios produtores deve ser utilizado em atividades relativas à diversificação econômica, ao desenvolvimento mineral sustentável e ao desenvolvimento científico e tecnológico.

FIGURA 3.117
DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) PELOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: ANM (2022d), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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, 2022c) com base no Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEC) da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CASA MILITAR/CEPDEC, 2022), 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, 2022c):

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 desabrigados, desalojados, feridos ou mortos 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 para 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). Foi lançada em 2010 tendo como base o Marco de Ação de Hyogo (2005-2015) e, posteriormente, adaptada aos objetivos definidos no Marco de Sendai (2015-2030) e à Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (2015). O indicador Participação na Campanha "Construindo Cidades Resilientes" era qualificado até 2020 em quatro classes: 1) Cidade Modelo; 2) Relatório de Progresso; 3) Adesão; 4) Sem Adesão.

Em 2021 teve início uma nova fase denominada "Construindo Cidades Resilientes MCR2030", sendo os estágios agora denominados como A, B ou C, equivalentes respectivamente a 3) Adesão, 2) Relatório de Progresso e 1) Cidade Modelo. Os resultados aqui apresentados mesclam a situação dos municípios nas duas fases da Campanha, considerando a melhor situação já alcançada;

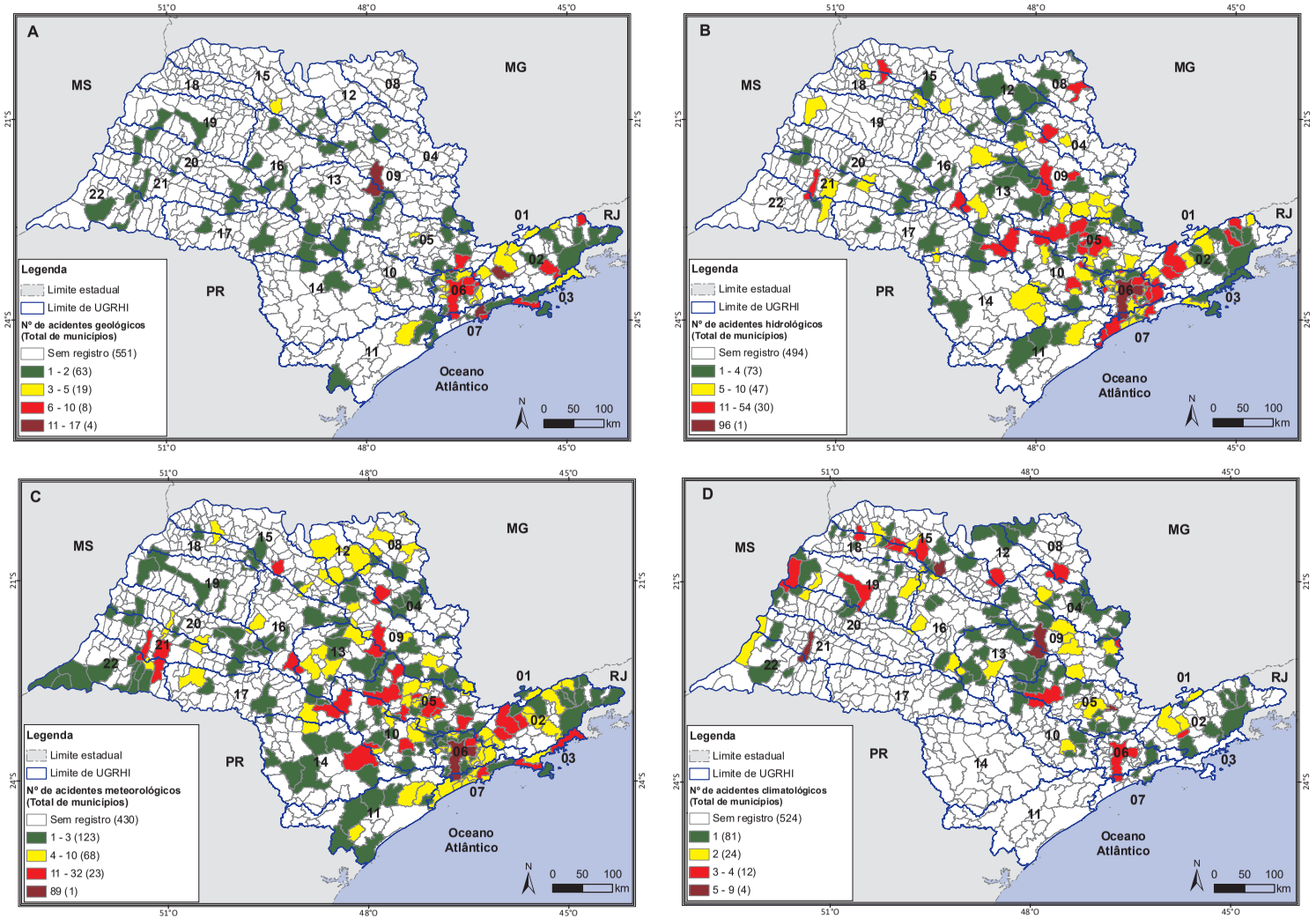
8) **Número de Instrumentos de Gestão de Risco** por município. Indicador que sintetiza a soma dos instrumentos de gestão de risco existentes em cada município.

Os indicadores de situação referem-se ao ano de 2020, enquanto os indicadores de respostas referem-se ao ano de 2021. 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 2020)

No ano de 2020, os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos totalizaram 2.831 registros e tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 283 municípios (44% do total no estado). Desse total, 1.153 acidentes foram do tipo meteorológico (40,8%), 1.202 se relacionaram a eventos hidrológicos (42,5%), 277 foram do tipo geológico (9,8%), 195 acidentes foram do tipo climatológico (6,9%) e 4 (0,14%) foram acidentes do tipo geofísico (Figuras 3.118, 3.119 e 3.120).

FIGURA 3.118
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020

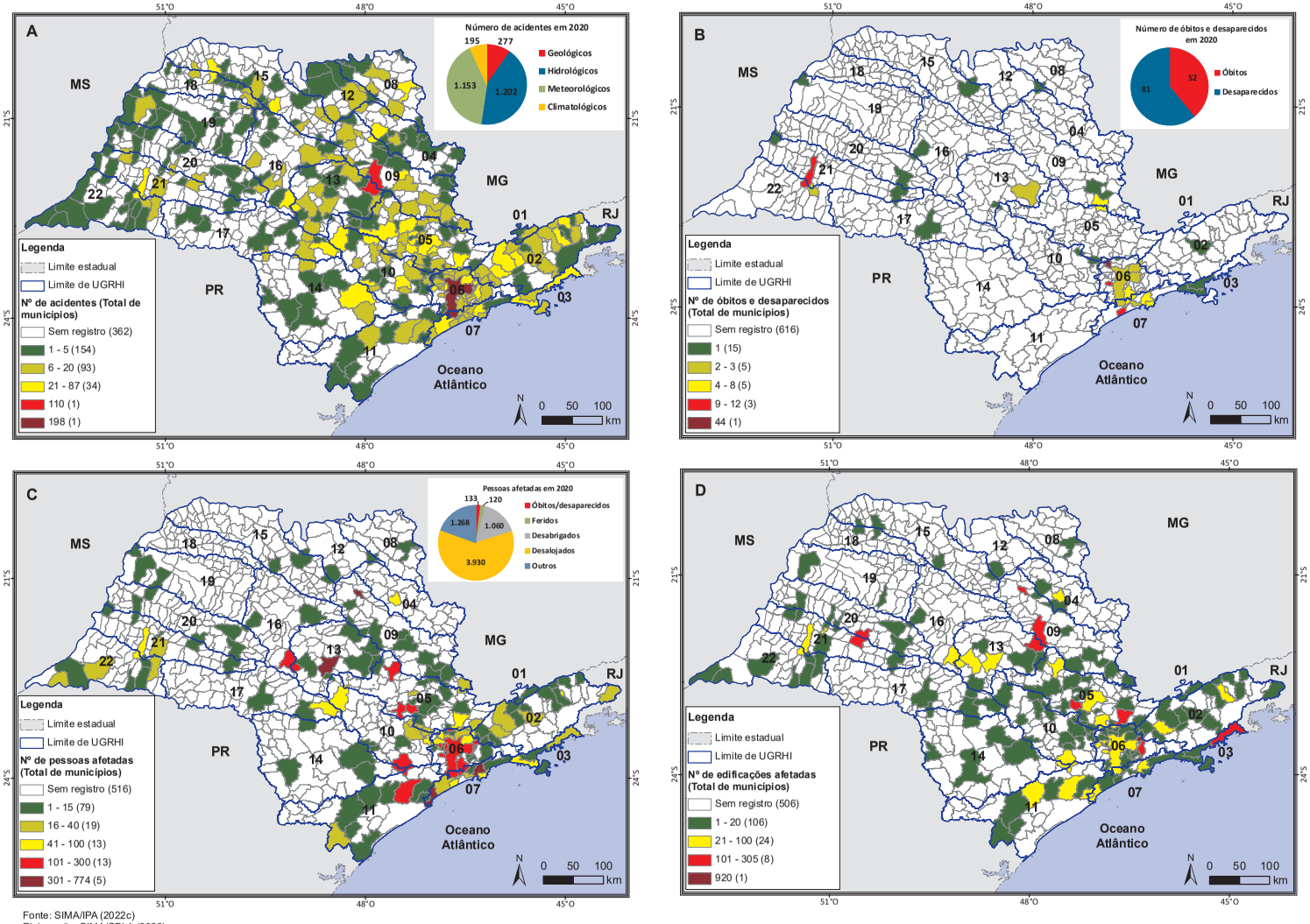


Fonte: SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.119

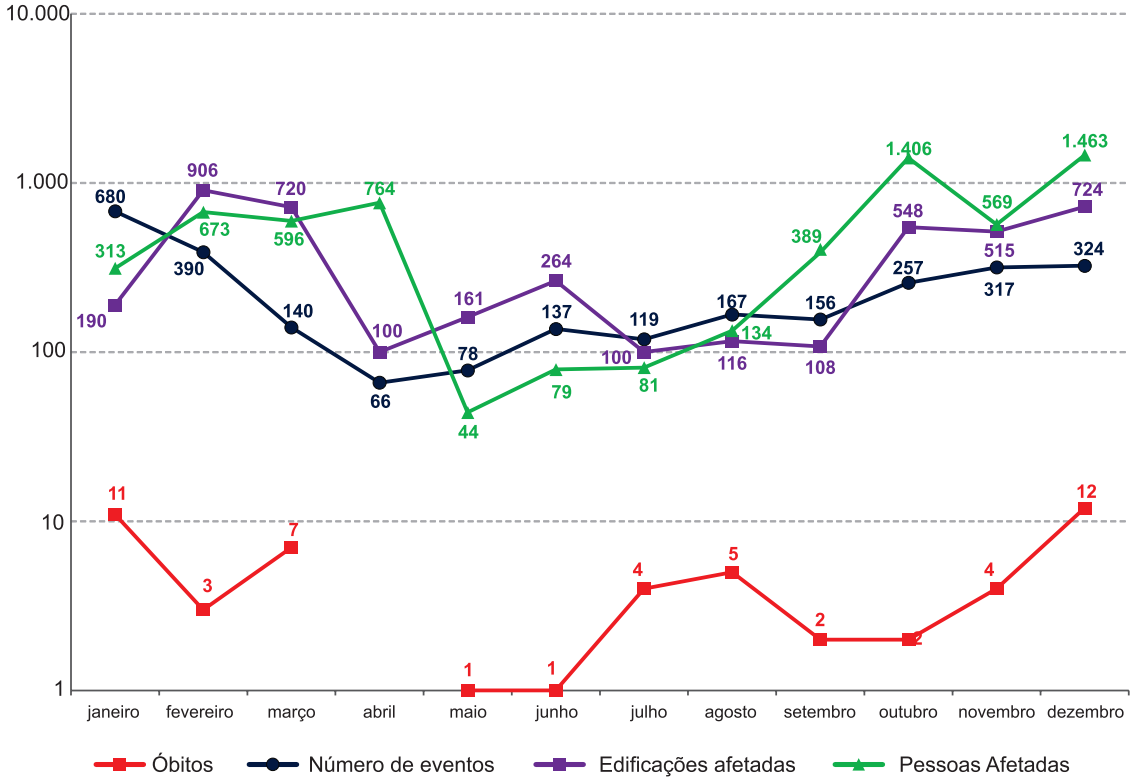
DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A EVENTOS NATURAIS GEODINÂMICOS (A), DE ÓBITOS E DESAPARECIDOS (B), DE PESSOAS AFETADAS (C) E DE EDIFICAÇÕES AFETADAS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.120
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2022c).

De acordo com os registros de cada UGRHI (Tabela 3.85), todas foram atingidas por acidentes e podem ser distribuídas em quatro grupos:

a) Acima de 300 acidentes: UGRHI 06 (588 registros), UGRHI 05 (464 registros) e UGRHI 02 (311 registros);

b) Entre 101 e 300 acidentes: UGRHI 13 (234 registros), UGRHI 07 (183 registros), UGRHI 10 (170 registros) e UGRHI 09 (122 registros);

c) Entre 50 e 100 acidentes: UGRHIs 15 e 22 (93 registros), UGRHI 04 (82 registros), UGRHI 03 (68 registros) e UGRHI 14 (65 registros);

d) Demais UGRHIs: UGRHIs 08 e 16 (48 registros), UGRHI 11 (46 registros), UGRHI 21 (45 registros), UGRHI 20 (38 registros), UGRHI 19 (35 registros), UGRHIs 18 e 12 (26 registros) e UGRHIs 01 e 17 (23 registros).

Em 2020, os 2.831 acidentes causaram 52 registros de óbitos e outros 81 de desaparecidos, distribuídos por 29 municípios (4,5% do estado). A UGRHI 06 foi a que registrou o maior número de óbitos (21 ou 40,4% dos óbitos do estado). Embu das Artes (UGRHI 06) foi o município com maior número de registros (8 óbitos), seguido de Guarujá (UGRHI 07) onde ocorreram 5 óbitos. Em Ferraz de Vasconcelos (UGRHI 06), Mogi Mirim (UGRHI 09) e Presidente Prudente (UGRHI 22) ocorreram 4 óbitos por município.

Em termos de pessoas afetadas, foram registradas 6.511 pessoas no estado de São Paulo, em 129 municípios (20% do estado). Destacaram-se a UGRHI 06 (2.367 registros), a UGRHI 07 (914 registros), a UGRHI 05 (700 registros), a UGRHI 09 (684 registros), e a UGRHI 13 (584 registros), representando 80,6% de todos os afetados no estado em 2020. Cerca de 38% das pessoas afetadas estavam concentradas nos cinco municípios abaixo relacionados:

a) Taboão da Serra: 774 afetados, devido ao total de 15 eventos, associados a fenômenos geológicos (4 registros), hidrológicos (8 registros) e meteorológicos (3 registros);

b) Barrinha: 640 afetados, devido ao total de 8 eventos, associados a fenômenos hidrológicos (6 registros) e meteorológicos (2 registros);

c) Peruíbe: 442 afetados, devido ao total de 20 eventos, associados a fenômenos geológicos (1 registro), hidrológicos (13 registros) e meteorológicos (6 registros);

d) Santos: 319 afetados, devido ao total de 65 eventos, associados a fenômenos geológicos (17 registros), hidrológicos (23 registros), meteorológicos (25 registros);

e) Jaú: 305 afetados, devido ao total de 7 eventos, associados a fenômenos meteorológicos (5 registros) e climatológicos (2 registros).

Quanto ao número de edificações afetadas em 2020, foram 4.452 registros, distribuídos em 139 municípios (21,5% do estado), com destaque para a UGRHI 06 com 1.656 registros, equivalente a 37% de todas as edificações afetadas no estado. O maior número registrado no estado foi no município de Itaquaquecetuba, que teve 920 edificações afetadas em decorrência principalmente de três eventos associados ao fenômeno hidrológico do tipo alagamento decorrentes de chuvas intensas ocorridas em 17/2/2020, 18/2/2020 e 16/3/2020. Em segundo lugar ficou Ubatuba, com 305 edificações afetadas em decorrência de três eventos, sendo dois deles ocorridos em 2/3/2020 e 31/7/2020, devido ao fenômeno geológico do tipo deslizamento associado a chuvas intensas, e um ocorrido em 3/1/2020 devido ao fenômeno hidrológico do tipo alagamento associado a chuvas intensas. Em terceiro lugar ficou Tupã com 238 edificações afetadas em 27/6/2020 pelo fenômeno meteorológico do tipo chuva intensa e vendaval.

TABELA 3.85
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS EM 2020

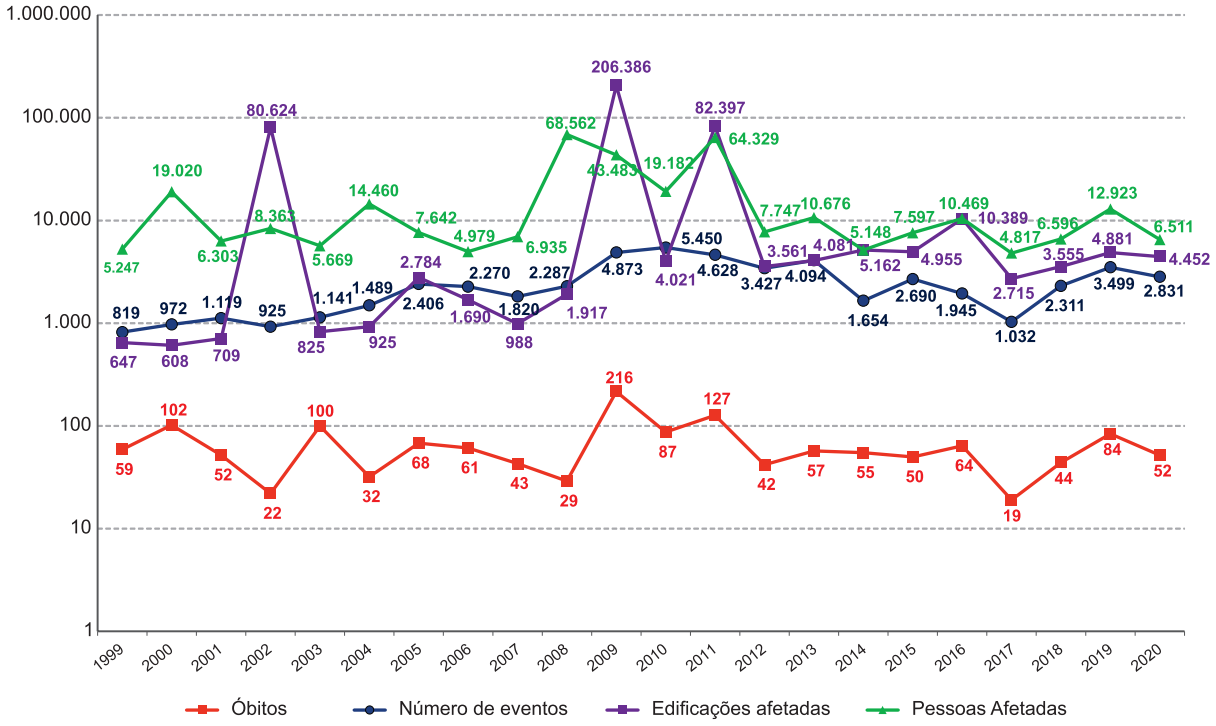
UGRHI	Tipo de acidente					Total de eventos	Tipo de dano		
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Geofísicos		Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	4	5	11	3	0	23	0	6	3
02 – Paraíba do Sul	52	122	123	14	0	311	1	229	217
03 – Litoral Norte	17	18	33	0	0	68	1	103	325
04 – Pardo	2	33	37	10	0	82	0	80	104
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	21	222	193	28	0	464	1	700	539
06 – Alto Tietê	80	299	204	5	0	588	21	2.367	1.656
07 – Baixada Santista	31	82	68	2	0	183	8	914	226
08 – Sapucaí/Grande	0	16	26	6	0	48	0	2	2
09 – Mogi Guaçu	5	59	40	18	0	122	5	684	227
10 – Tietê/Sorocaba	9	77	76	6	2	170	0	378	132
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	7	13	26	0	0	46	0	226	136
12 – Baixo Pardo/Grande	0	7	15	4	0	26	0	2	2
13 – Tietê/Jacaré	20	105	87	22	0	234	4	584	442
14 – Alto Paranapanema	2	27	36	0	0	65	0	4	22
15 – Turvo/Grande	8	23	35	27	0	93	1	12	6
16 – Tietê/Batalha	5	17	17	9	0	48	1	17	4
17 – Médio Paranapanema	3	5	14	1	0	23	1	8	2
18 – São José dos Dourados	0	11	6	9	0	26	0	0	5
19 – Baixo Tietê	2	7	8	18	0	35	1	14	18
20 – Aguapeí	0	10	23	3	2	38	0	14	248
21 – Peixe	5	14	26	0	0	45	1	52	67
22 – Pontal do Paranapanema	4	30	49	10	0	93	6	115	69
Estado de São Paulo	**277**	**1.202**	**1.153**	**195**	**4**	**2.831**	**52**	**6.511**	**4.452**
Nº de municípios atingidos em SP	94	151	215	121	2	283	22	129	139
% de municípios atingidos em SP	14,6	23,4	33,3	18,8	0,3	44	3,4	20	21,5

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

Indicadores de Situação (Período de 1999 a 2020)

No período de 22 anos, entre 1999-2020, os acidentes relacionados a eventos naturais geodinâmicos totalizaram 53.682 registros e tiveram impactos significativos para o estado de São Paulo, atingindo 577 municípios (89,5% do total no estado). Desse total, 14.731 foram do tipo geológico, atingindo 325 municípios (50,4% dos municípios do estado); 23.614 foram do tipo hidrológico, atingindo 426 municípios (66% dos municípios do estado); 14.236 foram do tipo meteorológico, atingindo 521 municípios (80,8% dos municípios do estado); 1.078 foram do tipo climatológico, atingindo 243 municípios (37,7% dos municípios do estado); e 23 foram acidentes do tipo geofísico, atingindo 16 municípios (Figuras 3.121, 3.122 e 3.123, e Tabela 3.86).

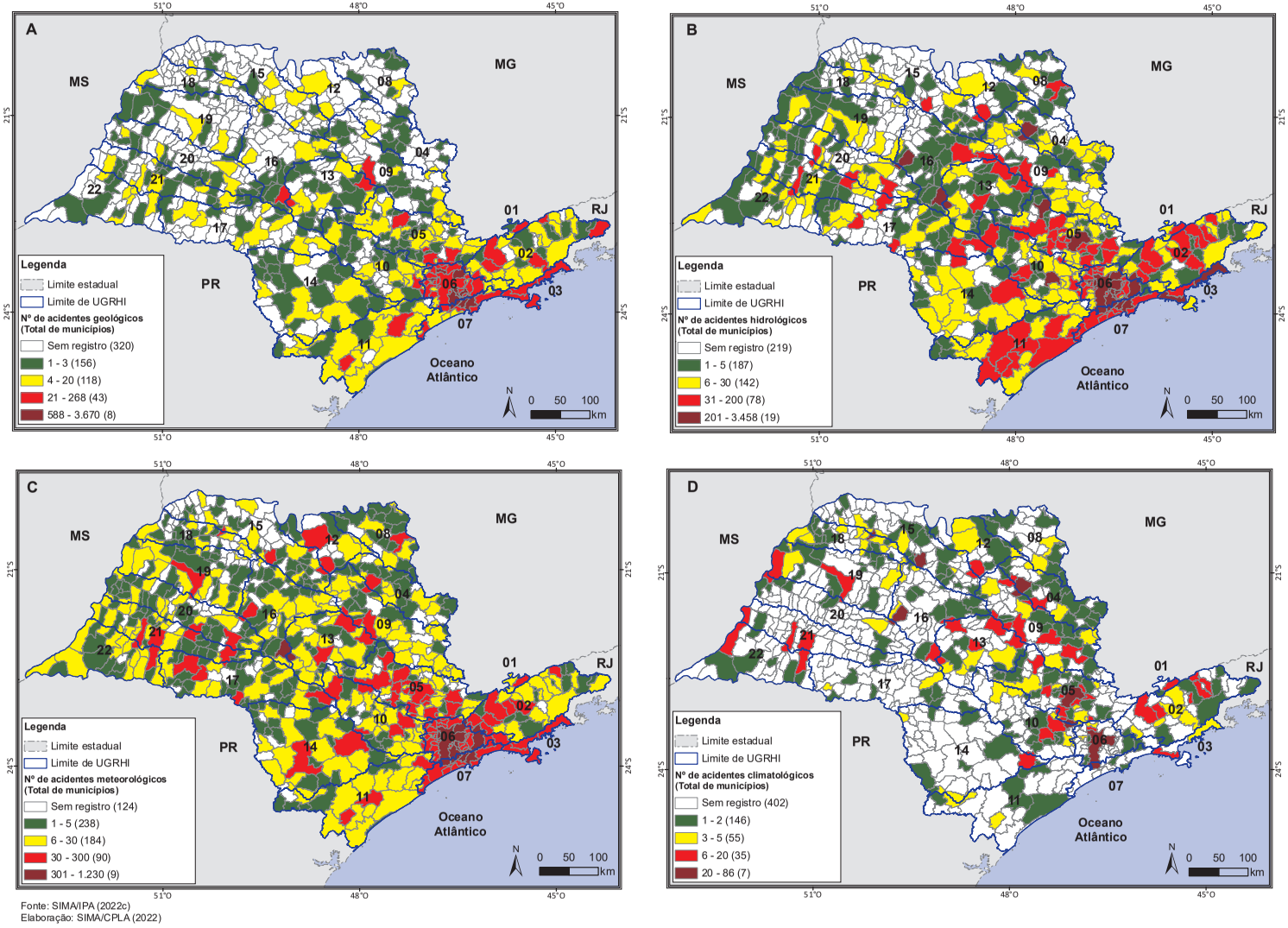
FIGURA 3.121
DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2022c).

Os municípios de Santo André e São Paulo se sobressaíram aos demais, apresentando, no período de 1999 a 2020, 12.086 acidentes, ou 22,5% do total. Santo André teve o maior número de acidentes geológicos (3.670, equivalente a 25% do total). Já São Paulo, no mesmo período, teve o maior número de acidentes hidrológicos (3.458, equivalente a 14,6% do total), meteorológicos (1.230, equivalente a 8,6% do total), e climatológicos (86, equivalente a 8% do total). Seguem, em ordem decrescente de número de eventos no período de 1999 a 2020, os municípios de Santo André (7.123), São Paulo (4.963), São Bernardo do Campo (3.526) e Guarulhos (2.399).

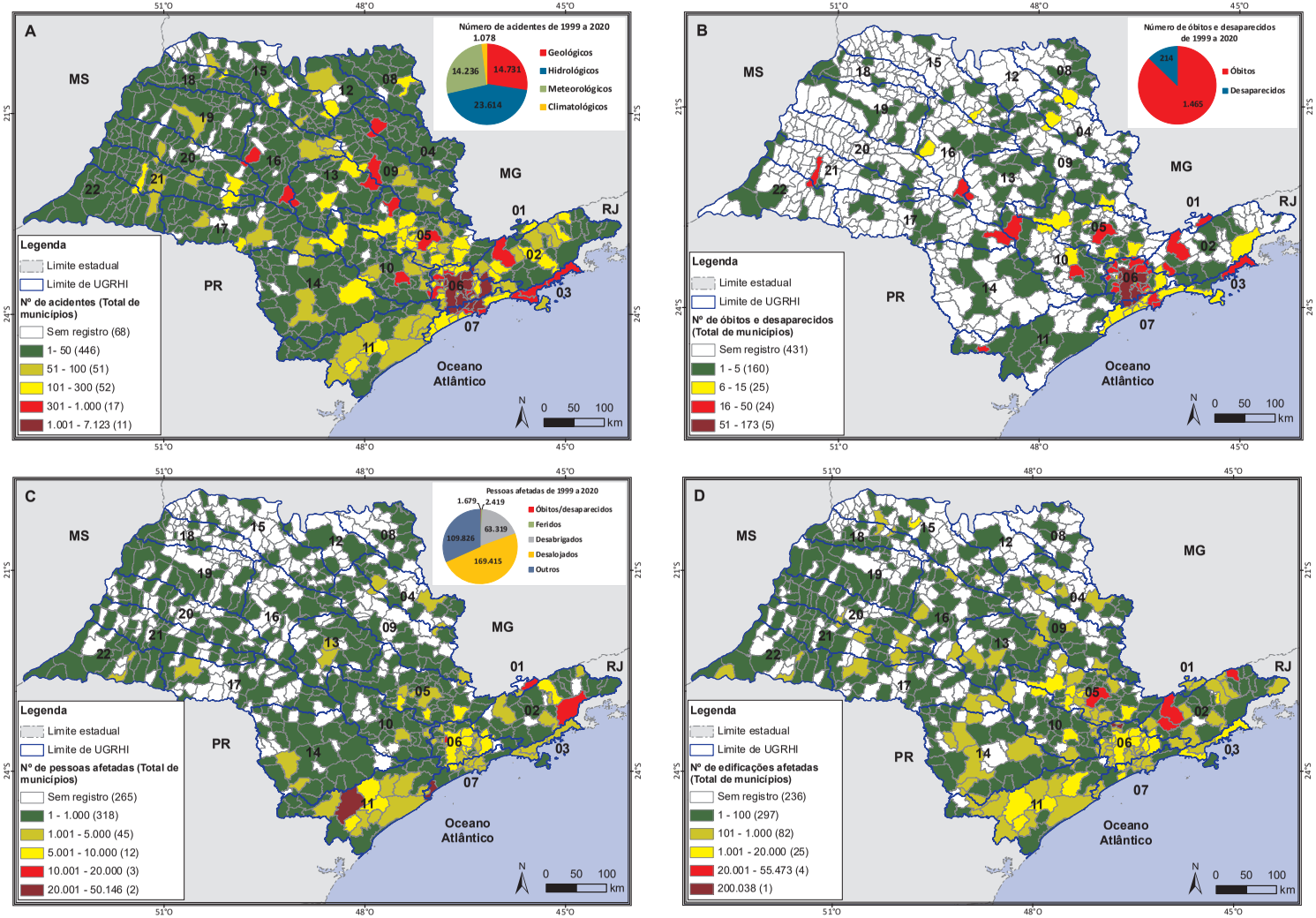
FIGURA 3.122
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS (D) NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2020



Fonte: SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.123
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 2020



Fonte: SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

TABELA 3.86
DISTRIBUIÇÃO POR UGRHI DOS TIPOS DE ACIDENTES E DE DANOS ENTRE 1999 E 2020

UGRHI	Tipo de acidente					Total de eventos	Tipo de dano		
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos	Geofísicos		Óbitos	Total afetados	Edificações afetadas
01 – Mantiqueira	97	79	78	16	0	270	15	20.324	1.012
02 – Paraíba do Sul	342	841	697	82	1	1.963	67	37.041	86.501
03 – Litoral Norte	522	667	499	11	0	1.699	48	10.631	3.531
04 – Pardo	24	316	276	66	5	687	12	9.654	525
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	324	2.005	1.356	195	0	3.880	99	30.849	78.760
06 – Alto Tietê	10.841	14.178	5.680	107	1	30.807	835	78.922	226.083
07 – Baixada Santista	1.673	1.205	1.281	2	1	4.162	113	60.422	3.568
08 – Sapucaí/Grande	14	93	146	12	4	269	20	183	87
09 – Mogi Guaçu	51	295	267	69	0	682	26	4.340	1.084
10 – Tietê/Sorocaba	151	685	590	63	2	1.491	50	6.310	2.659
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	194	576	385	14	3	1.172	45	62.443	13.071
12 – Baixo Pardo/Grande	16	83	101	32	0	232	4	949	64
13 – Tietê/Jacaré	147	889	800	78	2	1.916	31	5.715	2.016
14 – Alto Paranapanema	62	231	236	17	0	546	14	4.855	1.661
15 – Turvo/Grande	54	234	341	133	0	762	20	1.745	2.917
16 – Tietê/Batalha	39	321	242	60	0	662	14	1.479	728
17 – Médio Paranapanema	44	258	330	13	0	645	13	3.387	1.498
18 – São José dos Dourados	16	45	74	30	0	165	6	167	200
19 – Baixo Tietê	20	108	187	43	0	358	9	651	249
20 – Aguapeí	30	169	165	6	2	372	4	1.701	572
21 – Peixe	42	158	252	8	2	462	5	1.721	771
22 – Pontal do Paranapanema	28	178	253	21	0	480	15	3.169	715
Estado de São Paulo	**14.731**	**23.614**	**14.236**	**1.078**	**23**	**53.682**	**1.465**	**346.658**	**428.272**

Fonte: SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

As UGRHIs com frequência de acidentes muito alta e alta foram, justamente, as mais populosas: UGRHI 06 (Alto Tietê), com 30.807 registros; UGRHI 07 (Baixada Santista), com 4.162 registros; e UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 3.880 registros, as quais juntas equivalem a 72,4% do total de acidentes nestes 22 anos.

No período analisado (1999-2020) foram registrados 1.465 óbitos que atingiram 204 municípios (31,6% dos municípios do estado). A UGRHI 06 (Alto Tietê) concentrou 835 óbitos no período, 57% de todos os óbitos no estado. Os cinco municípios com maior número de óbitos foram: São Paulo, com 149 registros (10% do total); Mauá, com 107 registros (7,3% do total); São Bernardo do Campo, com 101 registros (6,9% do total); Osasco, com 59 registros (4% do total); e Taboão da Serra, com 52 registros (3,6% do total).

O número de pessoas afetadas totalizou 346.658 (somatória de mortos, desabrigados, desalojados, desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados), que atingiram 380 municípios (59% dos municípios do estado). Seis municípios se destacaram com relação aos números neste período, representando 37,7% do total de afetados no estado: Peruíbe (50.146 afetados); Eldo-

rado (24.414 afetados); Campos do Jordão (19.267 afetados); Cunha (14.559 afetados); Osasco (14.249 afetados); e São Paulo (8.250 afetados).

Considerando o indicador pessoas afetadas, por UGRHI, sobressaíram quatro delas, correspondendo a 68,9% 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 22,7%, 18%, 17,4% e 10,7% do total (com 78.922, 62.443, 60.422 e 37.041 afetados).

Em termos de edificações afetadas, entre 1999 e 2020 foram contabilizadas 428.272 edificações, que atingiram 409 municípios (63,4% dos municípios do estado). As UGRHIs 06 (Alto Tietê), 02 (Paraíba do Sul) e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) destacaram-se com 391.344 edificações afetadas, equivalente a 91,4% de todas as edificações afetadas no estado.

Cinco municípios se destacaram com relação aos números neste período, alcançando 337.998 edificações afetadas, ou seja, 79% do total de edificações afetadas no estado: Franco da Rocha (200.038); Campinas (55.473); São José dos Campos (28.885); Cruzeiro (26.806); e Jacareí (26.796)

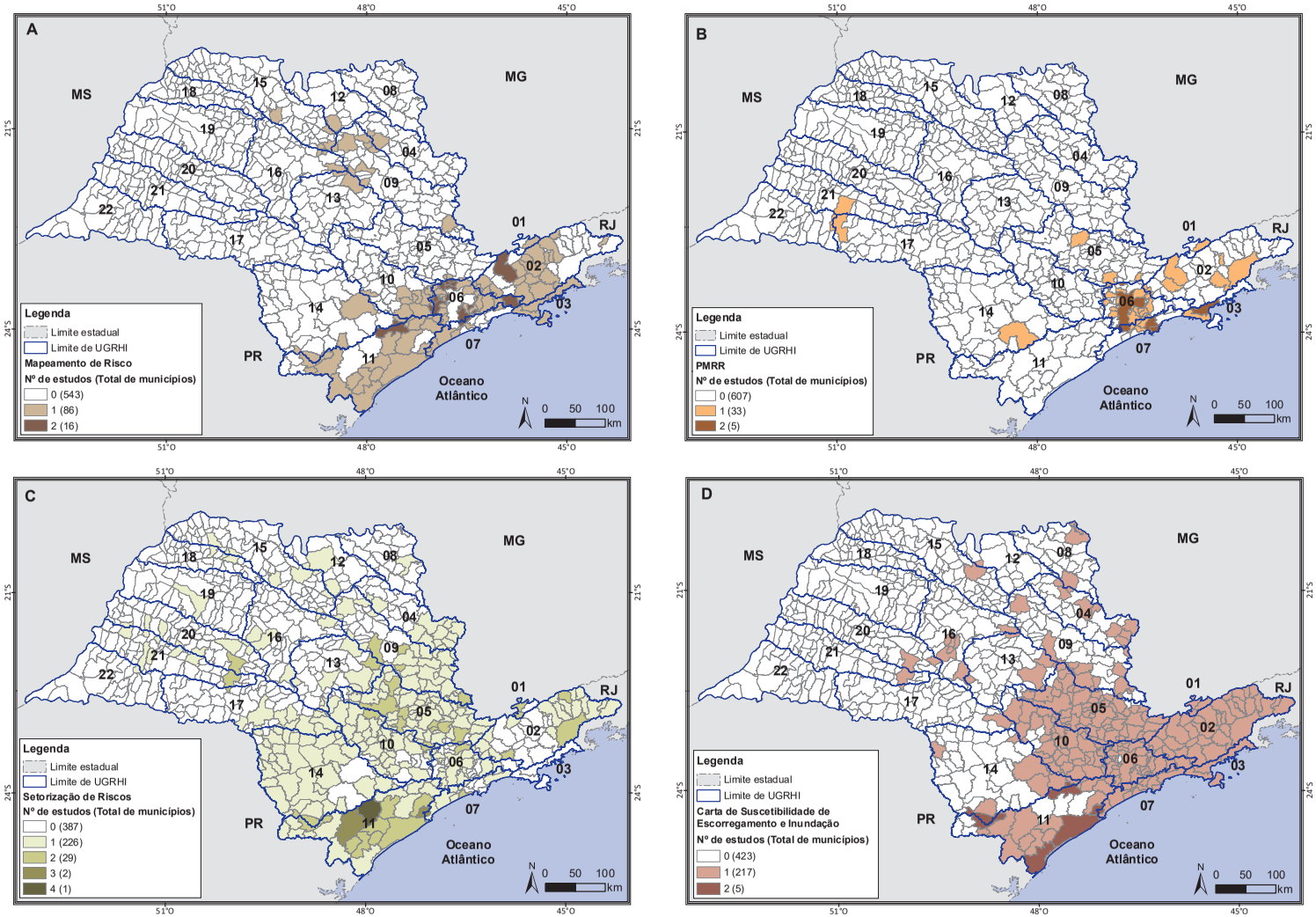
Indicadores de Resposta (Ano Referência 2021): Instrumentos de Gestão de Risco no Estado de São Paulo

Desde o ano 2000, vários instrumentos técnicos visando à 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 2021, verificou-se cada vez mais o estímulo e a adesão à gestão de riscos pelas municipalidades.

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 3.124 e 3.125, e Tabela 3.87).

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 o ano de 2012, 13 Cartas de Aptidão a Urbanização foram elaboradas, sendo 8 pela Universidade Federal do ABC (São Bernardo do Campo e Rio Grande da Serra em 2015; Caieiras, Itapecerica da Serra, Itapevi e Santana de Parnaíba em 2017; Santo André e Ribeirão Pires em 2018), e 5 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (Cananeia em 2014; Conchas, Mairiporã e Praia Grande em 2016; e Monteiro Lobato em 2020). Estas Cartas serão incorporadas aos Instrumentos de Gestão de Risco nos próximos anos.

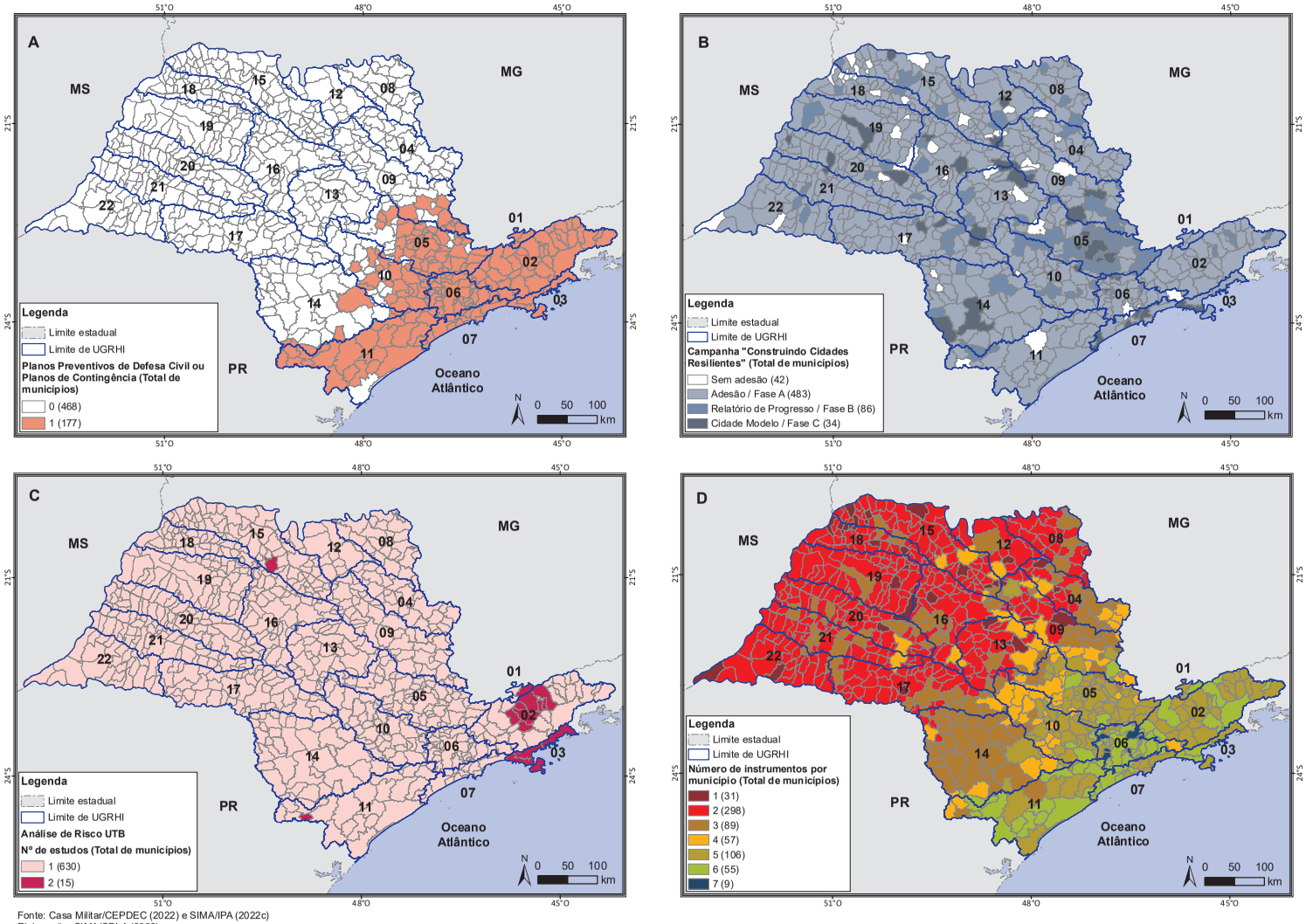
FIGURA 3.124
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO (A), PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCO (B), SETORIZAÇÃO DE RISCO ALTO E MUITO ALTO (C) E CARTA DE SUSCETIBILIDADE DE ESCORREGAMENTO E INUNDAÇÃO (D) EM 2021



Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.125
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 TOTAL INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (D) EM 2021



Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022c)
Elaboração: SIMA/CPLA (2022)

Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

a) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

Até 2021, esse instrumento foi elaborado em 102 municípios (15,8% dos municípios) distribuídos por quinze UGRHIs (Figura 3.124A).

Apesar de não terem sido elaborados mapeamentos em 2021, o total de municípios mapeados aumentou porque houve uma atualização de anos anteriores feita pela Defesa Civil.

b) Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)

Os PMRRs foram elaborados em 38 municípios (6% dos municípios), distribuídos por 8 UGRHIs (Figura 3.124B).

c) Setorização de Risco Alto e Muito Alto de Escorregamentos e Inundações Continentais

A Setorização de Risco Alto e Muito Alto foi realizada em 258 municípios (40% dos municípios), distribuídos por 20 UGRHIs (Figura 3.124C).

d) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação Continental

Esse instrumento foi executado em 222 municípios (34,4% dos municípios), distribuídos por 16 UGRHIs (Figura 3.124D).

e) Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência voltados a escorregamentos e inundações continentais

Os PPDCs para escorregamentos e inundações foram elaborados em 177 municípios do estado (27,4% dos municípios), distribuídos por 10 UGRHIs (Figura 3.125A). Este PPDC entra em ação anualmente no período das chuvas, ou seja, entre 1º de dezembro até 31 de março, na chamada Operação Verão.

O PPDC ressacas, ou Plano Preventivo de Defesa Civil para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanográficos extremos, como ressacas do mar e marés altas, foi publicado oficialmente em 2016 com a Resolução CMIL 17-610 – Cedec. Fazem parte deste PPDC ressacas os municípios de Bertioga, Cananéia, Caraguatatuba, Cubatão, Guarujá, Iguape, Ilha Comprida, Ilhabela, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Sebastião, São Vicente e Ubatuba.

O Plano de Contingência de Defesa Civil para a região do Polo Industrial de Cubatão tem por objetivo dotar as entidades participantes de instrumentos de ação para a prevenção e minimização de impactos causados por eventuais inundações e/ou escorregamentos nas encostas da Serra do Mar, que possam atingir as instalações do Polo Petroquímico, causando assim, vazamentos de produtos químicos para o meio ambiente, consequentemente colocando em risco a saúde e a segurança da população e o meio ambiente. A operação é realizada concomitantemente aos demais Planos Preventivos e de Contingência de Defesa Civil do estado de São Paulo, durante o período da Operação Verão entre 1º de dezembro e 31 de março.

f) Campanha "Construindo Cidades Resilientes"

Em 2021 houve uma grande adesão de municípios paulistas. Considerando apenas o ano de 2021, a partir da nova fase MCR2030, 33 municípios estavam no estágio C (Cidade Modelo) da campanha, 55 no estágio B (Relatório de Progresso) e 66 encontravam-se no estágio A (Adesão).

O indicador mesclou as duas fases da Campanha, considerando a melhor situação já alcançada pelo município em ambas. Desta forma, até 2021, o estado de São Paulo tinha 34 municípios C (Cidade Modelo), que realizaram todas as etapas da Campanha, 86 foram classificados como B (Relatório de Progresso), 483 como A (Adesão à Campanha) e 42 não aderiram (Figura 3.125B).

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 3.125C).

h) Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (TIGm)

Em 2021, 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 2021, 9 municípios paulistas apresentavam sete instrumentos de gestão, 55 municípios tinham 6 instrumentos e 106 municípios detinham 5 instrumentos de gestão (Figura 3.125D).

Em relação às UGRHIs, observa-se que 6 delas apresentaram 100% dos tipos de instrumentos de gestão de risco (UGRHIs 01, 02, 05, 06, 07 e 14), 12 UGRHIs exibiram entre 57-86% dos tipos de instrumentos de gestão de riscos (UGRHIs 03, 04, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 e 21) e apenas 4 UGRHIs tiveram menos de 57% dos tipos de instrumentos de gestão de risco (UGRHIs 18, 19, 20 e 22) (Tabela 3.87).

TABELA 3.87
NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR TIPO DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO E PERCENTUAL DE TIPOS DE INSTRUMENTOS NAS UGRHIS EM 2021

UGRHI	PPDC	MapRisco	PMRR	Setorização	MapSuscet	CidRes	UTB	% TIG
01 – Mantiqueira	3	1	1	2	3	3	3	100%
02 – Paraíba do Sul	34	17	5	21	34	34	34	100%
03 – Litoral Norte	4	4	2	0	4	4	4	86%
04 – Pardo	0	1	0	11	7	21	23	71%
05 – Piracicaba/Capivari/ Jundiaí	41	2	3	54	56	56	57	100%
06 – Alto Tietê	34	33	21	20	33	31	34	100%
07 – Baixada Santista	9	4	4	5	9	9	9	100%
08 – Sapucaí/Grande	0	0	0	1	3	22	22	57%
09 – Mogi-Guaçu	9	5	0	23	11	35	38	86%
10 – Tietê/Sorocaba	19	9	0	28	30	32	33	86%
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	21	17	0	23	17	21	23	86%
12 – Baixo Pardo/Grande	0	1	0	2	0	11	12	57%
13 – Tietê/Jacaré	0	1	0	9	3	31	34	71%
14 – Alto Paranapanema	3	2	1	30	5	32	34	100%
15 – Turvo/Grande	0	4	0	6	1	55	64	71%
16 – Tietê/Batalha	0	1	0	3	5	31	33	71%
17 – Médio Paranapanema	0	0	1	9	0	41	42	57%
18 – São José dos Dourados	0	0	0	0	0	19	25	29%
19 – Baixo Tietê	0	0	0	1	0	39	42	43%
20 – Aguapeí	0	0	0	5	0	31	32	43%
21 – Peixe	0	0	0	4	1	26	26	57%
22 – Pontal do Paranapanema	0	0	0	1	0	19	21	43%
Estado de São Paulo	**177**	**102**	**38**	**258**	**222**	**603**	**645**	

Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022c), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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

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 coordenadas e/ou executadas em 2021 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 técnicas da área 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 por meio do endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/rqa/.

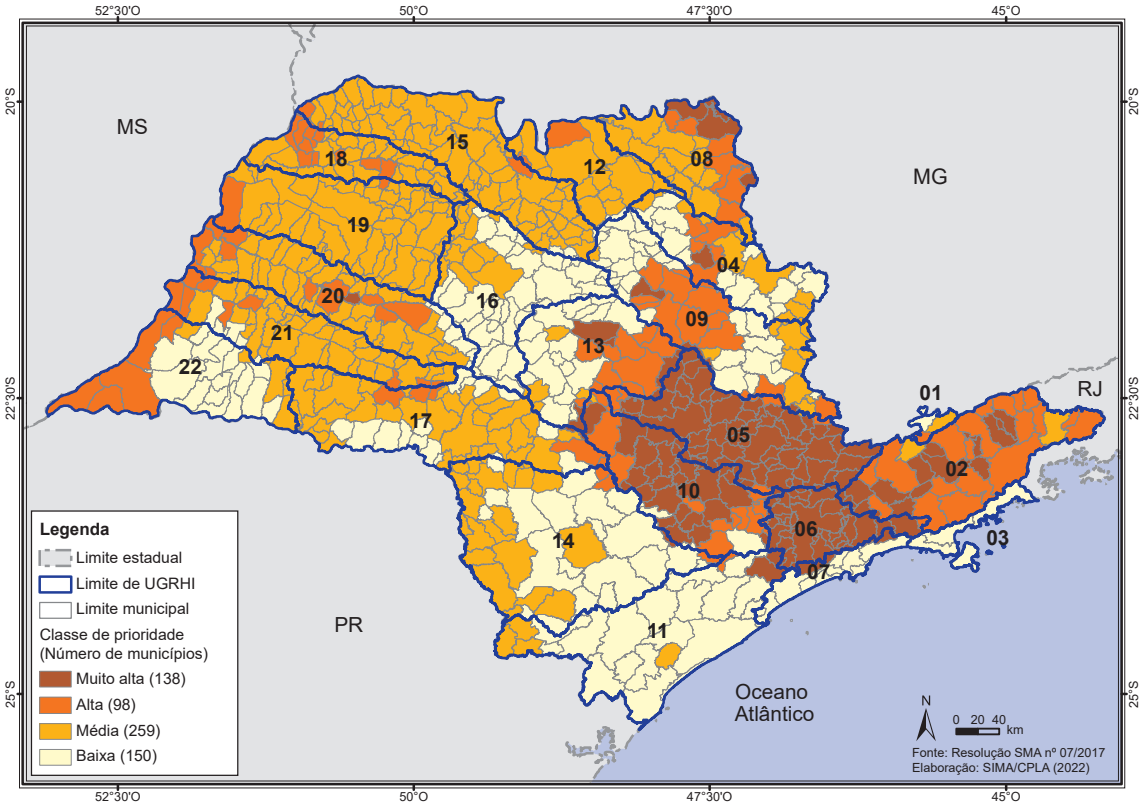
4.1 Programa Nascentes

O Programa Nascentes, por meio da restauração ecológica em áreas prioritárias, tem como objetivo a proteção e a conservação de recursos hídricos e da biodiversidade. O programa é resultado da iniciativa estadual empreendida em resposta à crise hídrica, pois, além das obras de infraestrutura, o Estado buscou o fortalecimento do seu capital natural como uma forma de enfrentamento da crise. A instância deliberativa do programa é a Comissão Interna, formada por membros da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), por meio de sua 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.

A fim de direcionar os esforços para os locais onde a restauração ecológica proporcionaria os melhores resultados em termos de segurança hídrica e biodiversidade, foi elaborado o Mapa de Áreas Prioritárias para Restauração Ecológica pela Comissão Interna do programa (Figura 4.1). Este mapa, instituído pela Resolução SMA nº 07/2017, orienta a compensação ambiental em processos de licenciamento ambiental do estado de São Paulo, criando mecanismos de direcionamento para áreas com maior prioridade.

FIGURA 4.1
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA



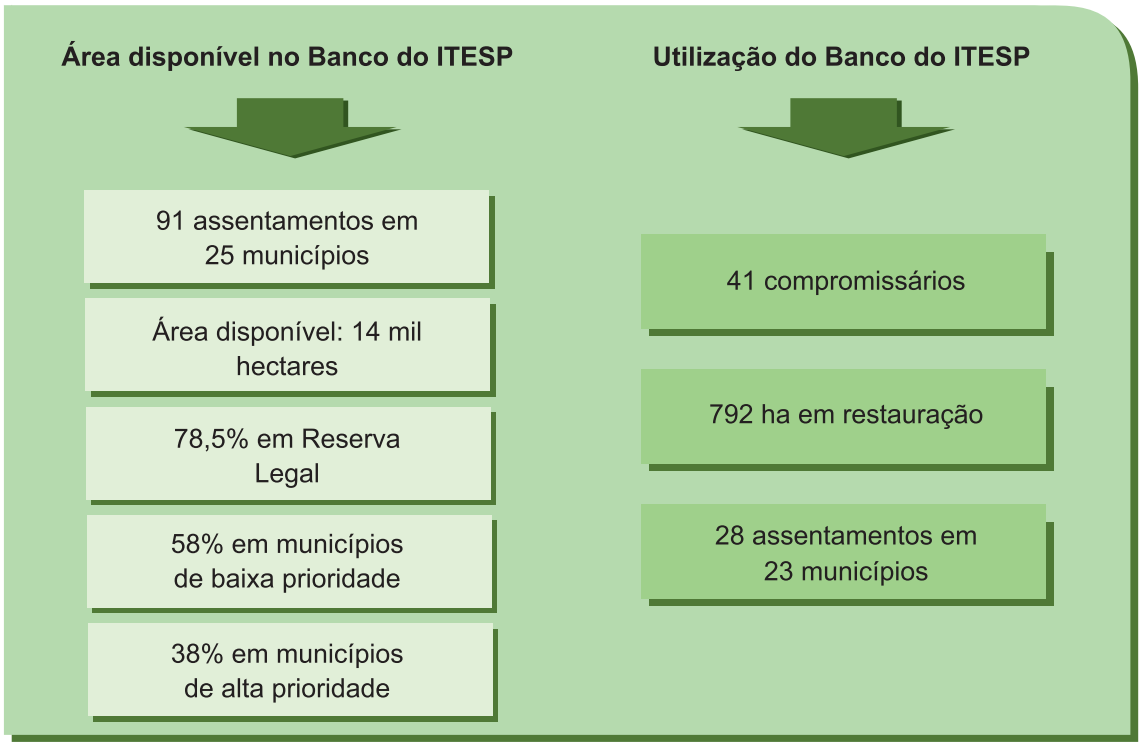
Fonte: Resolução SMA nº 07/2017, elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 – destaca-se que os dados sigilosos estão devidamente protegidos. A informação pública está disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo – DataGEO (apresentado na seção "4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO") e consiste apenas no número do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e na 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 distintos:

- 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. É o Banco mais numeroso em área, com mais de 107 mil ha disponíveis em mais de 28 mil propriedades distribuídas pelo território do estado, o que representa 14% do déficit de vegetação nativa em APP, conforme estimado pelo Projeto Temático FAPESP – Código Florestal[61]. A utilização do Banco de Áreas do CAR totalizou 4.816 ha entre 2016 e 2020. Em 2021, foram recebidas 58 solicitações feitas por 55 pessoas físicas e jurídicas. O maior número de solicitações concentrou-se na UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e, em geral, são feitas por pessoas jurídicas que buscam o atendimento de exigências do licenciamento ambiental.
- Banco de Áreas do ITESP: é composto por assentamentos rurais geridos pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) que possuem passivos 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.



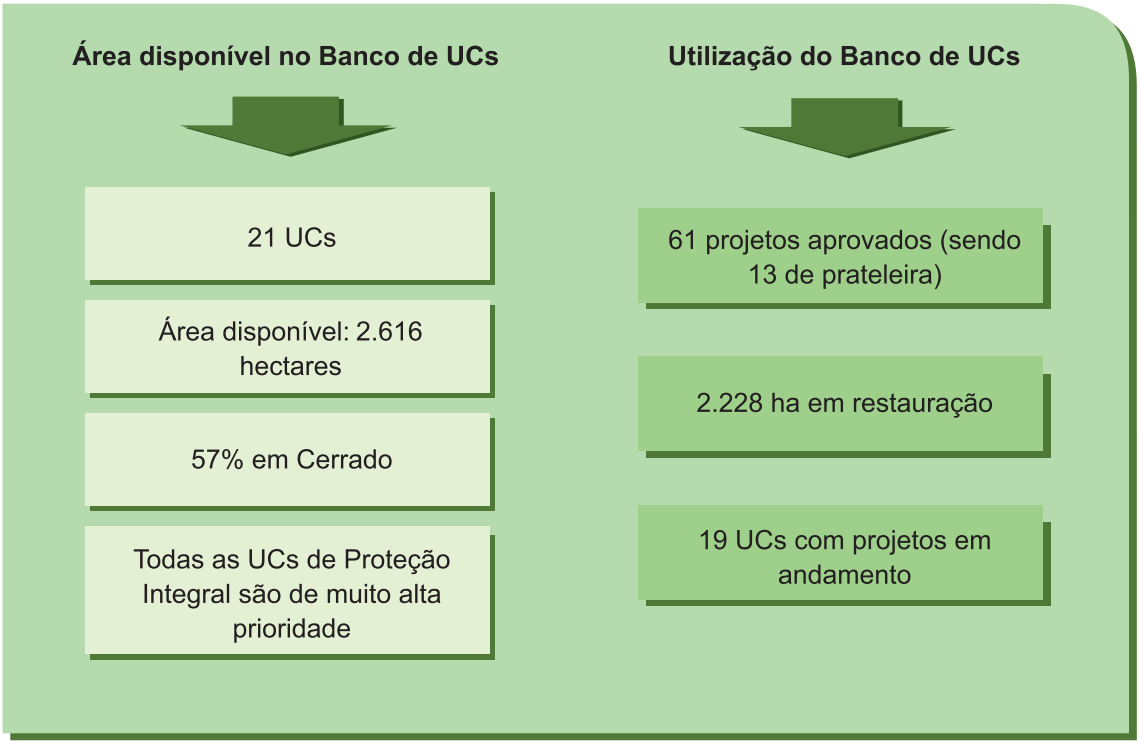
[61] O Projeto Temático FAPESP sobre o Código Florestal no estado de São Paulo processou e modelou os dados do SiCAR-SP de forma a obter o déficit de APP e Reserva Legal (RL) para cada uma das propriedades cadastradas no sistema.

- Banco de Áreas de Unidades de Conservação (UC): é resultado do mapeamento de áreas para restauração no interior de UCs geridas pela Fundação Florestal e pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Desde sua criação, em 2016, o número de UCs cadastradas no Banco tem crescido, assim como a sua utilização. De 2020 a 2021, houve um aumento em 724 ha de área utilizada desse banco, o equivalente a um acréscimo de quase 50%, passando de 1.504 ha em 2020, para 2.228 ha de área utilizada em 2021. A Tabela 4.1 mostra o número de UCs cadastradas no Banco e área disponível para restauração de 2016 a 2021.

TABELA 4.1
ÁREA DISPONÍVEL PARA RESTAURAÇÃO NO BANCO DE ÁREAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO PERÍODO DE 2016 A 2021

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
2021	21	2.616

Fonte e elaboração: SIMA/Programa Nascentes (2022).



A Prateleira de Projetos disponibiliza projetos de restauração para contratação, os quais 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 demanda por pequenas áreas. Uma vez feita a contratação, as ações seguintes de implantação, manutenção e monitoramento são de responsabilidade do proponente do projeto.

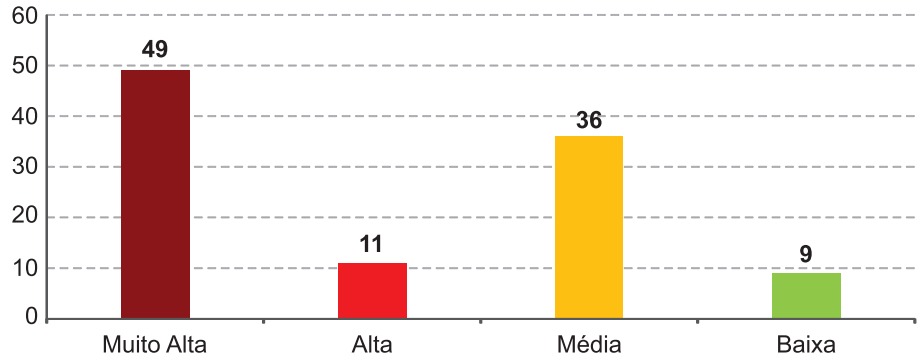
Os Projetos de Prateleira desempenham um papel importante no estabelecimento de conexões não apenas entre as APPs das propriedades, mas também entre elas e as Unidades de Conservação. Outra vantagem da Prateleira é reunir compensações de áreas pequenas, por vezes inferiores a 1 ha, em um projeto maior, 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 2020 com a publicação da Resolução SIMA nº 48. 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 2021, foram aprovados 13 projetos, que acrescentaram 355 ha à Prateleira de Projetos. Desses projetos, 8 estão em áreas de muito alta prioridade – conforme os critérios determinados pela Resolução SMA nº 07/2017 – e 3 deles são do tipo Ativo Verde.

O Programa encerrou o ano de 2021 com 105 projetos aprovados – sendo 5 do tipo Ativo Verde – que, em área, equivalem a 2.431 ha disponíveis para contratação. Desse total, 49 estão em área de muito alta prioridade e 21 localizam-se na UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí). A Figura 4.2 apresenta os 105 projetos aprovados distribuídos em categorias de prioridade, conforme a Resolução SMA nº 07/2017.

FIGURA 4.2
CATEGORIA DE PRIORIDADE DOS PROJETOS APROVADOS CONFORME A CLASSIFICAÇÃO DA RESOLUÇÃO SMA Nº 07/2017



Fonte e elaboração: SIMA/Programa Nascentes (2022).

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 57% possuem espécies exóticas com potencial de invasão. Quanto ao potencial de regeneração natural, 80% dessas áreas possuem baixo ou nenhum potencial. Dessa forma, mais de 97% dos projetos utilizam como método de restauração o plantio de espécies nativas com ou sem a condução da regeneração natural.

Do total de projetos, 15 estão localizados em Unidades de Conservação, e nesse caso seguem as orientações definidas pelo órgão gestor quanto às ações necessárias para restauração. As UCs com projetos aprovados em 2021 foram o Parque Estadual Rio do Turvo e a Estação Ecológica de Ribeirão Preto, essa última com projeto do tipo Ativo Verde.

O Programa Nascentes utiliza o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) como métrica do andamento da restauração ecológica no estado de São Paulo (apresentado no Capítulo 3, na seção “3.3.7 Restauração Ecológica”). De acordo com o SARE, o ano de 2021 foi encerrado com 24.929 ha em restauração.

Um instrumento adicional do Programa Nascentes, é a Conversão de Multas em Serviços Ambientais (apresentado na seção “4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade”). Esse instrumento foi instituído por meio da Resolução SMA nº 51/2016 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, permitindo que o autuado que deseja exclusivamente cumprir a conversão de multa firmada possa cadastrá-lo diretamente no SARE. Atualmente, o Nascentes é utilizado apenas pelos autuados que identificam no cadastro de Projetos de Prateleira uma oportunidade de regularizar ambientalmente as propriedades próprias ou de seus fomentados por meio de recursos de terceiros.

Cabe ressaltar que a principal atuação do Programa é por meio de parcerias com Prefeituras, Organizações Não-Governamentais (ONGs), 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 (também apresentado na seção "4.18 Programas de Gestão de Áreas Protegidas") tem como objetivos o aumento tanto da proteção da biodiversidade e da água e quanto do estoque de carbono. Sua área de atuação é o Corredor Sudeste da Mata Atlântica e abrange as bacias dos rios Paraíba do Sul e Ribeira de Iguape.

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 e Inovações (MCTI) e órgãos ambientais e de pesquisa dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No estado de São Paulo, o projeto é executado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio da Unidade de Gestão de Projetos e da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e pela Fundação Florestal.

O projeto 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 das Unidades de Conservação (UCs) APA São Francisco Xavier (APASFX), Estação Ecológica de Bananal (EEB) e Núcleos Santa Virgínia e Itariru do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM).

O Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa (PSA Proteção) foi instituído por meio da Resolução SMA nº 86/2017 com os objetivos 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 2021, 406 contratos assinados e 10.586,31 ha de área selecionada – 9.818,67 ha para conservação e 767,64 ha para restauração.

A Resolução Conjunta SMA/FF nº 01/2018 instituiu 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 inclui os municípios: 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 493 contratos, cada qual com um plano de ação para até três anos.

Em 2021, foram publicados dois editais na modalidade PSA Uso Múltiplo – Macaúba com o objetivo de incentivar o plantio consorciado de palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*) com pastagem e/ou culturas agrícolas em áreas privadas, a conservação e a restauração de vegetação nativa, a recuperação de pastagens e de outras áreas degradadas, a implantação de sistemas silvipastoris e/ou agroflorestais, e o cercamento de vegetação nativa remanescente e de áreas em restauração. Foram assinados 42 contratos nessa modalidade, abrangendo propriedades em Aparecida, Areias, Bananal, Cruzeiro, Guaratinguetá, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga e Silveiras.

Para apoiar a restauração e o uso econômico de espécies florestais nativas, também foi publicado em 2021 o edital de PSA Uso Múltiplo – cerca ou muda, que resultou em mais 26 contratos nos municípios de Bananal, Itariri, Miracatu, Pedro de Toledo, Peruíbe e São José dos Campos.

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 com o uso de espécies da Mata Atlântica, protegendo, assim, o bioma. Foram firmados 157 contratos de apoio à Certificação e 197 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: APASFX, EEB, PESM – Núcleos Santa Virgínia e 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, instalação de placas de sinalização de limites e de atrativos e de sistema de monitoramento por câmeras de vigilância, formação de monitores autônomos, capacitação de funcionários e realização de eventos de divulgação das UCs junto à comunidade local, totalizando cerca de 1,2 milhão de reais investidos, sem considerar as despesas de pessoal. Para a avaliação da efetividade da gestão foi aplicado o método Management Effectiveness Tracking Tool (METT), cujos resultados subsidiaram a elaboração de um plano de ação que vem sendo implementado, resultando em melhoria na gestão das UCs, a ser verificada na próxima aplicação do METT, em um ciclo virtuoso. Para APASFX, EEB e PESM – Núcleo Itariru, os resultados do METT em 2021 já alcançaram os resultados previstos para o final do projeto.

4.3 Gestão de Resíduos Sólidos

Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, instrumento previsto nas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, foi publicado em 2014 e revisado em 2020. A revisão do Plano objetivou subsidiar o planejamento da gestão de resíduos sólidos no território paulista em todas as esferas de governo, de modo que a nova abordagem considera as transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais decorridas desde a sua primeira versão.

A abordagem da revisão visou à promoção de mudanças necessárias para a implementação de políticas públicas, por meio do diálogo entre os atores envolvidos no tema, adequando as metas com o objetivo de subsidiar os tomadores de decisão e os formuladores dessas políticas na construção de suas estratégias.

Na atualização do Plano, o processo de elaboração das metas e ações se deu a partir da definição de cenários para o ano de 2035 para cada tipo de resíduo e temas trabalhados. Por fim, realizou-se um alinhamento do Plano com a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos 2020 apresenta um horizonte de atuação de 20 anos e define 48 metas distribuídas em 16 temas. Para atendimento destas metas foram elencadas ações de curto, médio e longo prazo, definição de indicadores de monitoramento, responsáveis pela sua execução, e possíveis fontes de recurso para sua implementação.

Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo

Em janeiro de 2021 foi lançado o Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM)[62], importante instrumento de planejamento para a gestão dos resíduos sólidos. A elaboração do PEMALM foi realizada no âmbito do Convênio de Cooperação Técnica firmado entre a SIMA e o Instituto Oceanográfico da USP em 2018 e também contou com ampla participação de atores-chave de diferentes setores da sociedade. Este convênio 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.

O PEMALM é considerado uma etapa anterior à elaboração do futuro Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo, sendo ambos previstos e articulados às metas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). Com o objetivo de preencher uma importante lacuna, o PEMALM possibilitará que dados e informações subsidiem a formulação de ações concretas e direcionadas para o adequado combate ao lixo no mar, focando no monitoramento e na avaliação do mesmo.

O desafio de implementar o PEMALM nos 16 municípios das três regiões litorâneas do estado de São Paulo iniciou-se em meados de 2021 com a aproximação entre a SIMA e o Instituto Selo Social, organização da sociedade civil com experiência em estratégias de mobilização dos setores público, privado e da sociedade civil, integrando-os como corresponsáveis pelo alcance das metas da Agenda 2030 em seu território. Os próximos passos serão o estabelecimento de um acordo de cooperação entre as duas organizações e o início dos trabalhos.

[62] Disponível em https://www.pemalm.com/o-plano.

Comitê de Integração de Resíduos Sólidos

O Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS), foi instituído por meio das Resoluções SIMA nº 12/2019 e SIMA nº 51/2020. O CIRS é composto por representantes da 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 Educação Ambiental, de Saneamento e de Petróleo, Gás e Mineração; o Programa Município Verde Azul; a CETESB; a SABESP; e a 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 2021:

- Implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – 2020/2035;
- 811 reuniões de trabalho internas e externas, entre seminários, webinários, oficinas, eventos, audiências públicas e visitas técnicas a consórcios e entidades para tratativas e alinhamentos de protocolos de intenção e planos de trabalho;
- Celebração de 8 Protocolos de Intenções com consórcios intermunicipais; essa ação integra o Programa de Metas 2020/2022 do Governo, cuja meta até 2022 era de 11 Protocolos celebrados ou reativados, assumindo, desde o início dos trabalhos do Comitê, 20 Protocolos com consórcios intermunicipais e 1 Protocolo com uma autarquia municipal;
- Instituição da Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos (Decreto nº 64.621/2019) composta por representantes da SIMA, responsável pela coordenação dos trabalhos da Comissão, e de outras oito Secretarias (da Saúde, da Casa Civil do Gabinete do Governador, de Desenvolvimento Regional, de Agricultura e Abastecimento, da Fazenda e Planejamento, de Desenvolvimento Econômico, de Logística e Transportes, e de Governo);
- Celebração de 7 Protocolos de Intenção com organizações da sociedade civil, empresas e universidades, totalizando 20 desde o início dos trabalhos do CIRS, em 2019;
- Aperfeiçoamento, por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental da SIMA, do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR), destinado ao acompanhamento da gestão e dos fluxos dos resíduos sólidos urbanos recicláveis no estado de São Paulo;
- Articulação com a ONG Espaço Urbano e Tetrapak com o Projeto “Recicla Cidade” no CONDEMAT.

O CIRS possui seis Grupos de Trabalho (GTs) instituídos 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 2021.

GT 01 – Revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo foi publicado em 2014 e revisto em 2020, com a finalidade de atender às legislações vigentes, bem como aprimorar as estratégias de políticas públicas para a boa gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no território do estado de São Paulo.

Em 2021, iniciou-se o processo de pactuação das metas junto aos órgãos de governo, a fim de internalizar o Plano nas diversas áreas de políticas públicas e garantir o compromisso estabelecido no documento. Destaca-se nessa fase a construção do sistema de monitoramento do Plano na Rede ZEE, com informações integradas e georreferenciadas no território paulista.

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 2021, com o objetivo de fortalecer os arranjos regionais na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, foram firmados protocolos de intenções com consórcios intermunicipais do estado que, de modo geral, visavam à cooperação técnica no tema. Dos 20 protocolos já estabelecidos entre a SIMA e os respectivos consórcios, 7 foram celebrados em 2021 com: Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo (CONISUD); Consórcio de Municípios da Mogiana (CMM); Consórcio Intermunicipal do Centro do Estado de São Paulo (CICESP); Consórcio de Desenvolvimento da Região de Governo de São João da Boa Vista (CONDERG); Consórcio Intermunicipal CEMMIL; Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema (CIPP); e Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema (AMVAPA).

Após a celebração dos protocolos de intenções, foram elaborados planos de trabalho, tendo sido desenvolvidas as seguintes atividades em 2021:

- Oficinas de capacitação com gestores e técnicos dos consórcios voltadas para o Planejamento Regional em Resíduos;
- Acompanhamento e subsídio para os trabalhos da consultoria contratada para a elaboração do Plano Regional de Resíduos Sólidos do CERISO, com recursos do FECOP;
- Acompanhamento da elaboração dos Planos Regionais do CICOP e do CONSIMARES;
- Apoio para a elaboração do edital de contratação para o Plano Regional de Resíduos Sólidos da Bacia do Alto Tietê, com recursos do FEHIDRO;
- Webinários e encontros técnicos voltados ao tema “Regionalização e Consórcios”.

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 estruturas promovidas pelo poder público e pelo setor empresarial.

As ações desenvolvidas pelo GT em 2021 foram:

- Apoio técnico ao Programa "Água é Vida" sobre gestão de resíduos;
- Discussões sobre a reestruturação do SIGOR Reciclagem;
- Workshop "Logística Reversa e Regionalização", em parceria com o GT 02, para apresentar iniciativas de regionalização em andamento e identificar o interesse de entidades gestoras dos Termos de Compromisso de Logística Reversa em participar dessas iniciativas;
- Reunião com representantes da UNESP, para discussão do Projeto Socioambiental Solidário "Apoio Emergencial a Catadoras/es de Materiais Recicláveis e a Agricultoras/es Familiares na Pandemia de Covid-19 em Municípios do Estado de São Paulo – Brasil e Consolidação de Rede Temática em Gestão de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade Socioambiental e Soberania Alimentar";
- Produção de duas edições do programa "Participe!", organizadas pela Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA/SIMA), sobre Logística Reversa, com a participação da Divisão de Logística Reversa e Gestão de Resíduos Sólidos da CETESB;
- Produção de vídeo de curta duração sobre o descarte de medicamentos vencidos e em desuso e de suas embalagens, para divulgação no canal "Vida Sustentável", da CEA.

GT 04 – Planejamento e Controle de Operações em Aterros Sanitários

Em 2021, 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 GTs do CIRS e propondo ações relacionadas à 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.

Os trabalhos do GT envolveram, no ano de 2021:

- Apoio para a atualização do mapeamento dos aterros regionais e novas tecnologias e para o levantamento da vida útil remanescente de todos os aterros em operação no estado;
- Apoio para a aplicação e publicação do novo Índice de Qualidade de Transbordos (IQT);
- Apoio nas ações de orientação aos municípios visando à eliminação dos aterros inadequados;
- Análise de alternativas tecnológicas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;
- Apoio para a revisão dos critérios para licenciamento de sistemas voltados ao gerenciamento de resíduos sólidos;
- Apoio na finalização do "Manual para Gestores Públicos em Resíduos Sólidos Urbanos – Cartilha Aterro Mínimo".

GT 05 – Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos

No ano de 2021, o GT promoveu acesso e discussões entre partes interessadas na gestão de resíduos sólidos, especialmente prefeituras, consórcios regionais intermunicipais e técnicos da área, sobre as tecnologias vigentes no país e no mundo que podem e devem ser aplicadas em São Paulo para o correto tratamento dos resíduos sólidos. Outra iniciativa 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 resíduos sólidos urbanos.

As ações promovidas pelo Grupo em 2021 foram:

- Apresentação e discussão do Programa de Valorização Energética (PREVERS) com as distribuidoras de energia elétrica que atuam no estado;

- Parcerias com universidades e empresas;
- Inclusão de desafio específico de resíduos na Chamada de Projetos Ciência para Desenvolvimento da FAPESP, além de edital de R$ 13 milhões da FAPESP para diferentes modalidades de apoio científico, em parceria com o Programa de Bioenergia (BIOEN);
- Suporte ao webinário "Diálogo sobre Recuperação Verde" promovido pela GIZ/SPIPA e ABEMA, voltado ao tema Resíduos;
- Inclusão da fonte de resíduos sólidos nos leilões de contratação de energia no ambiente regulado promovidos pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL);
- Realização de mais de 20 reuniões com diferentes empreendedores.

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.

As atividades realizadas pelo GT em 2021 foram:

- Elaboração do Plano de Trabalho do GT para atendimento do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), referente às metas de Educação Ambiental de curto prazo (até 2025), entre os subsídios para a Plataforma de Monitoramento do PERS;
- Articulação com as áreas da SIMA de interface com a gestão municipal (PMVA e CPLA) e intermunicipal (CIRS e CPLA);
- Atualização das perguntas relacionadas à Educação Ambiental (EA) no formulário de IGR a ser disponibilizado aos municípios;
- Diagnóstico preliminar sobre a EA na gestão municipal de Resíduos Sólidos a partir do IGR e das diretivas do PMVA;
- Realização do diagnóstico participativo sobre a necessidade de processos formativos e aprimoramento de instrumentos para Educação Ambiental no Licenciamento de aterros, áreas de transbordo e usinas de compostagem junto à equipe técnica da CETESB;
- Definição de instrumento, a ser trabalhado pelo GT, para aprimoramento da análise técnica sobre planos de comunicação e programas de educação ambiental vinculados ao licenciamento;
- Realização de seis edições do programa "Participe!", disponíveis no Portal de Educação Ambiental[63];

    1. "Como os consórcios podem promover a agenda ambiental na logística reversa e na coleta seletiva?";
    2. "Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM-SP)";
    3. "Logística Reversa no Estado de São Paulo";
    4. "Qual o envolvimento dos comerciantes na Logística Reversa?";
    5. "Experiências municipais de compostagem";
    6. "Lixo nosso de cada dia: caminhos para o gerenciamento de resíduos nas cidades".

[63] Acesso no endereço eletrônico: www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/.

Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (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 10.936/2022 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 então Secretaria de Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), mantêm a estratégia de estabelecimento de Termos de Compromisso de Logística Reversa. Em 2015, a Resolução SMA nº 45/2015 determinou a inclusão da verificação do atendimento da logística reversa no licenciamento ambiental estadual.

Em dezembro de 2021, a CETESB editou a Decisão de Diretoria nº 127/2021/P, que regulamenta a demonstração da logística reversa no licenciamento ambiental estadual, em sucessão à Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C. 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:

a) Óleo lubrificante, para a logística reversa do óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) e das embalagens plásticas do óleo lubrificante automotivo;

b) Baterias de chumbo-ácido;

c) Pilhas e baterias portáteis;

d) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e de mercúrio, e luz mista;

e) Pneus;

f) Agrotóxicos, para a logística reversa de suas embalagens vazias ou contendo resíduos;

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) Desinfetantes domissanitários de uso profissional, para a logística reversa de suas embalagens;

o) Desinfetantes domissanitários de venda livre, para a logística reversa de suas embalagens;

p) Produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, com tensão até 240 V;

q) Medicamentos domiciliares, de uso humano, vencidos ou em desuso, e suas embalagens.

Desde 2018, 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. O número de Planos de Logística Reversa – individuais e coletivos – recebidos pela CETESB passou de 107 em 2020, para 234 em 2021. O número total de empresas inseridas nos planos – incluindo aquelas instaladas em outros estados, que comercializam produtos em São Paulo – aumentou de 4.236 em 2020, para 5.412 em 2021.

Em 2021, foram assinados os seguintes Termos de Compromisso de Logística Reversa:

1 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de medicamentos domiciliares de uso humano, vencidos ou em desuso

- Signatários: Associação Brasileira do Atacado Farmacêutico (ABAFARMA); Associação Brasileira do Comércio Farmacêutico (ABCFARMA); Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde (ABIFISA); Associação Brasileira da Indústria de Medicamentos Isentos de Prescrição (ABIMIP); Associação Brasileira de Distribuição e Logística de Produtos Farmacêuticos (ABRADILAN); Associação Brasileira de Redes de Farmácias e Drogarias (ABRAFARMA); Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais (ALANAC); Federação Brasileira das Redes Associativas e Independentes de Farmácias (FEBRAFAR); Associação Brasileira das Indústrias de Medicamentos Genéricos (PróGenéricos); Sindicato do Comércio Varejista de Produtos Farmacêuticos no Estado de São Paulo (SINCOFARMA); Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos (SINDUSFARMA); Sindicato das Indústrias de Produtos Farmacêuticos e Químicos para Fins Industriais no Estado de Minas Gerais (SINDUSFARQ); e o Sindicato da Indústria de Produtos Farmacêuticos do Estado do Rio de Janeiro (SINFAR-RJ).

2 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens em Geral

- Signatários: Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA); Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR); Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE); Associação de Logística Reversa de Embalagens (ASLORE); e Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDICERV).

3 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens Pós-consumo de Aerossóis

- Signatários: Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários (ABAS);
- Interveniente anuente: Associação Paulista de Supermercados (APAS).

4 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Baterias inservíveis de chumbo-ácido

- Signatários: Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (ABRABAT); e Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER);
- Interveniente anuente: Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP).

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, atual Secretaria de Infraestrutura e 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 para permitir o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos no estado de São Paulo. O sistema 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 é organizado por módulos, de acordo com as categorias de resíduos sólidos previstos na Política Estadual de Resíduos Sólidos, a saber: urbanos; industriais; de serviços de saúde; de atividades rurais; provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, de postos de fronteiras e estruturas similares; e da construção civil.

O sistema conta com três módulos implementados: Resíduos da Construção Civil (RCC), Reciclagem e Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). A Figura 4.3 apresenta as normativas relacionadas à instituição do SIGOR.

FIGURA 4.3
NORMATIVAS RELACIONADAS AOS MÓDULOS IMPLEMENTADOS DO SIGOR



Fonte e elaboração: SIMA e CETESB (2022).

SIGOR – Módulo Resíduos da Construção Civil

Construção Civil foi o primeiro módulo do SIGOR implementado. A Resolução SMA nº 81/2014 estabeleceu diretrizes para sua instituição, tendo sua operação sido iniciada em 2017. O módulo tem como 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.

Em dezembro de 2021, o SIGOR – Módulo Construção Civil encontrava-se implantado em 11 municípios:

- Municípios com o sistema implantado e em operação: São José do Rio Preto, com cerca de 4.056 usuários cadastrados, entre geradores, transportadores e áreas de destino, e 19.160 Controles de Transporte de Resíduos (CTRs) emitidos; Catanduva, conta com cerca de 239 usuários cadastrados e 663 CTRs emitidos; e Bertioga, onde foram cadastrados cerca de 189 usuários e emitidos 1.352 CTRs;
- Municípios nos quais o módulo está implantado e em breve estará em operação: Sertãozinho, Santos, Bragança Paulista, Indaiatuba, São Vicente, Cubatão, Santo André e São Bernardo do Campo.

SIGOR – Módulo Reciclagem

O Módulo Reciclagem foi lançado, em 2018, com o objetivo de iniciar o mapeamento dos fluxos da fração reciclável dos resíduos urbanos, a partir do acompanhamento das informações prestadas pelas prefeituras, setor empresarial e entidades de catadores.

Em 2021, o Módulo Reciclagem entrou em processo de remodelagem e ampliação, ficando temporariamente indisponível aos usuários. As novidades desse módulo serão disponibilizadas em 2022, com destaque para a Interface do SIGOR Reciclagem voltada às prefeituras municipais, além da remodelagem e modernização da Interface Catadores de Materiais Recicláveis.

As informações obtidas nas interfaces do SIGOR Reciclagem contribuirão para a implementação e o acompanhamento de grande parte das metas estabelecidas para a coleta seletiva e a reciclagem no Plano Estadual de Resíduos Sólidos 2020, uma vez que 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 SIGOR Reciclagem devem ser atualizadas anualmente.

SIGOR – Módulo Manifesto de Transporte de Resíduos

O Módulo Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) é resultado de um Acordo de Cooperação firmado entre a CETESB e a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE). O sistema, que está em conformidade com o estabelecido na Portaria MMA nº 280/2020, tem como uma das funções gerenciar os MTRs emitidos, adaptados às particularidades do estado de São Paulo, com vistas a atender todas as normas e legislação vigentes, incluindo a integração com o MTR Nacional – ferramenta online de abrangência nacional emitida pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

O SIGOR – Módulo MTR tem como objetivo estabelecer a metodologia do Sistema de Manifesto de Resíduos, de forma a subsidiar o controle dos resíduos gerados no estado de São Paulo desde sua origem até a destinação final, evitando seu encaminhamento para locais não licenciados ou autorizados. Foi colocado à disposição dos usuários em janeiro de 2021 e, até dezembro desse mesmo ano, o sistema contabilizou aproximadamente 89.000 usuários, 58.000 empresas cadastradas, 2.300.000 MTRs emitidos, 500.000 Certificados de Destinação Final de Resíduos (CDFs) e 48.000 Declarações de Movimentação de Resíduos (DMRs).

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[64].

As variações dos percentuais de aquisições com Selo Socioambiental de 2012 a 2021 podem ser observadas na Figura 4.5. No ano de 2021, as aquisições de produtos identificados com o Selo Socioambiental realizadas pelos órgãos e entidades estaduais representaram 6,92% (equivalente a pouco mais de R$ 593 milhões) do valor total empreendido pelo estado na compra de materiais no período.

A partir dos dados apresentados, é possível verificar um aumento significativo no percentual de itens com Selo Socioambiental adquiridos ao longo de 2021. Tal fato se deve, essencialmente, a ajustes promovidos em itens de veículos e de refrigeração/ar condicionado, ao incremento da preferência dos órgãos estaduais por lâmpadas mais eficientes e pela inclusão de itens voltados ao setor da saúde no Catálogo Socioambiental.

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.

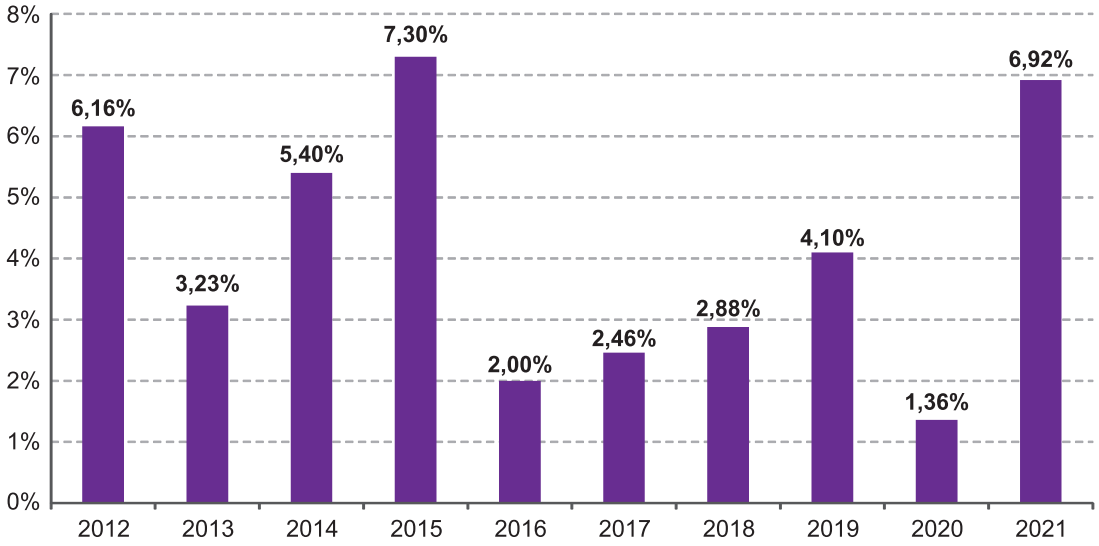
64 Critério incluído pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas.

FIGURA 4.4
SELO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL



Fonte: Decreto Estadual nº 50.170/2005.

FIGURA 4.5
PERCENTUAL DAS AQUISIÇÕES REALIZADAS COM SELO SOCIOAMBIENTAL DE 2012 A 2021

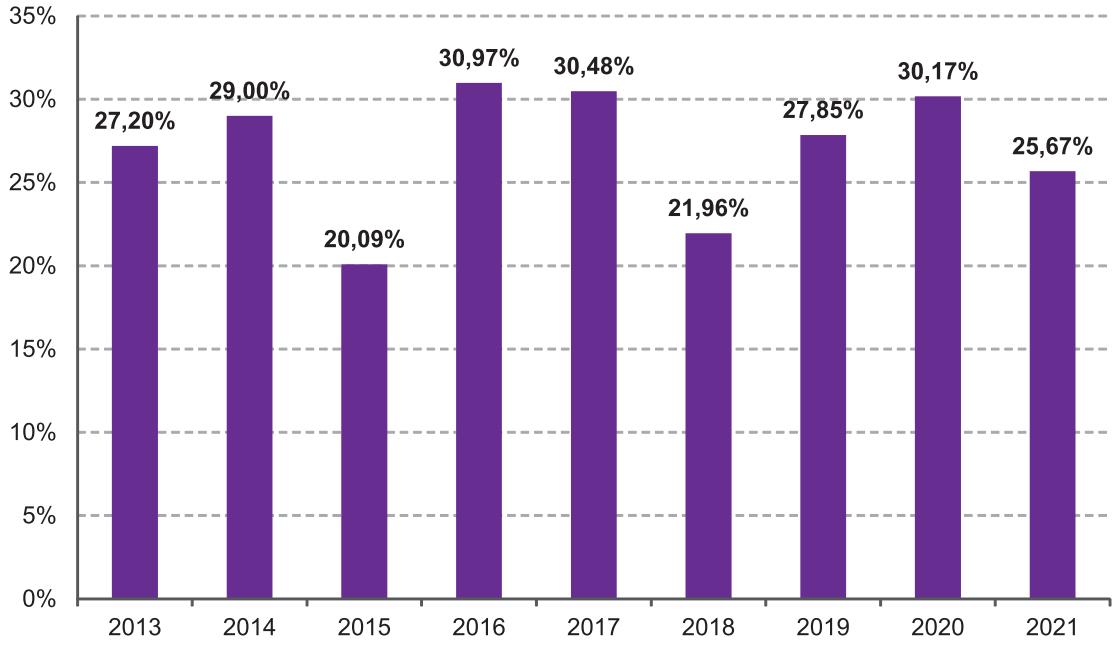


Fonte e elaboração: SIMA/PECPS (2022).

O monitoramento da contratação desses serviços teve início em 2013 e, em 2021, 25,67% (equivalente a pouco mais 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 que, apesar da redução do percentual em relação ao exercício anterior, os dados mantiveram relativa estabilidade considerando a série histórica. A Figura 4.6 ilustra o percentual de contratação de serviços com base no CADTERC entre 2013 e 2021.

FIGURA 4.6
PERCENTUAL DE SERVIÇOS COM BASE NO CADTERC CONTRATADOS ENTRE 2013 E 2021



Fonte e elaboração: SIMA/PECPS (2022).

4.5 Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável 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 (ODS), construídos a partir dos resultados da Conferência Rio+20, que contam com 169 metas e indicadores.

Os ODS (Figura 4.7) são ambiciosos e abrangentes e buscam assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, bem como enfrentar outros desafios de nosso tempo. Os 17 objetivos 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.

FIGURA 4.7
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)



Fonte: PNUMA (2015).

A Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foi instituída pelo Decreto Estadual nº 63.792/2018 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 referida Comissão e a Câmara Técnica (CT) Planeta, na qual atuou como ponto focal para, em conjunto com outras instituições vinculadas à CT, definir metas prioritárias do Estado.

O Comitê de Integração de Políticas Globais da SIMA, criado em 2018, tem o objetivo de integrar as ações e projetos desenvolvidos pelo Sistema Ambiental Paulista com as políticas globais de meio ambiente. O Comitê atuou na criação de Grupos de Trabalho (GTs) que refletissem as políticas globais prioritárias na Secretaria: ODS, Mudanças Climáticas e Biodiversidade.

O GT sobre os ODS realiza oficinas e campanhas de sensibilização, além de reuniões periódicas para o acompanhamento e a identificação de ODS prioritários e das metas mais apropriadas com representantes das Coordenadorias, Institutos, Fundações e Empresas Públicas vinculadas à SIMA. Durante o trabalho com as instituições, foi desenvolvida uma ferramenta baseada em um banco de dados para a sistematização das relações dos ODS em que se relacionam os seguintes elementos: atividades desenvolvidas, programas e ações do Plano Plurianual (PPA) 2020-2023, Objetivos e Metas de Desenvolvimento Sustentável, indicadores de resultado internos e do IBGE.

A Comissão Estadual para os ODS lançou publicações como o "Relatório de Acompanhamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo"[65], em 2019, além do *I Voluntary Local Review* do Estado de São Paulo[66]. A edição do *II Voluntary Local Review* do Estado de São Paulo encontra-se em processo de revisão final.

Outras publicações sobre os ODS 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"[67] e "Programa Novo Rio Pinheiros – Impacto do Programa nos ODS"[68].

[65] Disponível em https://fapesp.br/publicacoes/odssp.pdf.
[66] Disponível em https://sdgs.un.org/topics/voluntary-local-reviews.
[67] Disponível em https://www.saopaulo.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Relato%CC%81rio_COVID_ODS-4.pdf.
[68] 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 “estabelece 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, sendo:

- 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[69] visualizações. Para esta parceria, os 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.

[69] Dados calculados até a data de 24 de junho de 2021.

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 online, 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[70]. 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.

[70] 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.

- 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[71] 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[72] 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.
- 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 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.

[71] 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.
[72] Este dado representa a soma de todas as tarefas executadas em Ação VerdeAzul de Educação Ambiental, acrescidas pela comprovação de monitoria da tarefa GA1.

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[73]

(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

[73] 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
Objetivo 11: Cidades e comunidades sustentáveis	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
	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 e Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes

Programa Município Resiliente

O Programa Município Resiliente foi instituído por meio do Decreto Estadual nº 64.659/2019, junto à Secretaria da Casa Militar 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 são 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.

O Programa Município Resiliente tem como objetivos:

- 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;
- Avaliar e certificar os municípios, conforme grau de maturidade de gestão;
- Priorizar acesso de municípios paulistas com maior evolução na gestão de redução de risco de desastres aos recursos públicos da CEPDEC para execução de obras preventivas e recuperativas, realização de estudos e aquisição de equipamentos.

A avaliação da gestão municipal de risco de desastres é 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 com valor máximo de 80 pontos calculado pela 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 ICR é um indicador com valor máximo de 15 pontos calculado a partir da soma de critérios objetivos, relativos à Campanha Mundial da ONU “Construindo Cidades Resilientes” na seguinte conformidade: adesão à campanha conferirá 2,5 pontos; envio de dados da cidade e do prefeito à ONU, 2,5 pontos; preenchimento do *Scorecard*, 5 pontos; e elaboração do Plano Local de Resiliência, 5 pontos.

O ICDS é um indicador com valor máximo de 5 pontos calculado por meio da participação do município no Programa Município VerdeAzul, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), que anualmente promove a medição da eficiência da gestão ambiental nos municípios paulistas.

Após a apuração do desempenho, como forma de reconhecimento, são emitidos os seguintes certificados:

a) “Certificado de Resiliência”, segundo os graus de maturidade, somente para os municípios que obtiverem 70 pontos ou mais;

b) “Prêmio Município Resiliente” para os três municípios com maior pontuação geral, nos graus ouro, prata e bronze, respectivamente;

c) “Prêmio Embaixador da Resiliência” ao Coordenador Regional de Proteção e Defesa Civil (REPDEC) de maior destaque na busca pela resiliência.

Em 2021, participaram da primeira rodada de avaliação do Programa Município Resiliente 624 municípios, dos quais 63 obtiveram o “Certificado de Resiliência”, com base na aferição dos indicadores de 2019. Houve empate nas três primeiras colocações: Campinas e São José do Rio Preto obtiveram o grau ouro, Vinhedo e Votuporanga obtiveram o grau prata, e Pinhalzinho e Salto alcançaram o grau bronze.

Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes

O Programa Município Resiliente complementa e se alinha à campanha mundial “Construindo Cidades Resilientes”. A campanha é uma iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) operacionalizada globalmente pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR). Foi lançada em 2010 tendo como base o Marco de Ação de Hyogo (2005-2015) e, posteriormente, adaptada aos objetivos definidos no Marco de Sendai (2015-2030) e à Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (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 Brasil, a campanha é uma iniciativa da SEDEC e 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. No estado de São Paulo, a CEPDEC, em conjunto com a SIMA, vem proporcionando incremento da adesão à campanha via Programa Município VerdeAzul.

Em 2021, iniciou-se uma nova fase denominada Construindo Cidades Resilientes MCR2030. No estado de São Paulo, 480 municípios (74,41% dos municípios paulistas), distribuídos pelas 22 UGRHIs, já assumiram compromisso com a resiliência. A nova fase conta com 362 pontos focais municipais e 154 municípios inscritos na plataforma da MCR2030. Desses, 33 municípios estão no estágio C (Cidade Modelo) da campanha, 55 no estágio B (Relatório de Progresso) e 66 encontram-se no estágio A (Adesão).

O estado de São Paulo ingressou na iniciativa em 2013, tendo sido certificado em 2014 pela UNDRR como modelo de integração sistêmica na construção da resiliência. Na nova fase, deixou a condição de governo local na campanha e passou à condição de Entidade Participante, com representação no Comitê de Coordenação Regional para Américas e Caribe.

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 no estado de São Paulo por meio do Decreto Estadual nº 57.512/2011. O Programa trata a prevenção de riscos de desastres de forma ampla e articulada com vistas a 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).

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), ampliando seu campo de atuação e atualizando sua composição à estrutura de governo vigente, passando a contar com a participação de órgãos de quatorze Secretarias de Estado. O Programa 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 um Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE-PDN), formado por representantes das Secretarias e instituições públicas estaduais com atuação na temática (BROLLO; TOMINAGA, 2012).

O PDN busca articular ações, programas e projetos dessas Secretarias e outras instituições públicas do estado de São Paulo com atuação em prevenção de riscos de desastres. Seus objetivos são distribuídos em cinco eixos temáticos:

a) **Diagnóstico:** promover o diagnóstico atualizado dos perigos e 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, a fim de 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.

Em 2012, o GAAE-PDN elaborou 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: a) Plano Diretor de integração de informações sobre áreas de risco; b) Plano de avaliação e mapeamento de áreas de risco do estado de São Paulo; c) Plano de ampliação e aperfeiçoamento dos Planos Preventivos e de Contingência, do monitoramento e da resposta a emergências; d) Plano de mitigação de áreas de risco – habitação e obras em áreas de risco; e) Plano de capacitação em percepção de risco.

A seguir, são sintetizadas algumas ações e projetos de natureza contínua e/ou em andamento no estado desenvolvidos pelas instituições públicas estaduais que integram o PDN:

- Implementação do Projeto de Defesa Civil, com proposta de ações articuladas entre diversos órgãos componentes do Programa; 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 173 municípios do estado; coordenação de Planos Preventivos de Defesa Civil relacionados à inundação, com operação em 16 municípios do estado; coordenação de Planos Preventivos de Defesa Civil relacionados à estiagem, com operação em 71 municípios do estado; coordenação do Plano Preventivo de Ressaca, com operação em todos os municípios litorâneos 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 no Programa Município Resiliente e na Campanha Cidades Resilientes da ONU. Responsável: CEPDEC;
- Execução de mapeamento de áreas de risco nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e parte do Litoral Paulista, Mairinque, Ibiúna, Ilhabela e Mogi Mirim; apoio técnico ao PPDC por meio de Termo de Cooperação Técnica IPA-CEPDEC, com ações de atendimento técnico emergencial em áreas de risco; apoio técnico na elaboração de Zoneamentos Ecológicos-Econômicos, coordenado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA/SIMA); elaboração e atualização de Cadastro Estadual de Eventos Geodinâmicos; capacitação e treinamentos técnicos em gestão e redução de riscos de desastres. Responsável: Núcleo de Geociências, Gestão de Riscos e Monitoramento Ambiental (NGGRMA) do IPA;
- Elaboração e operação 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 NGGRMA/ IPA;
- Avaliação e setorização de riscos altos e muito altos em diversos municípios da faixa leste do estado e apoio a diversas ações do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. Responsável: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT);
- Operação da Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO; elaboração de Zoneamentos Ecológicos-Econômicos do estado de São Paulo. Responsável: CPLA/SIMA;
- Ações estruturais de redução de riscos, com execução de obras de contenção e de consolidação geotécnica na RMSP; execução de obras de urbanização em assentamentos irregulares na Região Metropolitana de São Paulo; prestação de auxílio moradia a famílias sujeitas a riscos. Responsável: Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), da Secretaria de Habitação;
- 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 Departamento de Águas e Energia Elétrica (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 NGGRMA/IPA;
- Efetivação da implementação da temática de Redução de Riscos de Desastres (RRD) nas escolas da rede estadual de ensino. Responsável: Secretaria da Educação.

Desde 2018, o PDN vem realizando uma aproximação progressiva junto aos municípios das regiões que apresentam maior ocorrência de eventos naturais e maior suscetibilidade aos seus impactos negativos, de modo a aumentar a efetividade das ações de Estado por meio de articulação com todas as esferas de governo.

Em 2021, houve um grande avanço da temática de Redução de Riscos de Desastres (RRD) junto à rede estadual de ensino por meio da produção e disponibilização para professores, estudantes e público em geral de 16 trilhas formativas elaboradas no âmbito do Programa Escola + Segura em RRD.

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 direta da implementação de políticas públicas de planejamento, habitação, obras, pesquisa e desenvolvimento, associadas a atividades de fiscalização e monitoramento ambiental.

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, fortalecer a capacidade do Estado de gerenciamento ambiental e de risco de desastres.

O Projeto é executado com recursos do contrato celebrado, em 2013, entre o Estado de São Paulo e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e recursos orçamentários a título de contrapartida. É coordenado pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER) e tem a participação de outras instituições: 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 é composto por 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: a) apoio ao planejamento sustentável de uso da terra e de gerenciamento territorial; b) melhoria do monitoramento do cumprimento da legislação ambiental e da qualidade do meio ambiente; e c) apoio para a modernização do sistema de licenciamento ambiental.
- O Componente 3 possui dois subcomponentes: integração do gerenciamento de risco de desastres no setor de transporte; e aumento da política de gerenciamento de risco de desastres e capacidade institucional.

Os indicadores de resultados intermediários, que medem o sucesso do alcance dos objetivos de desenvolvimento do projeto e que refletem tanto o investimento quanto as atividades de fortalecimento institucional, por meio dos Componentes 2 e 3, 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 ambiental, 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 (RMSP) que atualizaram e concluíram o mapeamento dos riscos de desastres.

Há ainda um indicador dos objetivos de desenvolvimento do projeto, sob responsabilidade do Componente 1, com a participação do Componente 3: Número de planos de contingência para Unidades Básicas de Atendimento (UBAs) do DER.

As principais atividades concluídas dos Componentes 2 e 3 relacionadas aos indicadores de resultados intermediários do Projeto 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;
- Aprimoramento e expansão das funcionalidades do Geoportal Sala de Cenários;
- 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;
- 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 e 2013 (21 anos) em 50 municípios das Regiões Metropolitanas de São Paulo (RMSP) e da Baixada Santista, e municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba;
- Avaliação e mapeamento de risco nas escalas regional e local de parte da RMSP (Trecho Leste/Sudeste) e da Baixada Santista;
- Avaliação e mapeamento de risco nas escalas regional e local de parte da RMSP (Trechos Norte/Oeste/Sudoeste/Sudeste) e do Litoral Norte;
- 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 de Interferometria de Radar de Abertura Sintética (InSAR) na RMSP e parte da Baixada Santista e Litoral Norte.

O Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo – Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente foi encerrado 30 de março de 2021.

4.10 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 – tal 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. 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.

Em 2021, a Lei nº 3.201/1981 foi alterada pela Lei nº 17.348 (e regulamentada pelo Decreto nº 66.048), 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 (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.

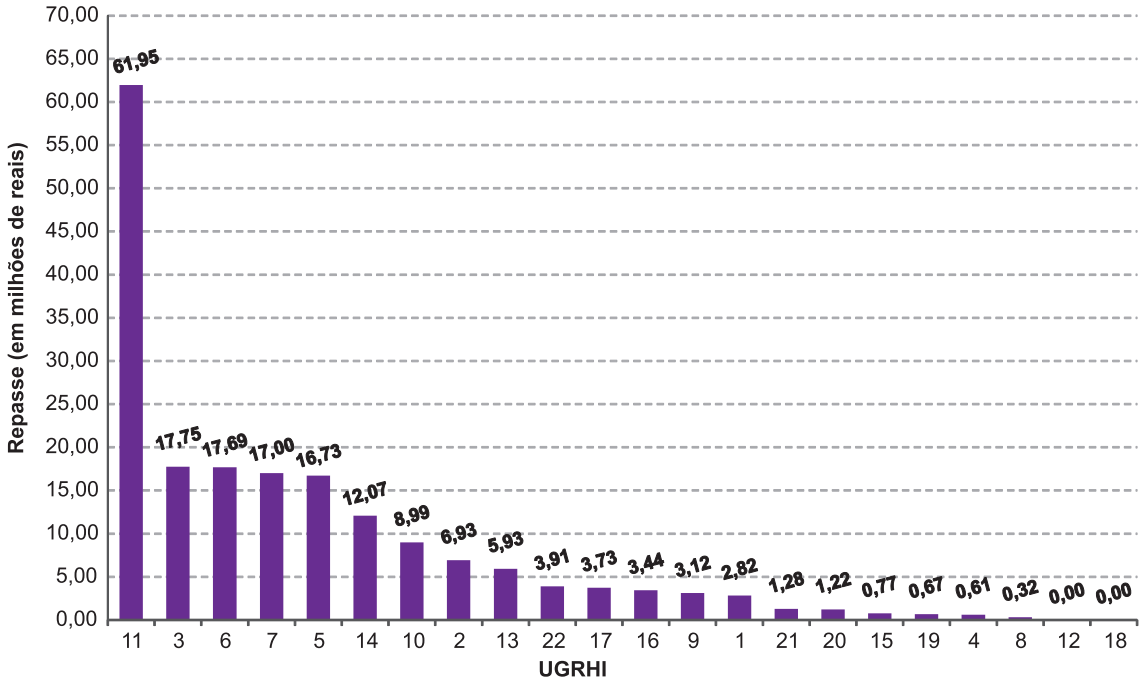
Diante do exposto, na presente edição do RQA, é apresentada a estimativa de valores repassados em 2021, considerando as áreas protegidas estaduais previstas ainda na Lei nº 8.510/1993: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Zona de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Reserva Extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Área Natural Tombada.

Para o ano de 2021[74], o valor total estimado relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de aproximadamente R$ 186,93 milhões. A Figura 4.8 mostra a distribuição dos repasses estimados por UGRHI referentes ao ano de 2021.

A Figura 4.9 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2021, bem como a estimativa do montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 9,32 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, sete foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

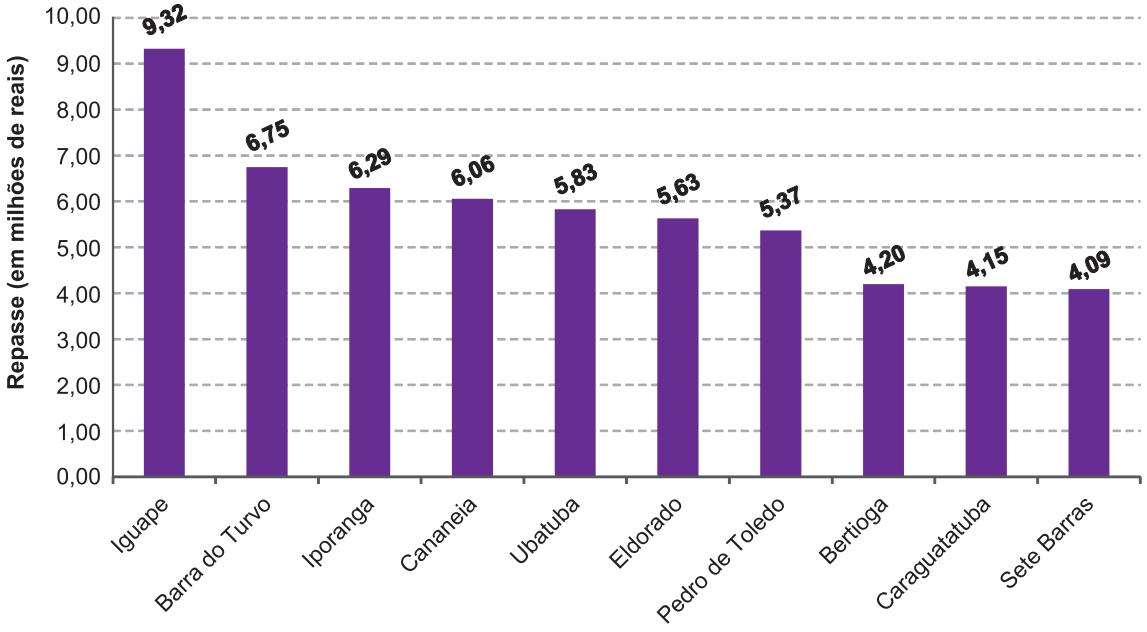
[74] Os valores repassados em 2021 foram calculados com base nas informações sobre a atividade econômica dos municípios em 2019.

FIGURA 4.8
ESTIMATIVA DE REPASSES DE ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

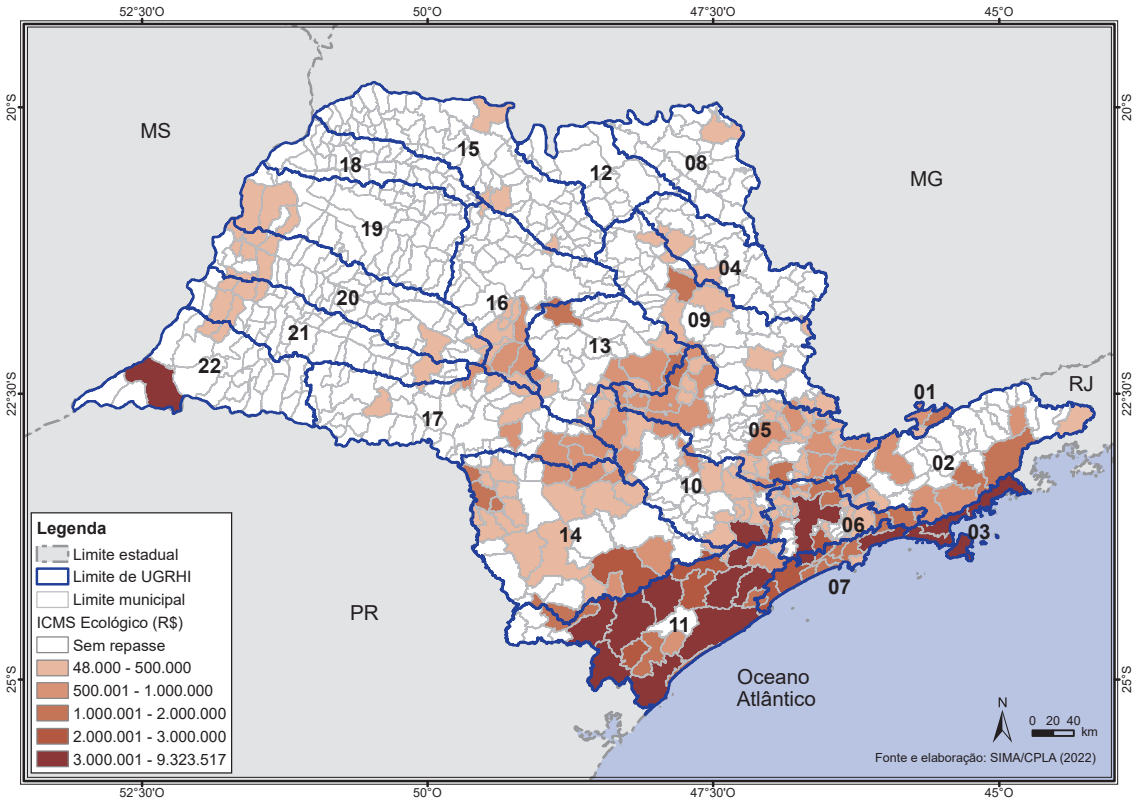
FIGURA 4.9
MUNICÍPIOS PAULISTAS COM OS MAIORES REPASSES ESTIMADOS DE ICMS ECOLÓGICO EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

A Figura 4.10 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado em 2021.

FIGURA 4.10
DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES ESTIMADOS DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

4.11 Proteção e Recuperação dos Mananciais

A política de proteção aos mananciais na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi instituída em 1975 e 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, com destaque para a 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, 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 1970 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 descentralizado, participativo e tripartite de planejamento e gestão das APRMs, 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 Secretaria de Meio Ambiente, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), foi definida como órgão técnico das leis específicas aprovadas. Conforme Resolução Conjunta SSRH/SMA/SH nº 01/2015, a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) tem a atribuição de analisar os pedidos de compatibilização entre os planos e leis municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo e as leis específicas das APRMs, em atendimento à Lei Estadual nº 9.866/1997 e a Deliberação Normativa CONSEMA nº 01/2018.

O objetivo da compatibilização é o repasse, do Estado aos municípios, das atribuições de licenciamento ambiental 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 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, Mairiporã, 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 gestão territorial compartilhada entre Estado e municípios, para alcance de melhores resultados na proteção e recuperação das áreas de mananciais.

Para atendimento das atribuições de órgão técnico, a SIMA, por meio da 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 também 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.

O Portal Mananciais disponibiliza informações atualizadas dos municípios compatibilizados e possibilita o envio de pedidos em meio digital e o acesso aos documentos necessários à análise com base na Resolução SMA nº 142/2018.

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.

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 10 APRMs, elaborados no âmbito do Programa de Saneamento dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê, disponíveis para consulta junto ao Portal Mananciais.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalmananciais.

4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO

A Infraestrutura de Dados Espaciais[75] Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO disponibiliza uma Base de Informação Territorial Ambiental para toda a sociedade, composta por uma ampla variedade de bases cartográficas e dados geoespaciais, 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 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[76], 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.

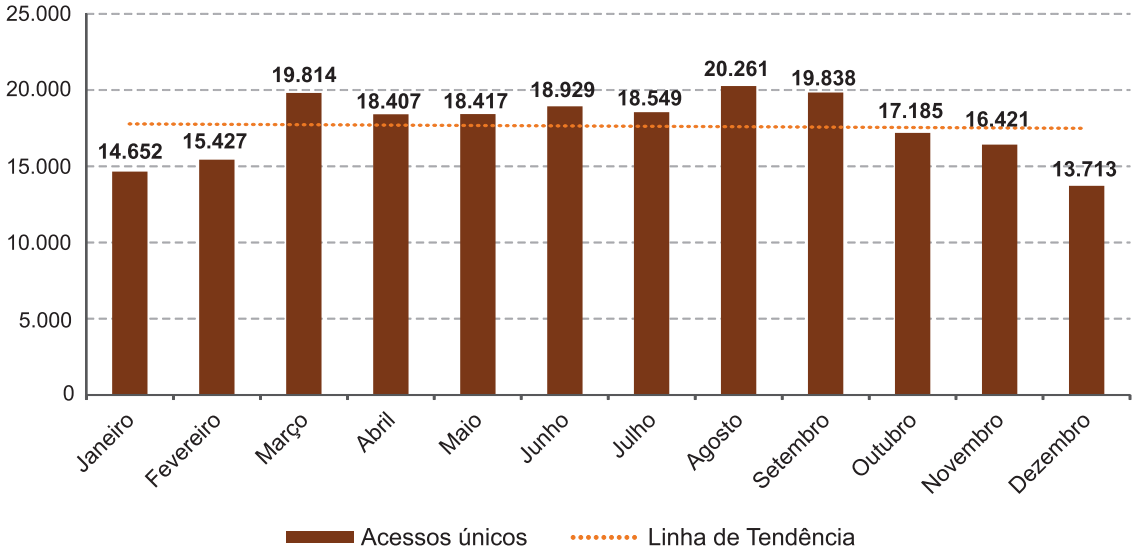
No ano de 2021, o DataGEO contabilizou 211.613 acessos únicos, com uma média de 17.634 acessos mensais, e, mais uma vez, apresentou um aumento no número de acessos em relação ao ano anterior. O número de acessos é contabilizado a partir da quantidade de IPs que acessaram o DataGEO no dia. A Figura 4.11 ilustra os acessos ao DataGEO no ano de 2021 e respectiva linha de tendência.

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 2021, foram incorporadas 151 novas camadas, das quais destacam-se as informações relativas ao Plano de Manejo da Área de Proteção Marinha do Litoral Sul, além da continuidade de disponibilização das camadas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). A Figura 4.12 mostra a evolução do número de camadas do DataGEO e o número de novas camadas adicionadas ao longo dos anos. Cabe ressaltar que camadas também podem ser excluídas/indisponibilizadas, se necessário.

[75] 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).

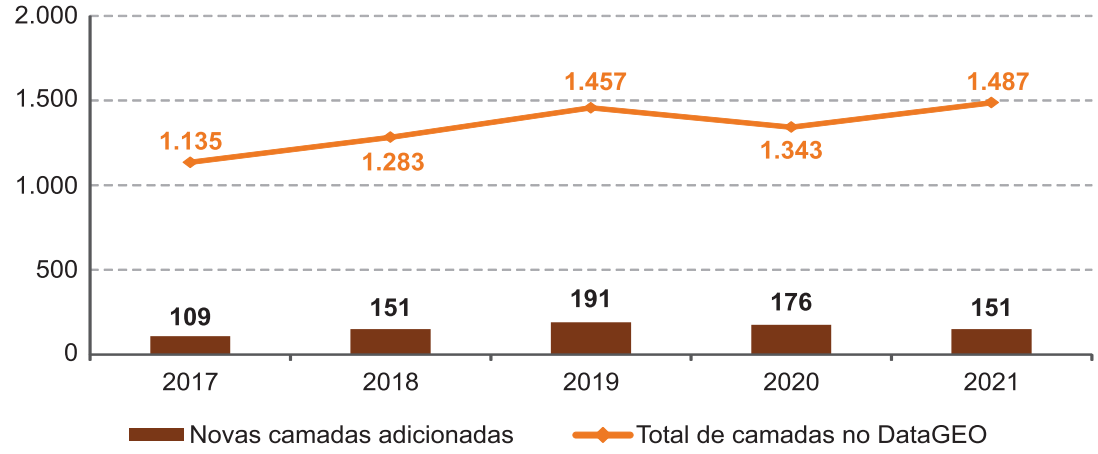
[76] Disponível em https://datageo.ambiente.sp.gov.br/.

FIGURA 4.11
NÚMERO DE ACESSOS AO DATAGEO NO ANO DE 2021 E RESPECTIVA LINHA DE TENDÊNCIA



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 4.12
CAMADAS DISPONIBILIZADAS NO DATAGEO (PERÍODO 2017-2021)



Fonte e elaboração: SIMA/CPLA (2022).

A equipe de suporte do DataGEO respondeu em torno de 215 mensagens, classificadas em Dúvidas, Solicitações, 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.

4.13 CADMADEIRA

Com os princípios da compra sustentável e alinhado com o objetivo de valorizar as empresas que utilizam 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.

4.14 Ações para a Gestão da Fauna

Minuta de Instrumento Normativo para Instituição da Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo

O Sistema Ambiental Paulista se dedicou à construção de um instrumento normativo com vistas à instituição da Política Estadual da Fauna Silvestre por meio de um Grupo de Trabalho (GT) instituído pela Resolução SMA nº 26/2016, 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. Uma primeira minuta de instrumento normativo foi elaborada pelo GT em 2018; atualmente, uma nova versão da minuta está em processo de elaboração.

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". O convênio mostrou-se um instrumento efetivo e pioneiro de elaboração de políticas públicas que tratam da 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.

Em parceria com a CETESB, no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos imobiliários, foram elaborados procedimentos 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 licenciamento ambiental realizado pela Diretoria C/CETESB, a versão atual do Manual de Orientação para Aprovação de Projetos Habitacionais (Manual GRAPROHAB) inclui 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[77]. 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

[77] As orientações para os empreendimentos imobiliários encontram-se disponíveis no endereço eletrônico da SUCEN: http://www.saude.sp.gov.br/sucen-superintendencia-de-controle-de-endemias/homepage/destaques/vigilancia-acarologica-orientacoes-para-empreendimentos-imobiliarios.

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 iniciaram a elaboração de uma Nota Técnica para detalhar critérios técnicos para definição do manejo adequado de capivaras em laudos de classificação de áreas emitidos pela SUCEN e determinar a periodicidade de monitoramento de áreas submetidas a ações de manejo de capivaras. A Nota Técnica foi concluída e, embora não tenha sido publicada, foi utilizada como base para a revisão técnica da Resolução Conjunta SMA/SES nº 01/2016. A revisão da Resolução Conjunta visou à consolidação da exigência de laudos de vulnerabilidade à FMB nos processos de licenciamento ambiental e contou com a participação de pesquisadores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, de profissionais autônomos com experiência no manejo de capivara e de técnicos da CETESB, além das equipes técnicas do DeFau e da SUCEN. No total, foram realizadas 21 reuniões técnicas, além de uma reunião de apresentação da minuta revista para colheita de contribuições, com a presença de diversos representantes de órgãos municipais de saúde e de meio ambiente, além de consultores e profissionais autônomos que atuam no manejo de capivaras.

A minuta de revisão da Resolução Conjunta foi concluída e já recebeu a concordância da Consultoria Jurídica e do gabinete da SIMA, estando agora em análise na Secretaria de Saúde.

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.

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).

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 por meio da Deliberação CONSEMA nº 30/2011.

O DeFau/CFB/SIMA foi responsável por autorizar a atividade de controle populacional de javalis e javaporcos até 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 deveriam 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: 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: 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: tem como objetivos 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. 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).

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 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; CFB/SIMA; Fundação Florestal; Fundação Parque Zoológico; Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ); Instituto de Pesquisas Cananeia (IPEC); Associação Mico Leão Dourado; Estação Quarentenária de Cananeia (EQC/MAPA); SES, por meio do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) e da 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 dos objetivos estabelecidos no "Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-coleira" para a conservação de espécies de primatas da Mata Atlântica ameaçadas de extinção.

A CFB/SIMA participou de 21 reuniões virtuais voltadas, sobretudo, à discussão de metodologias para o monitoramento e captura desta espécie criticamente ameaçada e à análise de risco da doença febre amarela para sua conservação. O principal produto concluído no período foi o documento técnico "Análise de risco da febre amarela para o mico-leão-da-cara-preta", finalizado em 2021. Em dezembro de 2021, foi realizada a "IV Oficina de Planejamento Integrado do Programa de Conservação do MLCP", mediante organização conjunta CFB-SPVS, por meio da qual foi possível atualizar o planejamento das atividades do Programa para o ano de 2022.

Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs)

O ICMBio 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: DeFau/CFB; Fundação Parque Zoológico; Fundação Florestal; e Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo. Os PANs que contaram com a participação do corpo técnico da SIMA são elencados na Tabela 4.4.

TABELA 4.4
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

Plano de ação	Ano	Bioma	Grupo taxonômico
Paraíba do Sul	2010	Mata Atlântica	Crustáceos, Moluscos, Peixes e Répteis
Grandes Peixes Continentais do Mogi Pardo	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
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
Insetos Polinizadores	2021	Núcleo Gestor (NG): NG 1 (Cerrado Central + Amazônia), NG 2 (Mata Atlântica do NE + Caatinga Norte), NG 3 (BA até Rio Doce), NG 4 (Espinhaço), NG 5 (Mata Atlântica Central), NG 6 (Mata Atlântica semidecidual e Cerrado do Sudeste), NG 7 (Mata Atlântica Sul e Pampa)	Hymenoptera, Lepdoptera

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022a).

A CFB deu sequência a sua participação nas Oficinas de Elaboração, na execução direta ou colaboração em ações específicas ou nas Oficinas de Monitoria e Avaliação, contemplando 12 PANs: Canídeos, Pequenos Felinos (2º Ciclo), Grandes Felinos, Primatas e Preguiça-de-Coleira, Aves da Mata Atlântica, Papagaios, Paraíba do Sul, Rivulídeos, Peixes e Eglas da Mata Atlântica, Ungulados, Pequenos Mamíferos Ameaçados de Extinção de Áreas Florestais e Insetos Polinizadores.

Em 2021, a CFB passou a ser ponto focal do ICMBio para apoio à elaboração, execução, monitoramento e avaliação de todos os PANs em que o estado de São Paulo está representado. Em função deste papel, a CFB sistematizou e priorizou (ao longo de 18 reuniões) as ações contidas nos PANs circunscritas ao território do estado, de modo a subsidiar etapas posteriores para organização da atuação da SIMA nos PANs.

Ordenamento Pesqueiro

Em 2021, a CFB coordenou 17 reuniões do Grupo de Trabalho (GT) instituído pela Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03/2020, cujo objetivo foi discutir as estratégias de elaboração dos planos de ordenamento pesqueiro para as espécies de fauna aquática ameaçadas de extinção com interesse econômico (integrantes do Anexo IV do Decreto Estadual nº 63.853/2018), bem como os dados de diagnóstico. Estão sendo elaborados diagnósticos para 7 espécies de elasmobrânquios marinhos, 3 espécies de crustáceos, 23 espécies de teleósteos marinhos e 3 espécies continentais, contemplando o diagnóstico de 36 das 38 espécies integrantes do Anexo IV. A finalização dos planos teve seu prazo prorrogado até 2022, considerando o volume de espécies constantes do Anexo citado, bem como as dificuldades no levantamento e na sistematização de alguns dados sobre sua exploração.

Coexistência Humano-Fauna

No intuito de promover a coexistência humano-fauna, fundamental à conservação das espécies de fauna silvestre, bem como para evitar danos agropecuários e riscos à saúde, a CFB promoveu em junho de 2021 o evento online “A casa é de quem? Compartilhando o ambiente com a fauna silvestre”, como parte da programação especial em alusão ao Dia do Meio Ambiente. O webinar contou com profissionais que exemplificaram como lidar em diferentes situações em que seres humanos e mamíferos carnívoros, animais peçonhentos, aves, primatas, abelhas nativas sem ferrão e insetos precisam coexistir, esclarecendo os motivos que favorecem a atração de animais silvestres para áreas ocupadas pela população humana.

Também relacionado à coexistência humano-fauna, encontra-se em execução o projeto “Padrões de diversidade biológica e coexistência humano-fauna: componentes que sustentam os serviços ecossistêmicos”, em que a CFB é parceira e vem apoiando a aplicação de entrevistas junto aos produtores beneficiários do Projeto Conexão Mata Atlântica, com foco na avaliação da percepção social dos custos e benefícios dos serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e, em particular, à fauna, auxiliando na identificação, no mapeamento e na quantificação dos riscos e oportunidades decorrentes das interações humano-fauna. Em 2021, foram realizadas duas idas a campo em São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra, quando foram entrevistados 27 produtores rurais.

Ainda neste tema, a CFB deu início à elaboração, juntamente com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), de um plano de ação voltado ao manejo de maritacas. Este plano visa dar apoio às prefeituras da região de Campinas, cujas plantações têm sofrido ataques por esta espécie. Em 2021 foram realizadas 4 reuniões com a participação da CFB, SAA, produtores e pesquisadores.

Destaca-se também em 2021 a instituição do Grupo de Trabalho por meio da Resolução Conjunta SIMA/SSP nº 01/2021, com o objetivo de elaborar Protocolo de atuação dos agentes públicos estaduais no resgate e atendimento de ocorrências que envolvam espécimes da fauna silvestre, a partir da elaboração de diagnóstico sobre as ocorrências de apreensão e resgate, a identificação

dos órgãos com atribuições legais sobre o tema, a definição de papéis e responsabilidades à luz destas atribuições, a definição de protocolos do manejo da fauna apreendida ou resgatada, dentre outros. Até o momento foram realizadas quatro reuniões com vistas à elaboração do diagnóstico citado.

Saúde Única

O "Projeto de Vigilância Epidemiológica e Laboratorial de Fauna Silvestre" vem sendo desenvolvido pelo Instituto Adolfo Lutz em parceria com o Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) da Secretaria da Saúde (SES), com o objetivo de conhecer a diversidade de patógenos circulantes na fauna silvestre no estado de São Paulo. No âmbito do projeto, a CFB apoiou a realização da "Capacitação em Vigilância da Fauna Silvestre", que teve como objetivo capacitar instituições (alguns empreendimentos de manejo ex situ) e municípios parceiros, no intuito de mobilizá-los a contribuírem com o projeto por meio do envio de materiais para análise laboratorial.

Com relação ao tema de impactos da febre amarela sobre primatas não humanos, a CFB participou da capacitação "Incorporação de tecnologias e inovação (plataforma SISS-Geo), como ação estratégica para melhorar a vigilância e resposta em eventos de relevância epidemiológica envolvendo epizootias de primatas não humanos e outros animais como sentinelas para o risco de Febre Amarela e outras Arboviroses na região Sudeste", coordenado pelo CVE/SES.

Ainda neste tema, CFB e SUCEN coordenam o projeto "Avaliação do impacto do vírus da Febre Amarela em primatas não humanos e potencial estabelecimento do ciclo enzoótico no Estado de São Paulo", financiado pela FAPESP, com foco no *Alouatta guariba* (bugio). O projeto contempla a área do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, a APA Quilombos do Médio Ribeira, o Parque Estadual da Cantareira e o Parque Estadual Alberto Löfgren. Em 2021 foram realizadas aproximadamente 20 reuniões para definir metodologias adequadas aos objetivos do projeto, bem como realizadas duas visitas ao Parque Estadual da Cantareira.

4.15 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 informações relativas as suas diversas áreas de atuação em canais públicos. Em 2021, foi lançada a página de Acesso à Informação, 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). A página também apresenta um tutorial com orientações sobre o acesso a cada um dos formatos e detalhamento sobre os dados disponibilizados e período de atualização.

A página pode ser acessada pelo endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/acesso-a-informacao/.

A) Gestão da Fiscalização

Programa Estadual de Conciliação Ambiental[78]

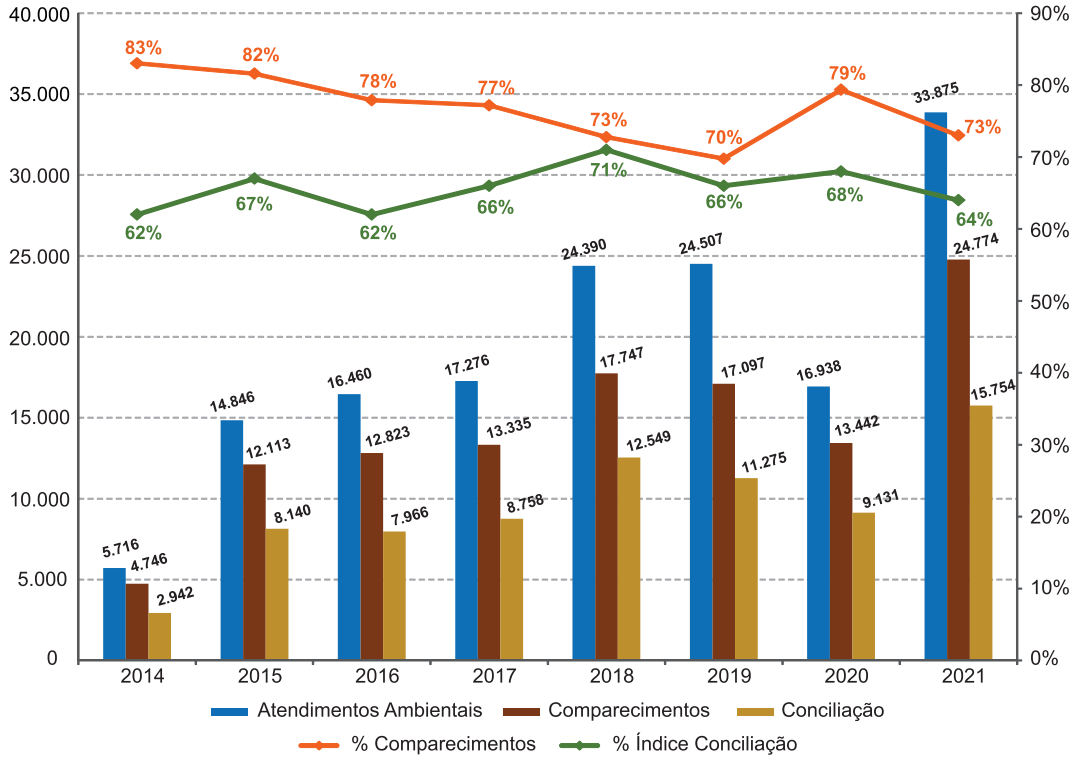
O Programa Estadual de Conciliação Ambiental foi instituído pela Resolução SMA nº 51/2014 com a finalidade de atender aos procedimentos dispostos no Decreto Estadual nº 64.456/2019, e na Resolução SIMA nº 05/21[79]. O objetivo principal do Programa é garantir ao cidadão um momento conciliatório destinado à manifestação das partes, a fim de 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.

Entre os anos de 2014 a 2021, foram realizadas 154.008 sessões de Atendimento Ambiental, com um índice médio de 75% de comparecimento dos cidadãos autuados e 66% 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 Figura 4.13 apresentam os dados gerais do Programa Estadual de Conciliação Ambiental no período.

FIGURA 4.13
ATENDIMENTOS AMBIENTAIS, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES REGISTRADOS NO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCILIAÇÃO AMBIENTAL ENTRE 2014 E 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022f).

[78] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/.
[79] Estas normas revogaram e substituíram o Decreto Estadual nº 60.342/2014 e a Resolução SMA nº 48/2014.

Entre as iniciativas do Programa, ressalta-se ainda a participação, em 2021, de 14.953 autuados (60%[80]) no 1º ciclo da ação de reeducação de infratores, denominada "Conduta Ambiental Legal"[81], 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.

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 consolidar as 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 no Atendimento Ambiental e fortaleçam a resolução dos processos administrativos e o cumprimento de obrigações;
- Manter o aperfeiçoamento contínuo e a integração dos sistemas informatizados que envolvem os procedimentos administrativos.

Nesse contexto, o Decreto Estadual nº 64.456/2019 trouxe 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[82] ou a realização de sessões de forma virtual, considerando inclusive as necessidades impostas no cenário de isolamento social frente à 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.

Programa de Conciliação Ambiental e Resolução SIMA nº 05/2021

Os resultados do programa e as alterações da nova norma, a qual trouxe a implementação de novos instrumentos para a melhoria do Atendimento Ambiental e a celeridade à resolução dos processos, foram abordados na 396º Plenária do CONSEMA e podem ser acessados pelo endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/category/tvconsema/.

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:

[80] O percentual é calculado considerando-se o número total de cidadãos que compareceram ao Atendimento Ambiental.
[81] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conciliacao-ambiental/conduta-ambiental-legal/.
[82] 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.

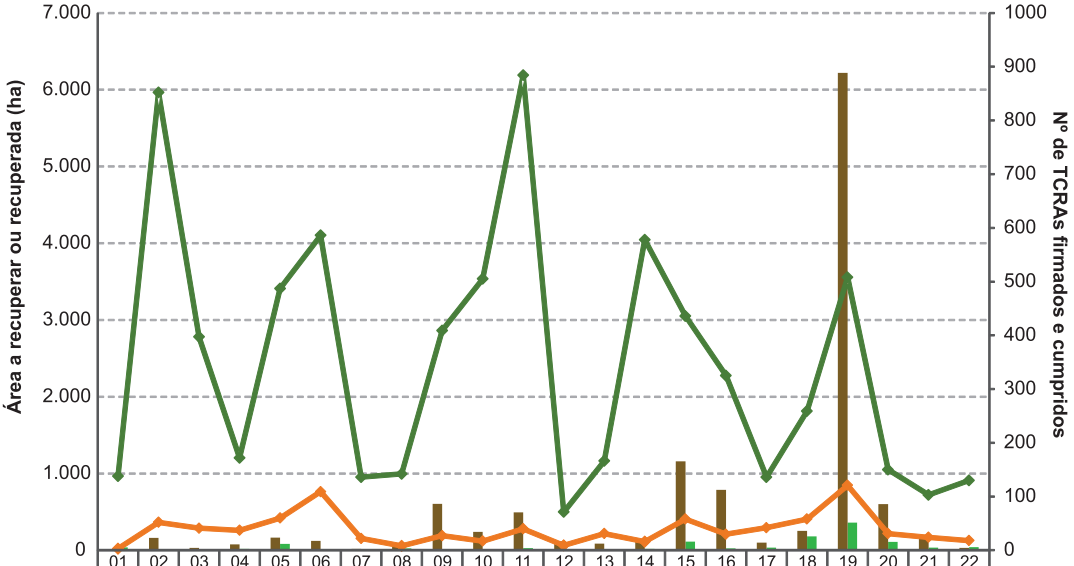
- A reparação *in loco* dos danos causados ao meio ambiente, seja por meio de plantio ou enriquecimento com espécies nativas da flora ou de ações que contribuam para a regeneração natural das áreas degradadas;
- O encaminhamento da atividade objeto da autuação para a regularização junto ao órgão ambiental competente;
- Outras medidas preventivas à degradação ambiental, em especial aquelas destinadas à prevenção de ocorrência de incêndios.

Em 2021, foram firmados 7.570 TCRAs[83], sendo 62% (4.717 TCRAs) com medidas compromissadas para a recuperação de áreas degradadas, que somaram 2.968 hectares a serem restaurados; 34% (2.539 TCRAs) destinados a regularizar das atividades objeto de autuações; além de 232 TCRAs (3%) destinados à adoção de medidas de prevenção à degradação ambiental.

Os TCRAs são acompanhados por meio da 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.

Em relação ao cumprimento dos termos, em 2021 foram registrados 1.162 TCRAs cumpridos[84], sendo 73% (854 TCRAs) voltados à reparação de danos *in loco*, que resultaram na efetiva recuperação de área equivalente a 226 hectares no estado. A distribuição do número total de TCRAs firmados e cumpridos em 2021 por UGRHI é ilustrada na Figura 4.14, 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 4.14
NÚMERO DE TERMOS DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL FIRMADOS E CUMPRIDOS E ÁREAS A RECUPERAR E RECUPERADAS POR UGRHI EM 2021



	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)	15	161	32	76	163	124	19	83	603	238	495	115	85	117	1160	787	99	252	6218	602	163	31
Área recuperada (ha)	37	14	2	17	83	16	1	24	6	7	27	8	8	18	113	26	36	181	362	109	35	39
TCRAs firmados	138	852	397	172	487	586	136	142	409	505	884	71	166	578	436	325	136	259	508	150	103	130
TCRAs cumpridos	3	52	41	37	60	109	22	8	27	17	40	9	31	16	58	30	42	58	121	31	24	18

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022g).

[83] 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.
[84] A quantidade de TCRAs cumpridos em 2021 não corresponde completamente ao total de termos assinados no mesmo ano. Em 2021 também foram cumpridos TCRAs assinados nos anos anteriores. Da mesma forma, os TCRAs assinados nesse ano deverão ser cumpridos ao longo dos anos seguintes.

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 SIMA, em particular da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e policiais militares ambientais. Em 2021, foram realizadas 661 vistorias e em aproximadamente 40% delas foi constatado cumprimento total das medidas pactuadas e em 27%, cumprimento parcial.

Conversão de Multas em Serviços Ambientais[85]

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.).

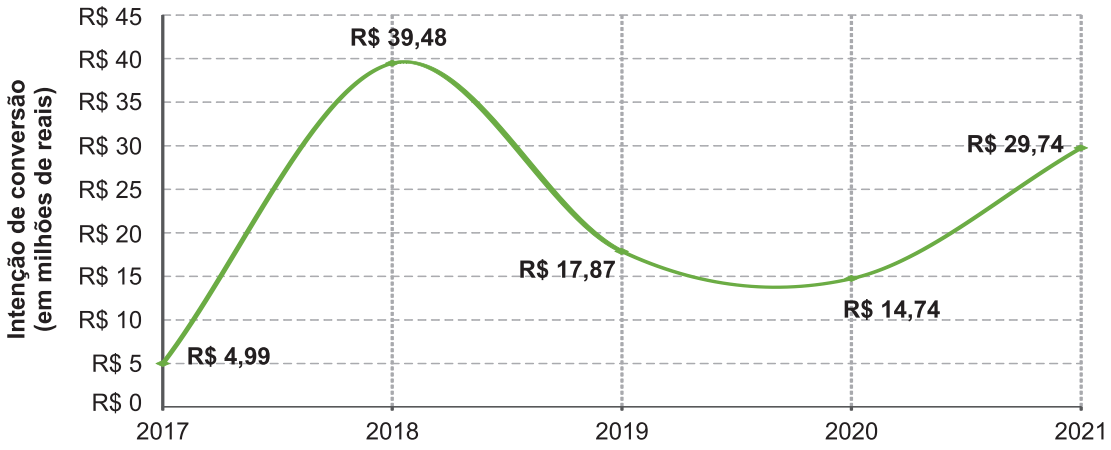
Entre os serviços regulamentados e com procedimentos definidos está a conversão de multas em projetos de restauração ecológica, que pode ser efetivada por meio da contratação de Projetos de Prateleira do Programa Nascentes (apresentado na seção “4.1 Programa Nascentes”) ou da elaboração de projetos próprios. 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[86]. O cadastro, a análise, o acompanhamento e o monitoramento dos projetos relacionados à conversão são feitos, 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 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. A efetivação da conversão ocorre 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 4.15 apresenta o histórico de valores de multas com intenção de conversão nos acordos firmados nos Atendimentos Ambientais entre os anos de 2017 e 2021. 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 apresentou os maiores valores, que refletiram 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 CFB, seguida por um incremento substancial no ano de 2021, ainda que não tenham sido atingidos os patamares de 2018.

[85] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/infracao-ambiental/conversao-de-multas/.
[86] UFESP é a Unidade Fiscal do Estado de São Paulo. Em 2021, o valor de 1 UFESP correspondeu a R$ 29,09, sendo 2.000 UFESPs iguais a R$ 58.180,00.

FIGURA 4.15
VALOR TOTAL DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO PERÍODO DE 2017 A 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022h).

Entre janeiro e dezembro de 2021, registrou-se um total de 488 AIAs e de R$ 29,74 milhões em multas com a intenção de conversão em serviços ambientais, conforme dados da Tabela 4.5 e da Figura 4.15, que apresentam esses valores por UGRHI.

TABELA 4.5
RELAÇÃO DAS UGRHI COM VALORES DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM 2021

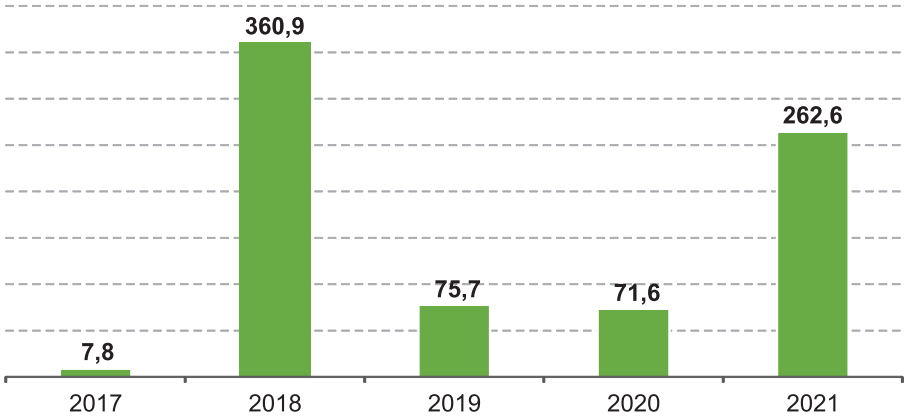
UGRHI	Quantidade de AIAs	Valor com intenção de conversão (R$)
01 – Mantiqueira	-	-
02 – Paraíba do Sul	-	-
03 – Litoral Norte	-	-
04 – Pardo	3	38.245,50
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6	250.241,40
06 – Alto Tietê	1	65.491,33
07 – Baixada Santista	-	-
08 – Sapucaí/Grande	1	719.693,10
09 – Mogi-Guaçu	57	5.056.385,00
10 – Tietê/Sorocaba	7	418.428,36
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	67	649.394,10
12 – Baixo Pardo/Grande	9	383.253,48
13 – Tietê/Jacaré	4	148.854,78
14 – Alto Paranapanema	-	-
15 – Turvo/Grande	48	2.753.562,53
16 – Tietê/Batalha	104	3.112.722,80
17 – Médio Paranapanema	1	61.023,60
18 – São José dos Dourados	21	1.530.754,78
19 – Baixo Tietê	93	12.374.433,88
20 – Aguapeí	45	1.463.790,54
21 – Peixe	3	120.348,00
22 – Pontal do Paranapanema	18	594.775,79
Estado de São Paulo	**488**	**29.741.398,97**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022h).

Os dados apontam para uma concentração das intenções de conversão em um número reduzido de UGRHIs, sendo que 78,33% do valor está distribuído entre as bacias hidrográficas do Baixo Tietê, Mogi Guaçu, Turvo/Grande e Tietê/Batalha. 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 4.16 apresenta as áreas dos projetos que foram aprovados e colocados em execução no período de 2017 a 2021, ou seja, aqueles que já deram início à implementação de ações para a restauração ecológica, que somam 778,6 hectares.

FIGURA 4.16
AREA TOTAL (EM HECTARES) DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA COM MOTIVAÇÃO DE CONVERSÃO DE MULTAS COLOCADOS EM EXECUÇÃO NO SARE ENTRE 2017 E 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022i).

Considerando a sistemática da conversão de multas e seu início no final de 2017, pontua-se que, até o final do período analisado, 2017 a 2021, não há registro de projetos concluídos, já 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 coibir 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 SIMA, 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, 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 4.6, são apresentadas as linhas temáticas descritas no PPA e o registro dos esforços de fiscalização no ano de 2021, que contam com a atuação em campo, principalmente, das unidades do Comando de Policiamento Ambiental.

TABELA 4.6
AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO ASSOCIADAS ÀS LINHAS TEMÁTICAS DO PPA 2020-2023 NO ANO DE 2021[87]

Descrição das ações de fiscalização	Número de ações
Ações para proteção da Flora	29.651
Ações para proteção da Fauna Silvestre, Doméstica ou Exótica	17.762
Ações para proteção da Fauna Ictiológica e dos Recursos Pesqueiros	6.555
Ações para proteção dos Recursos Minerais	73
Ações para proteção das Unidades de Conservação	7.568
Registros de Ocorrências de Incêndios Florestais em Unidades de Conservação[1]	107
Ações de fiscalização do uso irregular do fogo ou de atividades relacionadas à venda, soltura ou fabricação de balões	372
Ações de fiscalização relacionadas aos Produtos e Subprodutos Florestais	346
Outras ações de proteção e fiscalização em áreas especialmente protegidas ou em área comum	26.239
Quantidade de vezes em que o território do estado foi monitorado por imagens de satélites[1]	1,06

Fonte: Polícia Militar Ambiental (2022) e SIMA/CFB (2022d, 2022j), elaborado por SIMA/CFB (2022).

Nota:
[1] Ações mensuradas pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Demais ações mensuradas pelo Comando de Policiamento Ambiental.

[87] 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 desse 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.

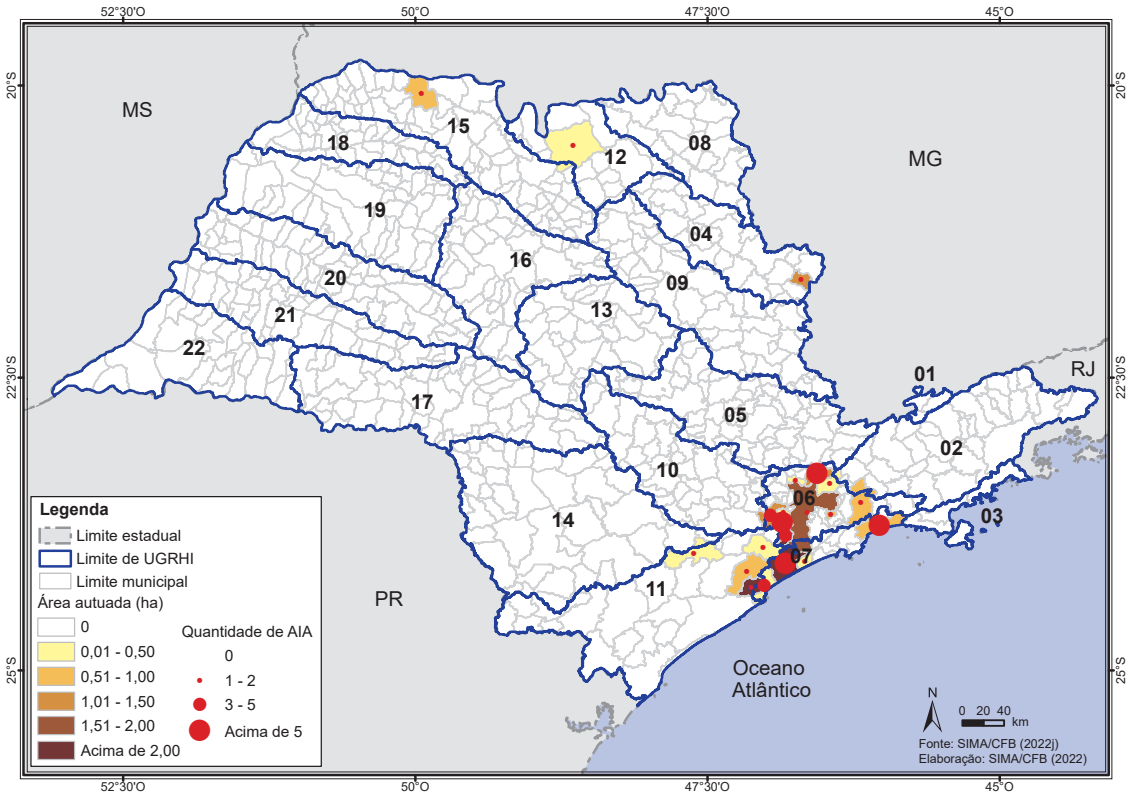
Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS)[88]

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. Utiliza-se 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[89].

O monitoramento realizado no âmbito do MAIS possibilita a identificação de desmatamentos em áreas superiores a aproximadamente 0,04 hectare – o equivalente a uma quadra de basquete –, subsidiando e complementando as ações de fiscalização da Polícia Militar Ambiental.

Em 2021, o estado de São Paulo foi monitorado, em média, 1,06 vezes pelo MAIS. Nesse período, 69 denúncias encaminhadas à PAmb resultaram na lavratura de Autos de Infração Ambiental (AIAs)[90], correspondendo a cerca de 20,49 hectares – ou 0,2049 km² – de vegetação alterada. Essas 69 denúncias distribuíram-se por 21 municípios, conforme ilustrado na Figura 4.17.

FIGURA 4.17
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 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022j).

A Tabela 4.7 expõe a quantidade de denúncias e respectivas áreas por UGRHI no período entre 2017 e 2021.

[88] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/mais/.
[89] Em 2021, o MAIS utilizou imagens, principalmente, dos satélites CBERS-4A e Sentinel-2.
[90] A área denunciada não corresponde, necessariamente, à área autuada.

TABELA 4.7
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 2021

UGRHI	2017		2018		2019		2020		2021		Total	
	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área
01 – Mantiqueira	0	0,00	2	2,54	0	0,00	1	0,32	0	0,00	**3**	**2,86**
02 – Paraíba do Sul	6	5,35	18	3,51	2	4,91	1	5,14	0	0,00	**27**	**18,91**
03 – Litoral Norte	14	6,42	5	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	**19**	**7,43**
04 – Pardo	8	7,39	20	12,11	3	0,79	5	3,31	1	1,13	**37**	**24,73**
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4	1,12	20	15,19	6	3,02	2	1,06	0	0,00	**32**	**20,39**
06 – Alto Tietê	32	19,27	47	29,23	14	7,80	20	57,46	31	9,92	**144**	**123,70**
07 – Baixada Santista	12	10,05	14	4,65	55	30,69	34	10,92	31	7,19	**146**	**63,50**
08 – Sapucaí/Grande	0	0,00	9	3,32	1	0,22	0	0,00	0	0,00	**10**	**3,54**
09 – Mogi-Guaçu	4	12,38	10	3,59	8	5,43	3	5,94	0	0,00	**25**	**27,35**
10 – Tietê/Sorocaba	25	51,29	76	59,54	77	42,90	4	3,15	0	0,00	**182**	**156,89**
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	62	58,98	257	199,03	123	100,29	31	30,28	4	1,45	**477**	**390,03**
12 – Baixo Pardo/Grande	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,52	1	0,26	**4**	**3,79**
13 – Tietê/Jacaré	1	0,09	2	0,86	3	1,50	3	7,86	0	0,00	**9**	**10,32**
14 – Alto Paranapanema	7	7,18	9	13,27	8	6,49	3	0,90	0	0,00	**27**	**27,84**
15 – Turvo/Grande	2	0,30	1	0,15	6	2,08	1	0,17	1	0,54	**11**	**3,24**
16 – Tietê/Batalha	3	1,36	3	1,61	3	1,64	1	3,29	0	0,00	**10**	**7,90**
17 – Médio Paranapanema	1	0,88	8	4,59	3	4,59	2	1,43	0	0,00	**14**	**11,49**
18 – São José dos Dourados	0	0,00	2	0,58	1	0,04	1	3,38	0	0,00	**4**	**3,99**
19 – Baixo Tietê	3	1,84	2	1,55	1	0,17	1	1,31	0	0,00	**7**	**4,86**
20 – Aguapeí	3	3,59	1	0,22	1	0,10	0	0,00	0	0,00	**5**	**3,92**
21 – Peixe	0	0,00	1	0,07	3	1,89	0	0,00	0	0,00	**4**	**1,96**
22 – Pontal do Paranapanema	1	0,06	2	1,93	8	3,46	0	0,00	0	0,00	**11**	**5,45**
Total	**188**	**187,57**	**509**	**358,55**	**326**	**218,02**	**116**	**139,45**	**69**	**20,49**	**1.208**	**924,09**

Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022j).

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 – responsável pela gestão das Unidades de Conservação e áreas protegidas estaduais integrantes do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR)[91].

[91] 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 sistema. Anteriormente à promulgação desse Decreto, integravam o SIM o Instituto Florestal e o 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[92], 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) e da Atividade Pesqueira na Área Costeira, que envolve as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar), bem como o Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN).

O ano de 2021 trouxe os seguintes destaques sobre o trabalho de Proteção e Fiscalização das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas sob gestão da Fundação Florestal:

- **Padronização de registros de fiscalização:** com o início da vigência da Portaria Normativa FF/DE nº 326/2020, em fevereiro de 2021, os dados de fiscalização passaram a ser computados diretamente do Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI), nos Relatórios de Vistoria Ambiental (RVA) e naqueles de ocorrência como Autos de Constatação de Infração Ambiental (ACIA). Assim, todos os esforços de fiscalização, encontrando ocorrências ou não, passaram a ser registrados através dos mesmos procedimentos e documentos oficiais, online, para Unidades de Conservação de Proteção Integral, de Uso Sustentável e outras Áreas Protegidas, continentais ou marinhas; da mesma forma, o registro de ocorrências ambientais realizados pela Fundação Florestal assumiu a tipologia de ocorrências previstas na Resolução SIMA nº 05/2021, a fim de permitir imediato cruzamento de dados com as bases de dados do trabalho da CFB e da Polícia Militar Ambiental.
- **Operação de drones:** a frota de 19 drones da Fundação Florestal realizou 427 operações oficiais, solicitadas e aprovadas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), favorecendo qualitativamente os esforços de monitoramento, proteção e fiscalização, bem como o apoio ao combate a incêndios florestais.

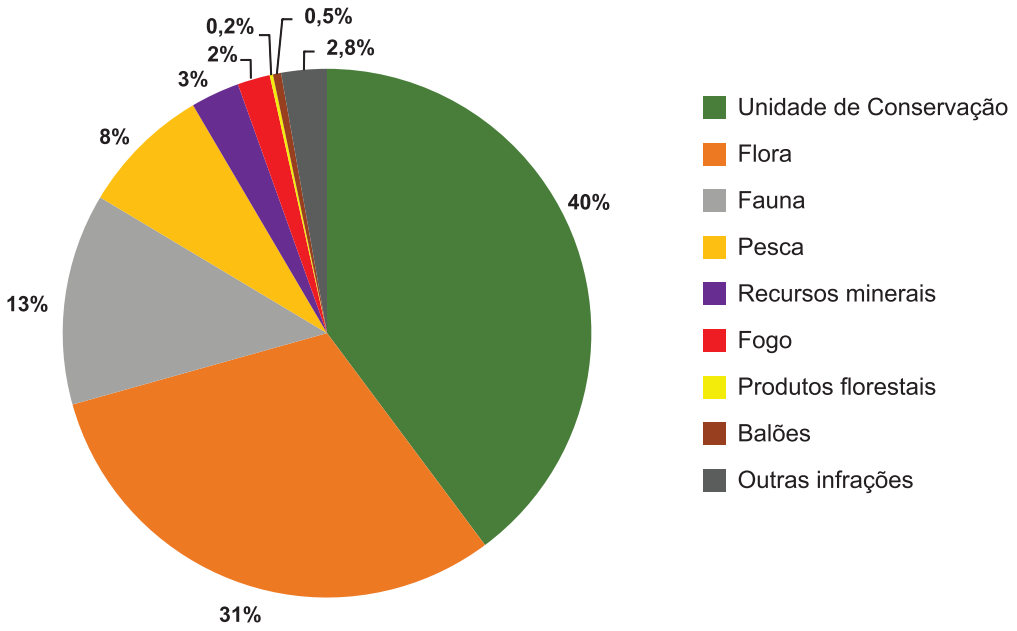
Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)[93]

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 totalizam 998.689,39 hectares.

Com a nova metodologia de registro de ações e ocorrências em UCs e outras Áreas Protegidas, a Fundação Florestal reportou, em 2021, 18.543 ações e 746 ocorrências – sendo 653 ambientais e 93 não ambientais. Conforme Figura 4.18, destacam-se as ocorrências ambientais categorizadas por infrações às Unidades de Conservação (261 registros), à flora (203 registros), à fauna (86 registros) e à pesca (50 registros).

[92] Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP).
[93] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/sim-uc/.

FIGURA 4.18
TIPOS DE OCORRÊNCIAS AMBIENTAIS NAS ÁREAS PROTEGIDAS EM 2021



Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2022).

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar)[94]

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.

No âmbito das ações preventivas do SIMMar, destacam-se: a disponibilização, desde 2013, do Mapa da Pesca Sustentável[95], com acesso aberto para toda a população sobre as áreas com restrição a diversas modalidades de pesca; a realização de campanhas informativas priorizando

[94] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/simmar/.
[95] 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.

os períodos de defeso[96] 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); o regramento para temporadas de pesca, como a da tainha; e, por fim, a aprovação dos planos de Manejo da APA Marinha Litoral Sul e da APA Marinha Litoral Centro no ano de 2021, estabelecendo zoneamento e definição de áreas de interesse, compatibilizando com as diretrizes de ordenamento territorial.

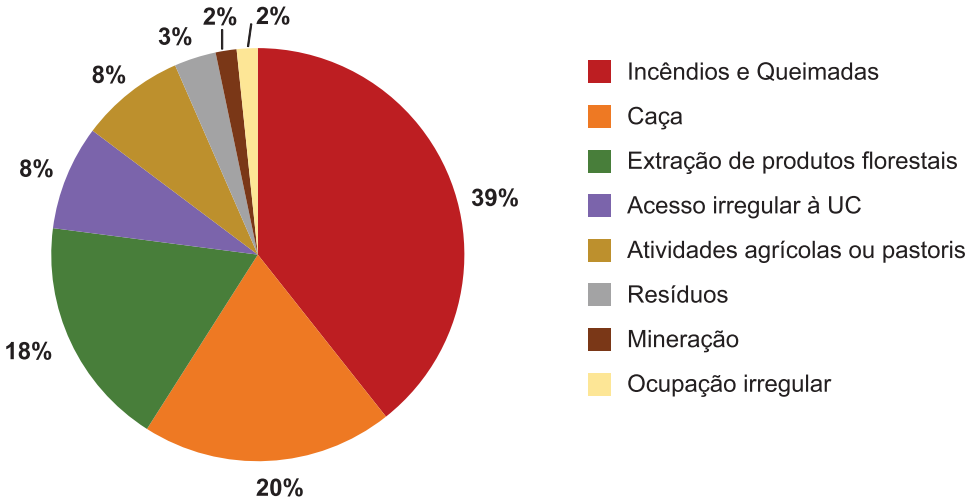
Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN)[97]

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 2021, 71 RPPNs foram envolvidas no Plano, o que corresponde a 68% das reservas criadas no estado.

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 o cerceamento de ameaças às reservas, e o diagnóstico prévio com o levantamento e a localização dos principais problemas que interferem ou ameaçam a proteção de seus atributos (Figura 4.19), a fim de subsidiar o planejamento de ações preventivas.

FIGURA 4.19
PRINCIPAIS AMEAÇAS ÀS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022k).

Sendo os incêndios florestais uma das ameaças mais citadas no âmbito do SIM-RPPN, no ano de 2021 foram realizadas. no âmbito da Operação Corta-Fogo, ações para fortalecimento institucional com a realização de oficina técnica[98] para a capacitação e publicização de materiais e instrumentos desenvolvidos, a fim de aprimorar as ações conjuntas entre Estado e proprietários destas áreas protegidas no que se refere à prevenção e ao combate aos incêndios florestais.

[96] É o período em que as atividades de apanha, coleta e pesca esportivas e comerciais ficam vetadas ou controladas.
[97] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/sim-rppn/.
[98] Mais informações sobre o material e os instrumentos abordados na oficina estão disponíveis em https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16892.

Programa de Formação Socioambiental

O Programa de Formação Socioambiental (FS) tem como 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 âmbito dos Conselhos Gestores de UC, em especial aqueles envolvidos em planos de fiscalização em execução. O programa visa compartilhar as preocupações relacionadas às ameaças de proteção das UCs com os diversos atores representados nos Conselhos, e refletir 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 as RPPNs) das esferas federal, estadual e municipal que, próximas umas das outras, integram os territórios de influência das UCs que fazem parte do SIM. Entre os anos de 2013 e 2018, foram envolvidas um total de 47 Unidades de Conservação[99], sendo 24 abrangidas pelo SIM e demais unidades contempladas por conta de sua relação com o território dos polos da Formação Socioambiental.

Com vistas a 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 também integra o Manual de Proteção e Fiscalização Ambiental das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, publicado em 2020 pelo órgão.

Ações Preventivas

O Plano Estadual de Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental, foi instituído pela Resolução SMA nº 123/2018, que determina diretrizes e objetivos voltados à incorporação do viés preventivo às atividades de fiscalização ambiental.

O Programa de Ações Preventivas (PAP) tem como objetivo identificar, resgatar, reunir, articular, potencializar e desenvolver o viés preventivo nas ações estratégicas da agenda de políticas públicas ambientais da CFB. Assim, o PAP visa reconhecer o que já existe de iniciativas que possuem viés ou potencial preventivo para, então, articulá-las, fomentá-las e promovê-las, de forma que se constituam em políticas de proteção, conservação e recuperação ambiental pautadas pela prevenção. Almeja-se, assim, minimizar conflitos e evitar incompatibilidades entre tipos de acesso e de uso da biodiversidade e as normativas vigentes, ou mesmo apontar adequações necessárias tanto aos padrões de acesso e uso, quanto à revisão das próprias normas.

A estrutura do PAP apoia-se em três linhas de ação:

- Linha de redução de pressões: visa reforçar a necessidade de identificação, compreensão e atuação sobre as causas das pressões à biodiversidade; busca fomentar paradigmas alternativos a padrões predominantes e insustentáveis de relação e uso da biodiversidade, que tenham potencial de reduzir pressões sobre esta. É direcionada a representantes de segmentos e grupos sociais que acessam ou têm relação direta de uso com a biodiversidade;
- Linha de formação de agentes públicos: direcionada a aumentar a capacidade de diálogo dos diferentes agentes públicos com grupos sociais diversos, visando promover, subsidiar e afirmar a postura e o papel de Estado voltado à mediação e conciliação de conflitos que tenham a sociobiodiversidade como objeto. O público-alvo são agentes envolvidos na articulação com grupos para o desenvolvimento e execução de diferentes políticas ambientais, como agentes públicos das esferas estadual e municipal, em processos realizados conjuntamente por meio de parcerias entre estado e municípios;

[99] 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.

- Linha de diálogo de saberes: trabalha conteúdos que informam, orientam e subsidiam diferentes grupos sociais; com o uso do diálogo e linguagem acessível, congrega diferentes áreas do conhecimento e saberes, ampliando o potencial de trabalhar conflitos e de lidar com a necessidade de mudança de paradigma nas relações da sociedade com a biodiversidade. É voltada à sociedade em geral, e especificamente àqueles envolvidos em outras iniciativas preventivas.

O PAP está organizado em ações e atividades que envolvem desde a consolidação e instituição do programa, o levantamento e operacionalização das iniciativas com viés ou potencial preventivo na atuação da coordenadoria, até ações voltadas à estruturação de plataforma de monitoramento e avaliação ou de comunicação do programa.

Ao longo do ano de 2021, o PAP realizou oficinas com as equipes técnicas envolvidas em algumas ações estratégicas da CFB associadas aos eixos de Fomento ao Uso Sustentável da Biodiversidade, de Estratégias de Proteção e Fiscalização e da Agenda Madeira. Os encontros tiveram por finalidade avançar tanto na compreensão da equipe técnica sobre o programa e seus propósitos, como também registrar apontamentos úteis à posterior definição e planejamento de atividades preventivas em suas ações estratégicas.

Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação Corta-Fogo)[100]

O estado de São Paulo conta, desde 2010, 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 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, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, a Polícia Militar Ambiental, a CETESB e a Fundação Florestal. 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 a planejamento, execução, acompanhamento e integração das ações voltadas à redução dos riscos e enfrentamento dos incêndios florestais no estado de São Paulo.

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): foca nas ações preventivas e de preparação para enfrentar os incêndios florestais. Durante os meses de abril e maio, ganham prioridade 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.

[100] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/.

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. No decorrer de 2021, destacaram-se as seguintes ações:

- Operacionalização do Plano de Comunicação da Operação Corta-Fogo por meio de estratégias de difusão de informativos junto à imprensa (rádios, TV e demais veículos); produção e distribuição de *podcasts*, vídeos institucionais e conteúdo para redes sociais; campanhas em locais estratégicos, com destaque para a parceria com a Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP) e com empresas concessionárias de rodovias, além de ações em parceria com a Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô), com a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e com a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU);
- Lançamento do guia de orientações "Incêndios florestais: como proteger sua propriedade e o que fazer em caso de emergência";
- Emissão, pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil, de mensagens e alertas via SMS (40199) com foco em comunicação de risco e prevenção de desastres relacionados ao fogo descontrolado.

Programa de Controle: voltado a disciplinar, monitorar e fiscalizar o emprego do fogo, bem como a emissão de licenças e autorizações para queima controlada. O programa envolve a CETESB, como órgão responsável pela emissão e acompanhamento de licenças e autorizações, e a Polícia Militar Ambiental, por meio do Plano de Fiscalização de Queimadas e Incêndios Florestais, que visa coibir a prática ilegal das queimadas em áreas agrícolas, pastoris e florestais, 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. Destacam-se as seguintes ferramentas de monitoramento em funcionamento:

- Catálogo de dados temáticos de queimadas e incêndios florestais na Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo – DataGEO, 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;
- Painéis geoestatísticos dos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Áreas Protegidas, que permitem 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 2021, destacam-se:

- 2.576 pessoas capacitadas e mais de 435 municípios participantes dos treinamentos de brigadistas para o combate ao fogo em vegetação;
- Contratação de empresas especializadas para combate aéreo com uso de aeronaves de asa fixa;
- Operacionalização dos Planos de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais para Áreas Protegidas (PPCIF), instrumento que estabelece 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.

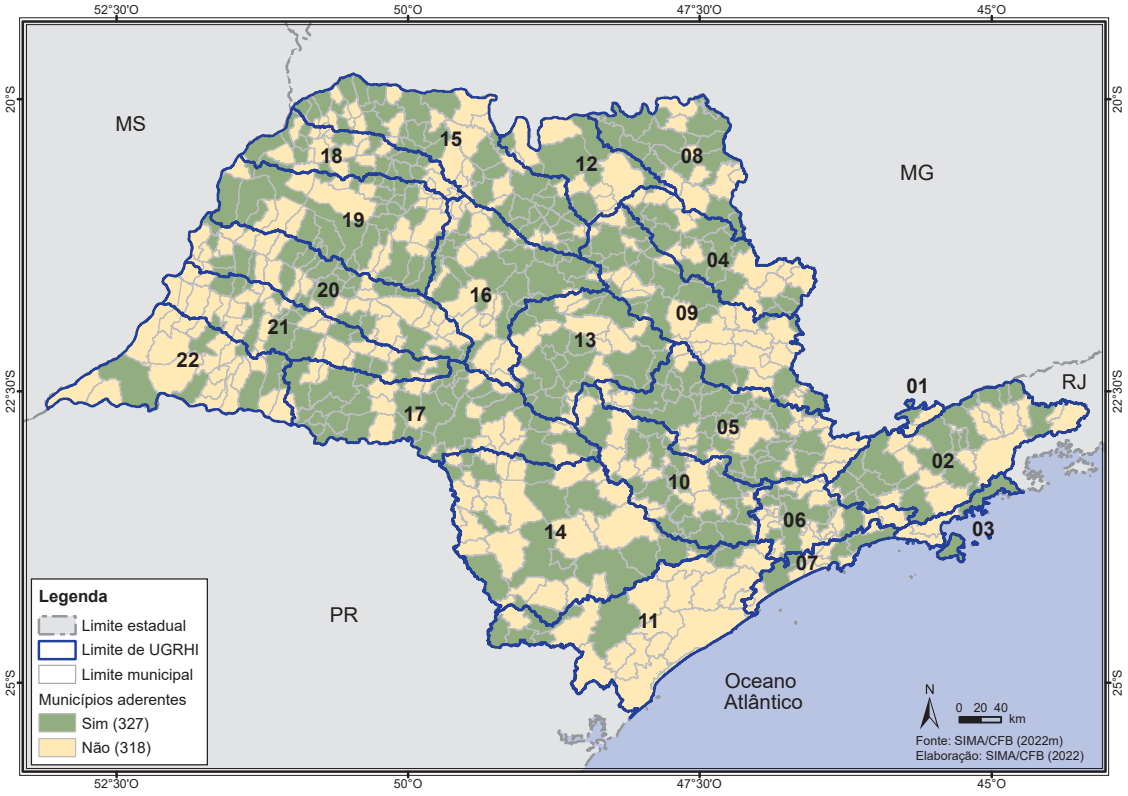
Participação dos municípios na Operação Corta-Fogo

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.

O Termo de Adesão Municipal à Operação Corta-Fogo objetiva integrar os órgãos locais e as instituições estaduais que compõem o Sistema. 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 2021 foram os seguintes:

- 326 municípios participantes (51% dos municípios estaduais), conforme Figura 4.20;
- 282 municípios (87% dos municípios participantes) contam com brigada própria de combate a incêndio florestal, somando 2.192 brigadistas;
- 257 municípios realizaram ações de redução dos riscos de incêndio florestal (campanhas preventivas, ações de educação ambiental, aceiros etc.);
- 245 municípios desempenharam ações de fiscalização contra queimadas urbanas em seu território.

FIGURA 4.20
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE ADERIRAM À OPERAÇÃO CORTA-FOGO ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 2021



Fonte e elaboração: SIMA/CFB (2022m).

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 podem 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 em atividade, que abrangem 73 áreas protegidas.

No decorrer de 2021, foram realizadas 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. Destacam-se as seguintes ações: 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 (EPI) e ferramentais operacionais; e 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 2021, foram registradas 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.

O Comitê de Integração Palmito Legal, instituído por meio da Resolução SMA nº 42/2018, tem como compromisso 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. O Comitê é composto por integrantes do Poder Público e conta com a participação da sociedade civil e os trabalhos estão organizados em grupos e temas específicos, um deles 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]

Com o intuito de assegurar a produção e a disponibilização dos recursos hídricos para o abastecimento público dos mais de 22 milhões de habitantes da região metropolitana de São Paulo, a SIMA, a Polícia Militar Ambiental, a CETESB e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), conjuntamente com os municípios, realizam ações integradas a fim de otimizar esforços de fiscalização nas áreas de mananciais.

Desde as publicações das Resoluções SIMA nº 37/2020, nº 38/2020, nº 39/2020 e nº 30/2021, os órgãos estaduais e municipais vêm atuando nos Grupos de Fiscalização Integrada (GFIs) para sistematizar a atuação integrada nas Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) do Alto Juquery, do Alto Tietê Cabeceiras, do Guarapiranga Sudoeste e da Billings. No município de São Paulo, a fiscalização integrada é executada por meio de Convênio entre este município e os órgãos do poder público estadual, denominado Operação Integrada Defesa das Águas (OIDA).

Entre as atribuições dos GFIs estão o monitoramento e a fiscalização das áreas de mananciais, a formulação de diagnóstico, bem como o aperfeiçoamento de procedimentos para o planejamento, a execução e o controle das ações conjuntas dos órgãos envolvidos a fim de impedir o adensamento populacional com ocupações e expansões antrópicas irregulares em áreas importantes para produção hídrica.

Nesse contexto, a SIMA vem aprimorando os instrumentos para as 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; e sistematização e publicização de informações relacionadas às autuações ambientais para planejamento e orientação da fiscalização integrada.

[101] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/palmitolegal/.
[102] Mais informações disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cfb/protecao-e-fiscalizacao/mananciais/.

A SIMA também aprovou, entre os anos de 2019 e 2021, três projetos FEHIDRO que estão em fase de execução na Bacia do Alto Tietê, 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;
- Projeto piloto para ações de desfazimento de edificações irregulares nos municípios pertencentes à 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, incluindo a aquisição de equipamentos para apoio às operações e a elaboração de manuais e planos de monitoramento e fiscalização.

4.16 Ações de Policiamento Ambiental

A Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo (Pol Amb), criada em 1949, é o seguimento especializado da Polícia Militar (PMESP) voltado à proteção do Meio Ambiente. Atualmente, o Comando de Policiamento Ambiental (CPAmb)[103] tem competência para desempenhar as funções de prevenção e repressão aos crimes e infrações administrativas cometidas contra o meio ambiente, integrando o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA).

As ações desenvolvidas pelo Comando de Policiamento Ambiental (CPAmb) são direcionadas por eixos prioritários e em observância às políticas públicas ambientais estabelecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (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 a SIMA e a Secretaria de Segurança Pública (SSP).

As ações e operações de policiamento e fiscalização ambiental estão lastreadas no Planejamento Estratégico e são norteadas por linhas temáticas voltadas à proteção, preservação e restauração dos recursos naturais, com o estabelecimento de objetivos, metas e principais ações a serem desenvolvidas, assim como com o acompanhamento e avaliação dos resultados alcançados em reuniões mensais – Reuniões de Análise Crítica (RAC).

A Gestão Operacional da PMESP envolve 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, social, indicadores criminais e ambientais, e de processos de Tecnologia de Informação e Comunicação, com incorporação de padrão adotado por meio do Sistema Operacional da Polícia Militar (SIOPM). Tais instrumentos visam implementar políticas públicas aliadas à Segurança Pública e Ambiental bem como 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 Ministério Público Estadual e Federal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Prefeituras, entre outros.

A Tabela 4.8 mostra as ações da Polícia Militar Ambiental entre os anos de 2017 e 2021.

TABELA 4.8
AÇÕES DA POLÍCIA MILITAR AMBIENTAL ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2021

Ações	2017	2018	2019	2020	2021
Intervenções policiais	105.028	113.456	108.268	129.371	98.771
Denúncias recebidas e atendidas	39.326	48.198	63.359	78.593	79.332
Ações em Unidades de Conservação	2.061	4.519	2.875	8.469	6.952
Ações em área rural	17.455	17.276	15.560	16.960	15.976
Armas de fogo apreendidas	829	858	955	778	540

Fonte e elaboração: Polícia Militar Ambiental (2022).

Observa-se que no período de 2017 a 2021 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. Destaca-se o 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.

[103] Mais informações disponíveis em: https://www.policiamilitar.sp.gov.br/unidades/ambiental/index.html.

No ano de 2021, a medição e apuração de resultados operacionais indicou que, em termos qualitativos, diversas intervenções estavam acontecendo em áreas de natureza não prioritária, além do policiamento estar incidindo em maior escala em áreas urbanas. Após avaliação e reorientação junto aos Comandantes da Polícia Militar Ambiental, foram realizados ajustes, em termos estratégicos, buscando-se intensificar o policiamento apoiado no prévio geomonitoramento de áreas ambientalmente relevantes e que possuam fortes indícios de degradação ambiental, de forma a otimizar a relação existente entre o dispêndio operacional e o potencial ganho ambiental a ele associado.

Desta forma, optou-se estrategicamente pela redução da quantidade de atendimentos em favor da melhor técnica de orientação do policiamento ambiental, levando a um incremento na efetividade das ações. Como resultado, foram registrados 23.200 autos de infração lavrados em 2021, e apreendidos objetos, bens, produtos florestais e animais oriundos da prática de atividades irregulares (conforme detalhamento exposto no Capítulo 3, na seção "3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista"); tais ações visam colaborar com a prevenção e a repressão às infrações e crimes ambientais no estado.

As diversas operações de policiamento e fiscalização ambiental são desenvolvidas de acordo com especificidades regionais, prioridades temáticas ou territoriais. Destacam-se dentre essas as operações 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 a 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 oriundas da região Norte do país, em especial originárias de estados que compreendem a "Amazônia Legal", assim como se considera, conforme registros estatísticos, que essas são frequentemente destinadas aos estados que compõem a região Sudeste, os quais são potencialmente os que mais consomem madeira nativa serrada.

Assim, operações de grande envergadura são destinadas a: fiscalização do transporte de madeira nativa pelo modal rodoviário, a fim de coibir o escoamento ilegal do produto, contando com a cooperação de órgãos como Polícia Militar Rodoviária (PMRv) e Polícia Rodoviária Federal (PRF); e ações em pátios que armazenam madeira nativa, buscando coibir o recebimento e a comercialização ilegal desses produtos. O número dessas operações realizadas nos anos de 2017 a 2021 são apresentadas na Tabela 4.9.

TABELA 4.9
OPERAÇÕES POLICIAIS CONTRA O COMÉRCIO E O TRANSPORTE DE MADEIRA ILEGAL ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2021

Ações	2017	2018	2019	2020	2021
Operação contra o comércio e transporte de madeira ilegal	1.031	1.257	1.299	2.943	1.262
Madeira ilegal apreendida (m^3)	14.344	15.482	4.714	20.097	67.241

Fonte e elaboração: Polícia Militar Ambiental (2022).

Proteção à Fauna Silvestre

As ações policiais para proteção da fa una silvestre envolvem: combate ao tráfico de animais e à compra, venda, exposição e manutenção de animais silvestres irregularmente contidos em cativeiro; ações de maus tratos aos animais, sejam silvestres ou domésticos; atuação em desfavor 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, também, sistemática rotina de policiamento ambiental para fiscalização específica de criadores de aves silvestres cadastrados no Sistema de Gestão de Passeriformes (SisPass), com objetivo de verificar a regularidade das atividades realizadas e avaliação dos animais cadastrados nos plantéis, assim como a fim de 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 traficadas.

A Tabela 4.10 indica o número de operações de proteção à fauna de 2017 a 2021.

TABELA 4.10
OPERAÇÕES POLICIAIS DE PROTEÇÃO À FAUNA ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2021

Ações	2017	2018	2019	2020	2021
Criadores de passeriformes fiscalizados	3.037	3.463	2.344	2.240	1.583
Animais Apreendidos	36.994	37.268	33.169	44.594	22.045

Fonte e elaboração: Polícia Militar Ambiental (2022).

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”, ou piracema, em que as ações de policiamento, nas modalidades náutica e terrestre, são intensificadas.

Com isso, observa-se, ao longo dos anos, impacto positivo na 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 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.

A Tabela 4.11 indica o número de operações voltadas à proteção à fauna ictiológica de 2017 a 2021.

TABELA 4.11
OPERAÇÕES POLICIAIS DE PESCA ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2021

Ações	2017	2018	2019	2020	2021
Operações contra pesca irregular	8.459	10.221	8.108	7.225	5.876
Embarcações apreendidas	235	270	323	238	283
Peixes apreendidos (kg)	23.362	38.323	96.246	178.006	76.015

Fonte e elaboração: Polícia Militar Ambiental (2022).

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, o monitoramento dos recursos naturais e o combate ao "desflorestamento" ou à degradação ambiental ocasionada por aplicação e uso irregular do fogo, o planejamento estratégico de atividades conta com a elaboração de Cartões de Prioridade de Patrulhamento (CPP) e Relatórios de Informações Técnicas (RIT), 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 estão incorporadas, ainda, a realização de Operações Especiais alinhadas a:

- Operação Corta-Fogo: visa 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;
- Operações de Defesa dos Mananciais: ações de policiamento ambiental realizadas em propriedades rurais localizadas no entorno de microbaciais, visando à proteção de nascentes, cursos d'água, fomento dos mananciais e a conservação da cobertura vegetal nativa junto às áreas consideradas de preservação permanente. Busca-se também a ampliação de esforços e parcerias, por meio do fortalecimento de instrumentos legais e de convênios entre Estado e municípios para proteção dos mananciais da capital, por meio da Operação Integrada Defesa das Águas (OIDA). Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), os Grupos de Fiscalização Integrada (GFIs) mantêm estratégias de mitigação junto aos município em Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) definidas por leis, que têm como objetivo implantar Planos de Ação que visam ao controle territorial para 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 tais ações a prisão em flagrante delito de criminosos e o trabalho de inteligência policial integrado às demais forças de segurança;
- 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 ações operacionais voltadas à redução dos indicadores criminais ocorridos nos ambientes rurais, potencializando o aumento da sensação de segurança das comunidades rurais e aquelas que desempenham as mais diversas atividades econômicas voltadas ao agronegócio. As ações têm como finalidade otimizar a prevenção e a repressão de inúmeros delitos (comuns e ambientais) que afetam os ambientes rurais. Em face das grandes extensões territoriais, a Polícia Militar Ambiental trabalha com o foco em eventos criminais comuns e ambientais ocorridos em áreas rurais, a fim de que os recursos e esforços operacionais sejam otimizados e garantam melhor eficiência do trabalho preventivo executado ao longo de todo o planejamento estratégico.

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 de um Programa de Qualificação, Treinamento e Desenvolvimento, busca assegurar o adequado conhecimento da base legal no preparo e 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; 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 o emprego da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e instrumental tecnológico para a execução do 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 banco de dados oficiais, com destaque para as plataformas e.Ambiente, PAmbGEO, SiCAR, DataGEO, SisDOF, SisPass, SIOPM, INFOCRIM, FOTOCRIM, entre outras.

4.17 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 uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra. São por estes processos que se criam condições para que sujeitos e grupos sociais percebam questões relativas à problemática socioambiental, construam entendimentos coletivos sobre elas e desenvolvam capacidades organizativas e políticas para enfrentá-las em suas principais causas.

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 ações estruturada em dois eixos, que visam reforçar o sentido transversal da EA tanto internamente, na gestão ambiental do Estado, quanto externamente, para os demais públicos governamentais, municipais e segmentos da sociedade (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 Eixo que visa fomentar a Educação Ambiental nos diferentes órgãos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, responsáveis pela implementação dos instrumentos da política ambiental no estado.

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2022).

Os eixos abrigam programas centrais, que visam dar institucionalidade a projetos e ações da CEA, 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 EA nos instrumentos da política ambiental e de infraestrutura.
Programa de ampliação da participação social na EA	Programa de consolidação e alinhamento de identidade da EA no Sistema Ambiental Paulista
Articulação da EA nas políticas setoriais	

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2022).

A Tabela 4.14 sintetiza os resultados obtidos em 2021, elencados de acordo com os programas centrais apresentados na Tabela 4.13.

TABELA 4.14
AÇÕES REALIZADAS NOS PROGRAMAS DA COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM 2021

(continua)

Eixo 1 – Fortalecimento da Educação Ambiental no estado de São Paulo		
Programas	**Ações realizadas**	**Resultados**
Ampliação da participação social na EA	Coordenação da Secretaria Executiva da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA)	A CIEA é um órgão colegiado, de caráter consultivo, composto por representantes governamentais e da sociedade civil, possuindo 44 membros, entre titulares e suplentes. A CIEA foi instituída pelo Decreto Estadual nº 63.456/2018 e tem a finalidade de discutir, acompanhar e avaliar a implementação da Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 12.780/2007) e a elaboração e execução do Programa Estadual de Educação Ambiental – atualmente em desenvolvimento. A CEA desempenha o papel de Secretaria Executiva da comissão. Em 2021, foram realizadas seis reuniões ordinárias previstas em regimento, além de duas reuniões extraordinárias.
	Portal de Educação Ambiental	Tem como objetivo facilitar o acesso a informações que permitam às pessoas entenderem os problemas socioambientais para intervirem em seu contexto, buscando promover o exercício da cidadania, através de conteúdos, atividades e publicações disponíveis. Em 2021, houve 228.764 acessos ao Portal, 36 edições do programa "Participe!" – bate-papos online e ao vivo com abordagem de temas socioambientais – com 48.497 interações, contou com 294 produções de textos, materiais audiovisuais, matérias e publicações de notícias, além de 37 eventos registrados com 142.824 acessos. O Portal de Educação Ambiental está disponível no endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/.
	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, por meio de download na página da SIMA, e em meio impresso, tendo sido distribuídos 3.078 exemplares em 2021, 150 kits para prefeitura, escolas e ONGs, com destaque para a doação de 2.925 exemplares para o Metrô de São Paulo do caderno de resíduos sólidos "O hábito faz o lixo". A distribuição de publicações impressas foi reduzida devido ao cumprimento de normas e restrições estabelecidas em enfrentamento à pandemia de COVID-19. Vale destacar que as publicações estão disponíveis para acesso e download no Portal de Educação Ambiental.
	Mostra Ecofalante	Parceria com a Mostra Ecofalante para exibição de filmes e documentários com temática socioambiental, abertas ao público e seguidas de debate com especialistas de diferentes segmentos da sociedade. Foi realizada exibição online do filme "A História do Plástico", que contou com 690 participantes.
	Ensino a Distância (EaD)	Visando à formação e capacitação de educadores e gestores ambientais para a atuação qualificada na implementação de políticas públicas de Educação Ambiental, foi elaborado conteúdo programático e aberto processo para a contratação de assessoria técnica e apoio no planejamento, desenvolvimento e execução do curso na modalidade EaD "Educação Ambiental no contexto das Políticas Públicas em Meio Ambiente e de Educação Ambiental", estruturado em quatro módulos sequenciais.

(continuação)

Programas	Ações realizadas	Resultados
Ampliação da participação social na EA	Projeto Verão no Clima	O Projeto Verão no Clima – instituído pela Resolução SMA nº 65/2018 e atualizado pela Resolução SIMA nº 104/2021 – visa mobilizar a sociedade para o engajamento no cuidado com os ambientes costeiros e marinhos e o enfrentamento da problemática relacionada aos resíduos no mar e na região costeira, com ações de conscientização aos frequentadores do litoral paulista e demais áreas de lazer sobre a disposição adequada de resíduos sólidos. Devido à pandemia de COVID-19, o projeto ocorreu de maneira remota nos 16 municípios do litoral paulista, com atividades virtuais desenvolvidas pelos próprios monitores e divulgadas nas redes sociais. Teve um alcance estimado de 3.868 pessoas, sendo constatada também divulgação regional por meio de 14 notícias.
	Programa de Mobilidade Virtual	A CEA, a Assessoria Internacional da SIMA e a Prefeitura da Província de Aichi (Japão), em uma ação conjunta, deram início à realização de intercâmbios virtuais entre estudantes dos dois países sobre temáticas em comum, sendo o primeiro tema "lixo no mar". O programa conta com a condução das equipes técnicas e o assessoramento dos estudantes e das atividades desenvolvidas pelos mesmos, tendo sido realizados dois workshops organizados pelo Japão para apresentação de seus estudos de caso sobre essa temática e intercâmbio de conhecimentos.
Articulação da Educação Ambiental nas Políticas Setoriais	**Políticas de Gestão de Recursos Hídricos**	
	Atuação como agente técnico FEHIDRO na análise de viabilidade técnica e do custo dos empreendimentos indicados pelos colegiados	Emissão de 170 pareces técnicos para projetos que relacionam a EA com a gestão integrada de recursos hídricos, orientando os tomadores de recursos quanto à qualidade dos projetos, além do monitoramento e da avaliação de sua execução. Em 2021, dos 106 empreendimentos em andamento, 11 tiveram sua aprovação e 3 foram concluídos. No âmbito de ações voltadas para a comunicação e suporte ao público, a CEA participou da mesa de abertura do evento online "XVIII Diálogos Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos", que teve 541 visualizações.
	Políticas Educacionais (escola básica)	
	Programa Alfabetização Ambiental (PAA)	Instituído pela Resolução Conjunta SIMA/SEDUC nº 01/2019, o programa 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. Com a pandemia de COVID-19, o programa passou a atuar na formação de professores via Centro de Mídias de São Paulo (CMSP), em conjunto com a Coordenadoria Pedagógica da Secretaria da Educação (COPED/SEDUC) e a Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo (EFAPE/SEDUC). As capacitações se deram em formato de apresentações e veiculação de materiais audiovisuais, disponíveis para uso pela rede de ensino, sobre as temáticas de Conservação da Biodiversidade e de Resíduos Sólidos. Foram realizadas seis apresentações que tiveram um público estimado de 5.675 pessoas – entre professores, trio gestor (diretores, vice-diretores e coordenadores pedagógicos) e Professores Coordenadores de Núcleos Pedagógicos (PCNPs) –, além de cinco rodadas de vídeos sobre cada temática, disponibilizando ao todo 26 vídeos para a rede de ensino. Também foram realizadas duas pautas formativas para este público – uma para cada temática –, em parceria com a EFAPE, totalizando cerca de 4.856 participações.

(continuação)

Programas	Ações realizadas	Resultados
Articulação da Educação Ambiental nas Políticas Setoriais	**Políticas Educacionais (escola básica)**	
	Matérias eletivas sobre Meio Ambiente	O Programa Inova Educação (SEDUC) acrescentou na grade horária do ensino estadual matérias eletivas semestrais para os alunos do Ensino Fundamental – 6º e 7º anos, e 8º e 9º anos – e do Ensino Médio. No âmbito do programa, a CEA e a COPED/SEDUC desenvolveram em conjunto a matéria eletiva denominada "Da Minha Casa ao Rio", tratando da questão central do uso e conservação da água e dos recursos hídricos. Foram desenvolvidos três planos de aula para cada turma, denominados "Guardiãs e guardiões da água" (para o 6º e 7º anos do Ensino Fundamental), "O que a água tem a ver com a mudança climática?" (para o 8º e 9º anos) e "Água, energia e alimentos: por um presente e futuro de abundância" (para o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio). As matérias serão ofertadas na rede estadual de ensino a partir do segundo semestre de 2022.
Formação e capacitação continuada em Políticas Públicas em Meio Ambiente e EA	Capacitações de agentes públicos municipais em EA	Realização de sete edições do programa "Participe!" em parceria com o Programa Município VerdeAzul (PMVA), voltadas a gestores e conselheiros municipais, abordando políticas desenvolvidas pelas instituições da SIMA relacionadas aos temas das diretivas do PMVA.

Eixo 2 – Fortalecimento da Educação Ambiental na Gestão Ambiental Estadual		
Programas	**Ações Realizadas**	**Resultados**
Consolidação e alinhamento de identidade de EA	Comitê de Integração de Educação Ambiental (CoEA)	O CoEA 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 suas instituições e tendo a CEA como responsável pela Secretaria Executiva. As atividades desenvolvidas em 2021 foram: • Realização de 15 reuniões com a participação das 21 instituições membros do CoEA; • Realização, em formato online, da 10ª edição dos Diálogos de Educação Ambiental, com o tema "A Educação Ambiental no Saneamento Básico"; • Atuação em quatro Grupos de Trabalho – GT Diálogos, GT Diretrizes, GT Comunicação e GT Museus; • Criação e atuação do GT Metodologia, com o objetivo de sistematizar a metodologia de criação das diretrizes de EA, a partir da experiência acumulada pelos diversos grupos que vêm elaborando, desde 2018, diretrizes de EA no âmbito das políticas ambientais da SIMA; • Divulgação dos museus da SIMA, por meio de *cards*, na Ação da Semana Nacional de Museus; • Contribuição de três artigos sobre Educação Ambiental e museus para o Portal de Educação Ambiental; • Realização da edição do programa "Participe!": "A Importância dos Museus para a Educação Ambiental".

(conclusão)

Programas	Ações Realizadas	Resultados
EA nos instrumentos da política ambiental	**EA na Gestão de Resíduos Sólidos**	
	Coordenação do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental e Comunicação (GT06/ CIRS)	O Grupo de Trabalho de Educação Ambiental e Comunicação (GT 06) é um dos Grupos de Trabalho instituídos no âmbito do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS) da SIMA. O GT 06/CIRS visa promover a melhoria e a capilarização dos processos de Educação Ambiental com ênfase na não geração, redução e descarte adequado dos resíduos. A coordenação do grupo cabe à CEA. Em 2021, o GT se encarregou das seguintes atividades: • Articulação com as áreas da SIMA que possuem interface com a gestão municipal de resíduos sólidos – PMVA e Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) – e intermunicipal – CIRS e CPLA; • Diagnóstico preliminar sobre Educação Ambiental na gestão municipal de Resíduos Sólidos a partir da análise do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) e das diretivas do PMVA; • Reestruturação das perguntas relacionadas à Educação Ambiental no formulário que compõe o IGR; • Realização de diagnóstico participativo sobre a necessidade de processos formativos e o aprimoramento de instrumentos de Educação Ambiental no âmbito do Licenciamento de aterros, áreas de transbordo e usinas de compostagem junto à equipe técnica da CETESB; • Definição de instrumento, a ser trabalhado pelo GT, para aprimoramento da análise técnica de planos de comunicação e de programas de educação ambiental vinculados ao licenciamento; • Realização de seis edições do programa “Participe!”.

Fonte e elaboração: SIMA/CEA (2022).

4.18 Programas de Gestão de Áreas Protegidas

Plano de Manejo

O Plano de Manejo (PM) é um dos instrumentos estratégicos para a gestão das Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal (FF) e pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Para atender o que preconiza o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) e visando aumentar a eficiência, celeridade e efetividade dos planos, em 2016, foi instituído o Comitê de Integração dos Planos de Manejo[104] (CIPM) cuja missão é garantir a articulação institucional para produção de estudos e bases técnicas e definição de propostas de zoneamento e programas de gestão, a partir do Roteiro Metodológico para elaboração, revisão e implementação dos planos de manejo das Unidades de Conservação (UCs) do estado de São Paulo.

O planejamento estratégico para universalização dos Planos de Manejo das UCs Paulistas foi aprovado pelo CIPM e executado pelas equipes técnicas e pesquisadores do Sistema Ambiental Paulista, até março de 2020. No entanto, em decorrência das restrições impostas pela pandemia de COVID-19, não foi possível cumpri-lo em sua totalidade.

Em 2021, diante da necessidade de adaptar os processos de elaboração dos planos às novas condições de trabalho impostas pela pandemia, o referido planejamento foi ajustado e revalidado pelo CIPM. No período de janeiro a dezembro foram obtidos os seguintes resultados:

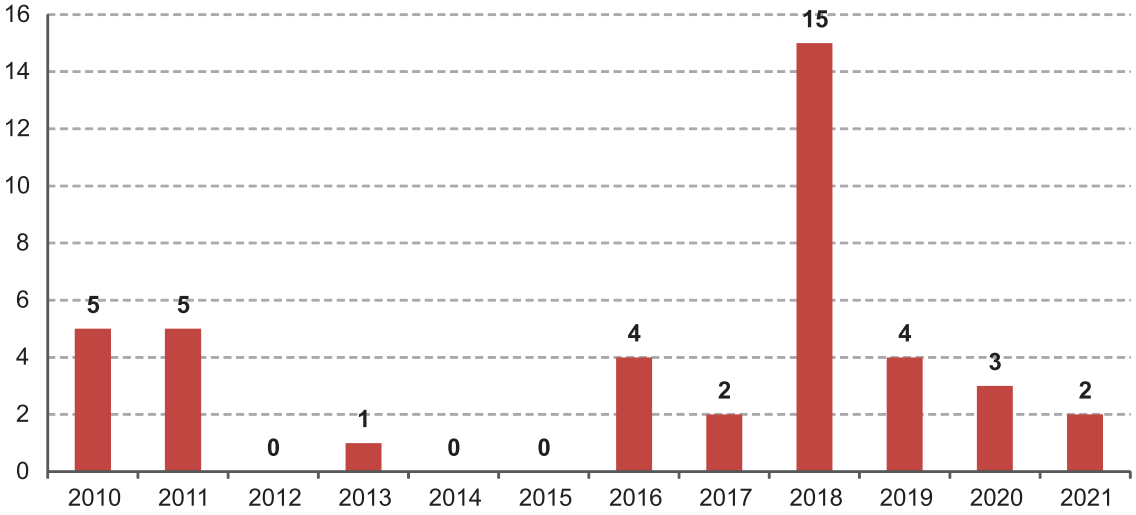
- dois planos aprovados por Decreto[105];
- um plano aprovado pelo CONSEMA[106];
- dois planos em aprovação no CONSEMA[107];
- três planos finalizados e enviados ao CONSEMA[108];
- três planos em elaboração[109];
- quatorze planos em processo de retomada[110].

Assim, em 2021, das 119 UCs geridas pela Fundação Florestal, 59 possuíam PMs aprovados e 60 ainda permaneciam sem PMs (considerando tanto os planos já aprovados por instrumentos normativos quanto aqueles aprovados no CONSEMA). Além disso, destaca-se a publicação da 3ª versão do Roteiro Metodológico e a criação do painel dinâmico do status dos Planos de Manejo, ambos disponíveis para consulta no endereço eletrônico da Fundação Florestal.

[104] Composto por representantes da Fundação Florestal (FF), do Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e das Coordenadorias de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), Educação Ambiental (CEA) e Planejamento Ambiental (CPLA) da SIMA.
[105] APA Marinha do Litoral Centro (Decreto Estadual nº 65.544/2021) e APA Marinha do Litoral Sul (Decreto Estadual nº 65.774/2021).
[106] APA Marinha do Litoral Norte (Deliberação CONSEMA nº 22/2021), aguardando publicação do instrumento normativo de aprovação (Decreto).
[107] ARIE São Sebastião e EE Bananal.
[108] APA Serra do Itapeti, APA Barreiro Rico e EE Ibicatu.
[109] PE Águas da Billings; EE Barreiro Rico; APA Tanquã – rio Piracicaba.
[110] MOJAC Região Sul (PE Lagamar de Cananeia; RESEX Ilha do Tumba, RESEX Taquari e RDS Itapanhapima); MOJAC Região Centro (PE Rio Turvo, RDS Barreiro Anhemas, RDS Quilombos de Barra do Turvo, RDS Lavras RDS Pinheirinhos, APA Rio Pardinho e Rio Vermelho, APA Planalto do Turvo, APA Cajati); MOJAC Região Norte (PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira).

Após cinco anos da instituição do CIPM, nota-se que houve aumento significativo de Planos de Manejo aprovados, em relação a igual período, anterior à instituição do mesmo, conforme Figura 4.21. Observa-se que, no período de 2010 a 2015 foram aprovados 11 Planos de Manejo, elaborados a luz da metodologia IBAMA/2002[111], uma vez que não havia um roteiro específico para as UCs paulistas, enquanto no período de 2016 a 2021 foram aprovados 30 planos, sendo 22 elaborados a luz do roteiro metodológico das UCs Paulistas[112] e 8 elaborados a luz das regras de transição[113].

FIGURA 4.21
NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS NO PERÍODO DE 2010 A 2021



Fonte e elaboração: Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo (2022).

Nota-se que, no ano de 2018, houve um aumento significativo de planos aprovados, resultado obtido a partir dos esforços institucionais empregados, com destaque para: a elaboração dos planos do projeto piloto[114] e a finalização e a aprovação dos planos em regra de transição. Em contrapartida, nos anos de 2020 e 2021 houve uma queda expressiva de planos aprovados, fato que se justifica: (a) pela pandemia de COVID-19 e as consequentes medidas restritivas impostas que impactaram algumas coletas de material botânico em campo, bem como alguns processos de consulta pública, principalmente, aqueles associados às comunidades sem acesso às tecnologias para reuniões remotas; (b) pela natureza e especificidades dos territórios marinhos, que demandaram alinhamentos institucionais e adoção de novas estratégias de diálogo e mediação de conflitos; (c) pelas novas demandas de atores locais, entre outros.

Apesar da realidade imposta pela pandemia, além de demandas externas que não estão sob a governabilidade do órgão gestor da unidade, a atuação do CIPM, com o envolvimento de todos os técnicos e pesquisadores do Sistema Ambiental Paulista, impactou positivamente o desempenho do órgão gestor, tanto no que se refere à quantidade de Planos de Manejo aprovados, quanto no que se refere à qualidade e valorização da produção técnica e científica voltada à gestão das unidades.

[111] As Unidades de Conservação de Proteção Integral seguiram o "Roteiro Metodológico de Planejamento para Elaboração de Plano de Manejo de Unidades de Proteção Integral", editado em 2002, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Ministério do Meio Ambiente.
[112] Roteiro Metodológico para Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, publicado em 2018.
[113] Regra de Transição: Planos de Manejo finalizados antes da instituição do Comitê de Integração dos Planos de Manejo (2016) e que estavam em aprovação no CONSEMA. Os planos seguiram a concepção metodológica original à época, com pequenos ajustes.
[114] Projeto Piloto: 11 Planos de Manejo elaborados para Parques Estaduais, Estações Ecológicas, Área de Proteção Ambiental, Floresta Estaduais e Monumento Natural, a partir da concepção metodológica definida e aprovada pelo Comitê de Integração dos Planos de Manejo, e que subsidiaram a elaboração do roteiro metodológico.

Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural

Classificada no grupo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é a única categoria desse sistema criada por iniciativa de pessoas da sociedade civil, a partir de ato voluntário do proprietário.

O Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural – Programa RPPN Paulistas, sob a responsabilidade da Fundação Florestal de São Paulo, foi instituído em 2006 por meio do Decreto Estadual nº 51.150, para apoiar as iniciativas de proprietários de terras na criação de Unidades de Conservação em áreas privadas.

Uma vez reconhecidas pelo Poder Público, as 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 em perpetuidade 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.

Em 2021, foram reconhecidas quatro RPPNs por meio de resoluções da SIMA e pela Fundação Florestal, situadas em várias regiões do estado, perfazendo uma área de 897,5647 ha, todas inseridas dentro do domínio da Mata Atlântica e ecossistemas associados. As mesmas já se encontram averbadas, o que lhes confere o status oficial de Unidades de Conservação. Ainda em 2021, foi averbada a RPPN Parque do Zizo, situada no município de Tapiraí, em uma área de 9,2139 ha, que havia sido reconhecida pela Resolução SMA nº 46/2013.

Desde a instituição do Programa RPPN, foram reconhecidas pela SIMA/FF 60 RPPNs até 31 de dezembro de 2021, totalizando 18.326,4512 ha de áreas naturais protegidas em terras privadas. Salienta-se que 16 encontram-se na etapa de averbação na matrícula do imóvel.

O Programa RPPN integra vários projetos em curso na SIMA e em parceria com instituições:

- **Projeto de Pagamento de Serviços Ambientais**

Denominado Crédito Ambiental Paulista para as RPPNs (CAP/RPPN), o projeto é realizado com apoio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) da SIMA.

Os serviços ambientais contratados a serem executados pelos proprietários são voltados à proteção, à restauração da vegetação, ao controle de espécies competidoras e invasoras, ao controle de erosão, e ao monitoramento e vigilância. Os recursos a serem pagos são oriundos do Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP).

Desde a instituição do projeto até 2021, foram lançados 3 editais de chamada pública, os quais definem as diretrizes, critérios e o cálculo do valor do PSA, e que contemplaram 54 RPPNs, totalizando uma área de 4.654,76 ha e o montante de R$ 7.501.667,02.

- **Plano de Apoio à Proteção das RPPNs**

O plano foi instituído em 2015, por meio da Resolução SMA nº 80, medida que compõe uma das 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 conta com a participação da Fundação Florestal, da CFB/SIMA, da Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (FREPESP) e da Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo.

Ao aderir ao plano, o proprietário elabora, juntamente com a Polícia Ambiental, um plano de proteção para a sua RPPN, por meio da identificação das ameaças, e estabelece um canal direto com o policiamento ambiental da região, que promove visitas na área. Há atualmente 70 RPPNs com o plano de proteção, representando 67% das RPPNs paulistas.

- **Corta Fogo – RPPN**

Em 2021, foi proposta a elaboração de Planos de Proteção e Combate a Incêndios Florestais (PPCIF) para RPPNs e de oficinas orientativas aos proprietários para o combate ao fogo nas reservas privadas visando à prevenção de incêndios florestais.

Em 2021, foi realizada uma Oficina da Operação Corta Fogo, sobre Prevenção e Combate a Incêndios Florestais específica para as RPPNs, veiculada em meio digital.

Em dezembro de 2021, o Programa RPPN Paulistas encaminhou aos proprietários um questionário a fim de avaliar os Incêndios Florestais ocorridos ao longo de 2021 em suas RPPNs, com objetivo de identificar a situação e as ocorrências de incêndios florestais registrados nas RPPNs paulistas, bem como mapear a capilaridade e a disseminação das informações relativas aos instrumentos de apoio à prevenção e combate a incêndios florestais nessas Unidades de Conservação, elaborados por meio da parceria com a FREPESP.

- **Planos de Manejo**

Cinco Planos de Manejo de RPPNs, encontram-se em análise prévia com a interação dos proprietários, solicitando-se ajustes, complementações e adequações pertinentes. Além dessas ações, outros eventos online foram realizados em 2021 por meio de plataformas digitais devido à pandemia:

a) "Jornada de Educação Ambiental para RPPNISTAS", curso realizado pela FF em parceria com a FREPESP com o objetivo orientar e dar apoio aos proprietários de RPPNs que desenvolvem atividades de educação ambiental ou que desejam implementá-las;

b) "Abelhas Nativas em Reservas Particulares do Patrimônio Natural": realizado em parceria com a FREPESP, contou com o apoio da Assessoria Técnica de Educação Florestal da Fundação Florestal, CFB/SIMA e Secretaria da Agricultura e Abastecimento. O curso abordou temas como a importância da criação de abelhas nativas para a conservação da biodiversidade e para a agricultura, formas de regularização de meliponicultor e de captura de abelhas nativas, além de experiências em RPPNs com as abelhas nativas.

Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas

Com vistas a ampliar a conservação da biodiversidade em remanescentes da vegetação nativa em áreas detentoras de atributos naturais de alta significância ambiental, foram propostos em 2021:

- **Ampliação do Parque Estadual Carlos Botelho**

O Parque Estadual de Carlos Botelho (PECB), que possui atualmente 36,7 mil hectares, está em processo de ampliação a partir da incorporação da contígua fazenda Ribeirão da Serra, situada no município de Sete Barras. Com 1.197,03 hectares, o imóvel está sendo doado Estado para geração de créditos para a compensação de Reserva Legal ao proprietário. Essa modalidade, inédita no estado de São Paulo, 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.

- **Criação do Monumento Natural Mantiqueira Paulista**

Em janeiro de 2021, foi criado o Monumento Natural (MONA) Mantiqueira Paulista, por meio do Decreto Estadual nº 65.457, nos municípios de Cruzeiro e Piquete. Com 10.363 hectares, a área é das mais relevantes em âmbito estadual por suas características cênicas, culturais e de biodiversidade. Abriga formações vegetais de ocorrência bastante restrita no estado, como florestas e campos de altitude, além de rica diversidade de fauna. São 492 espécies vegetais vasculares (32 ameaçadas de extinção) e 421 espécies de animais (28 ameaçadas). O principal atrativo turístico é o Maciço Marins-Itaguaré, formado por alguns dos pontos mais altos do estado, como o Pico dos Marins (2.427 m), Pico do Itaguaré (2.308 m) e Pico do Marinzinho (2.432

m). A nova Unidade de Conservação não implicará desapropriações e não restringirá atividades agropecuárias. Por outro lado, dinamizará economias de qualidade como o turismo sustentável. O MONA ampliará os esforços de conservação do território, como ações voltadas à prevenção e ao combate a incêndios florestais.

Mosaicos de Áreas Protegidas

Mosaicos de áreas protegidas são instrumentos de ordenamento territorial e gestão 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), 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 entorno, 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 nas unidades de uso sustentável 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 conjunto 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, o conceito de mosaico de Unidades de Conservação foi muito utilizado 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 pela Lei Estadual nº 14.982/2013, abrange área total de 97.213 ha. Recategorizou as áreas da Estação Ecológica (EE) Jureia-Itatins, instituindo seis UCs, sendo quatro de Proteção Integral – Parque Estadual (PE) Itinguçu, PE Prelado, Refúgio de Vida Silvestre (RVS) do Abrigo e Guaraitama e 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. Os municípios de sua área de abrangência são Peruíbe, Iguape, Miracatu e Itariri.
- Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC): criado pela Lei Estadual nº 12.810/2008, é composto por 14 UCs, sendo três Parques Estaduais (Caverna do Diabo, Rio Turvo e Lagamar de Cananeia), cinco RDSs (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 Taqua-

ri). 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 pelo Decreto Estadual nº 58.148/2012, engloba seis unidades: EE Xitué, Parques Estaduais Intervales, Carlos Botelho, Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e 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 pelo Decreto Estadual nº 63.893/2018, composto por duas UCs: RVS Aimorés e ARIE Leopoldo Magno Coutinho, em uma área de 4.034,732 ha, nos municípios de Agudos, Bauru e Pederneiras.

Entre os mosaicos administrados no âmbito federal, a FF participa da gestão dos Mosaicos: da Bocaina, da Mantiqueira, e Lagamar.

A implantação dos mosaicos representa um grande desafio, e dentre os esforços empenhados, destaca-se a atuação da Comissão de Implantação das Unidades de Conservação do MOJAC, instituída pela Resolução SMA nº 50/2016, e 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.

Conselhos Gestores

Entre os vários desafios da gestão das Unidades de Conservação (UCs), um dos mais significativos é a necessidade de atrair o apoio e de garantir a parceria e a participação da sociedade nesse processo. Administrar e gerenciar áreas protegidas com a participação social pressupõe legitimidade, transparência, legalidade e eficiência na gestão, e os Conselhos Gestores das UCs são fóruns de pertencimento e construção do diálogo para o alcance deste objetivo.

A criação e a atuação dos conselhos gestores 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 uma diversidade de segmentos da sociedade manifesta suas demandas, sugere melhorias, propõe e constrói soluções, além de contribuir com a gestão das UCs.

Na condição de conselho deliberativo, no caso das UCs nas categorias Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável, compatibiliza a coparticipação na tomada de decisão no âmbito da gestão dessas unidades.

Atualmente, 78,90% dos conselhos das UCs estão formalizados, o que corresponde a 101 dos 128 Conselhos. Entre os conselhos formalizados, 14,9% (19) encontram-se em processo de renovação. Além disso, oito Unidades de Conservação ainda estão em fase de instrução processual para a instituição dos conselhos gestores.

Ressalta-se que uma das principais Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal, o Parque Estadual da Serra do Mar, é administrado por meio de 10 núcleos de gestão, todos com conselhos formalizados.

Dentre os Mosaicos de Unidades de Conservação Estaduais Paulistas, está formalizado e instituído o Conselho Gestor do Mosaico do Jacupiranga, composto por 48 integrantes.

Cabe destacar que é prioridade institucional a manutenção de conselhos formalizados, ativos e regulares. Assim, apesar das dificuldades impostas pelo distanciamento social durante a pandemia de COVID-19, foram mantidas as atividades contínuas dos Conselhos, GTs e CTs por meio de reuniões virtuais. No ano de 2021, foi realizado um grande esforço institucional para manter ativo o processo participativo na gestão das UCs com a formalização de novos conselhos e renovação de outros e a organização de reuniões e eventos.

Ações de Restauração em Unidades de Conservação

O Programa de Recuperação Ambiental nas Unidades de Conservação sob gestão da Fundação Florestal (PRAUC-FF), instituído pela Portaria Normativa FF nº 265/2017, mantém o trabalho de identificação, quantificação e mapeamento das áreas degradadas dentro das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de domínio público.

Em 2021, foi direcionado esforço no planejamento e ampliação do banco de áreas disponíveis para restauração, sendo construído e implementado protocolo para elaboração de projetos de recuperação ambiental e/ou restauração florestal nas Unidades de Conservação.

Também foi realizada a ação de "Aperfeiçoamento Técnico em Restauração Ecológica nas Unidades de Conservação" tendo como objetivos: nivelar conhecimentos relacionados ao tema; reforçar a importância da restauração e evolução de suas técnicas; e discutir a problemática das espécies invasoras com vistas à elaboração e avaliação de projetos de restauração ecológica. Participaram 90 funcionários que durante 12 aulas puderam aprender e compartilhar experiências com especialistas do IPA, da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, da SIMA e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

No ano de 2021, foram disponibilizados 733 hectares no interior de UCs no Banco de Áreas do Programa Nascentes[115] (apresentado na seção "4.1 Programa Nascentes"), no qual pessoas físicas e empresas públicas e privadas com interesse em executar os projetos de restauração nas Unidades de Conservação podem buscar áreas por biomas, fitofisionomias, bacias hidrográficas e municípios. A entrada e saída de áreas do banco é dinâmica e a verificação das áreas disponíveis pode ser realizada pelo endereço eletrônico do Programa Nascentes ou do DataGEO[116] (apresentado na seção "4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO").

No mesmo período, foram aprovados 23 projetos de restauração dentro das UCs sob gestão da Fundação Florestal, que, somados, compreendem uma área de 1.602 hectares nos biomas Mata Atlântica e Cerrado.

Destaca-se que a execução de projetos de restauração dentro das UCs por terceiros, que assumem os custos de implantação e manutenção, representam economia de recursos públicos, já que os órgãos gestores realizam apenas o acompanhamento e monitoramento dos projetos. Estima-se com isso a economia de aproximadamente 40,8 milhões de reais[117] somente com os projetos aprovados no ano de 2021.

Também foi aprovado projeto de restauração ecológica com recursos provenientes do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) em uma área de 14,5 hectares na microbacia do córrego Pedregulho, situada no Parque Estadual Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho.

Cabe destacar a importância da restauração dos ecossistemas para conservação da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos, enfrentamento das mudanças climáticas, promoção de oportunidades para a criação de empregos e segurança alimentar que, somados a outros, integram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS). A Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU) declarou o período de 2021-2030 como a Década da Restauração de Ecossistemas; neste sentido, a restauração executada dentro das UCs busca alcançar os ODS de forma geral, incluindo os aspectos sociais mediante potencial geração de pelo menos 673 empregos diretos durante o ano de 2021[118].

[115] Disponível em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/programanascentes/banco-de-areas/.
[116] Disponível em https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=PROG_NASCENTES.
[117] Considerando o custo médio de restauração (implantação e manutenção por 3 anos) de R$ 24.600/hectare no ano de 2021.
[118] A restauração de ecossistemas no Brasil tem potencial de criar 42 postos de trabalho diretos a cada 100 hectares (BRANCALION *et al.*, 2022).

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.

Em 2021, após a conclusão do contrato de financiamento do Programa pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), ocorrida em dezembro de 2019, as ações desenvolvidas pela Fundação Florestal visaram à sustentabilidade do Programa, concentradas na manutenção de suas condições operacionais e garantindo a continuidade de serviços essenciais à gestão e proteção das 18 Unidades de Conservação de sua área de abrangência, tais como: serviços de monitoria ambiental, abastecimento e manutenção de veículos, embarcações e equipamentos diversos, e seguro de veículos.

Programa de Educação Ambiental (PEA/FF)

O Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal (PEA/FF) apresenta diretrizes e estratégias para o cumprimento da missão institucional em relação às ações de educação ambiental, buscando fortalecer uma identidade das Unidades de Conservação em torno de um padrão conceitual comum relacionado ao tema, compartilhando responsabilidades e buscando motivação entre todos os atores envolvidos. 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 endereço eletrônico da SIMA.

A formação de monitores ambientais é uma das ações prioritárias do Programa e constituiu-se em uma importante ação de interação socioambiental e de educação ambiental, que pretende contribuir para geração de renda de profissionais autônomos e associações de monitores locais, no âmbito do uso público nas UCs. O curso tem formato híbrido de ensino à distância e presencial; em 2021, o módulo I estava sendo construído em parceria com o Centro Paula Souza, da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, integrando sua plataforma virtual de aprendizagem, o que possibilita a ampliação de público e de temas a serem oferecidos.

Ainda em 2021, o PE Ilhabela realizou um curso, com formato híbrido, elaborado com o apoio da equipe responsável pela formação de monitores ambientais, no qual foram formados 97 monitores ambientais. As aulas práticas foram disponibilizadas e tiveram 3.180 acessos.

O Programa Abelhas Nativas tem a educação ambiental como uma das estratégias de sensibilização sobre a importância dessas espécies nos biomas presentes nas UCs, além de difundir conteúdos relacionados ao valor desses polinizadores por meio de pesquisas, educação e comunicação, como será visto mais adiante no item “Programa Abelhas Nativas”. Em 2021, destacaram-se duas *lives* em comemoração ao Dia Mundial das Abelhas e ao aniversário do Jardim da Baronesa, realizadas pela Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, com 907 participantes online.

O projeto de pesquisa científica aprovado pelo Edital SIMA/FF/Biota – FAPESP intitulado “Educação Ambiental e Gestão de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: articulação de saberes na construção de comunidades de aprendizagem”, retomou, paulatinamente, algumas ações presenciais, com visitas técnicas à APA Parque e Fazenda do Carmo e ao PE do Jaraguá, com objetivo de acompanhar e registrar as atividades do Programa Abelhas Nativas realizadas nestas UCs, juntamente com as APAs Corumbataí/Piracicaba e o Núcleo Santa Virgínia, do PESM.

A Assessoria Técnica de Educação Ambiental (AT-EA) integra também fóruns de participação estaduais sobre essa temática, como o Comitê de Integração de Educação Ambiental (CoEA),

instituído pela Resolução SMA nº 33/2017, que vem trabalhando na construção de diretrizes para os instrumentos de políticas públicas em educação ambiental, e a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental de São Paulo (CIEA), aprovada pelo Decreto Estadual nº 63.456/2018.

Durante o ano de 2021, as UCs tiveram uma abertura gradual, com a realização de atividades que contemplaram 2.757 alunos, além de palestras presenciais nas escolas e a publicação de palestras gravadas, que alcançaram cerca de 1.500 alunos. Também foram disponibilizadas diversas atividades para diferentes públicos em redes sociais, que somaram 149.796 visualizações. Dentre elas, destaca-se o lançamento do material paradidático inspirado na Cartilha "Incêndios Florestais", em parceria com o Instituto IPÊ. Também foi realizada capacitação das equipes das UCs que participaram de cursos sobre prevenção de incêndios, restauração, entre outras temáticas, além de encontros formativos sobre o Programa Município VerdeAzul da SIMA, e sobre turismo de base comunitária, que contaram com cerca de 800 participantes online.

Uso Público e Concessões nas Unidades de Conservação

A visitação pública é uma importante ferramenta para a aproximação da sociedade com as Unidades de Conservação, com atividades de ecoturismo, aventura, educação ambiental e muitas outras. A Fundação Florestal tem investido na revitalização dos equipamentos de uso público e também nas parcerias com a iniciativa privada para melhorar as condições de visitação e inclusão dos visitantes, alinhados com a conservação da biodiversidade e do meio ambiente.

A melhoria contínua dos serviços de Uso Público oferecido nas Unidades de Conservação requer planejamento, articulação e condução de diversos projetos interdisciplinares que visam incrementar os processos, procedimentos e estruturas a serem utilizadas pelos visitantes.

Em 2021, durante o período de restrições por conta da pandemia de COVID-19, foram respeitadas as diretrizes do Plano SP para a retomada gradual das atividades nos parques estaduais, sendo permitida 40% da capacidade de carga de 1º de janeiro a 2 de março, suspensão das atividades de 3 de março a 23 de abril e retomada de 25% até 100% nos meses subsequentes. Mesmo com as restrições, foram contabilizados 610.649 visitantes nas Unidades de Conservação durante o ano.

No ano de 2021, a Fundação Florestal desenvolveu projetos de uso público nas Unidades de Conservação sob sua administração, sempre visando à melhoria da experiência dos visitantes e a preparação para a retomada e possível aumento de visitação nas UCs. Dentre essas ações, destacam-se:

a) Nova Venda Online: atualmente estão disponíveis aos visitantes trilhas, atrativos naturais, hospedagens e quiosques para locação, além de informações sobre os parceiros das UCs (monitores, embarcações e outros parceiros cadastrados);

b) Ciclotrilhas e Novos Roteiros: com a reabertura oficial dos parques, em agosto de 2021, foram disponibilizados e divulgados ao público as ciclotrilhas e os novos roteiros, estruturados nas UCs durante o período de restrição de visitação por conta da pandemia de COVID-19;

c) Programa Sistema de Gestão de Segurança na Fundação Florestal (PSGS): em parceria com a Defesa Civil do Estado de São Paulo, o programa visa monitorar e prevenir os eventos climáticos denominados cabeças d'água (aumento rápido e repentino no nível de água dos rios), contando com alertas meteorológicos seguidos de articulação junto à gestão das UCs para fechamento ou evacuação dos atrativos;

d) Participação em eventos: em parceria com a Secretaria de Turismo, a Fundação Florestal retomou a participação em eventos de turismo, com o intuito de divulgar as áreas naturais de São Paulo aos visitantes e prospectar parceiros, como a ABAV Expo (Fortaleza) e a ABETA Summit (Timbó);

e) Publicação das seguintes portarias normativas que visam à melhoria da experiência na visitação pública das UCs: Portaria Normativa FF/DE nº 331/2021 que dispõe sobre o cadastramento de monitor ambiental autônomo e autorização para exercer a atividade de monitoria ambiental autônoma nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal; Portaria Normativa FF/DE nº 332/2021 que dispõe sobre a classificação de percursos de trilhas e atrativos inseridos em Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal; e Portaria Normativa FF/DE nº 334/2021, que estabelece critérios para visitação dos roteiros turísticos da Caverna do Diabo;

f) 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 à gestão de atrativos por parceiros privados e do terceiro setor.

Em 2021 foram realizadas concessões de Uso Público nas UCs:

- Parque Estadual Campos do Jordão: concessão em áreas de uso público do Parque desde abril de 2019;
- Parque Estadual da Serra do Mar – Caminhos do Mar: concessão do atrativo Caminhos do Mar desde junho de 2021: realização por parte da concessionária da organização dos roteiros de visitação e serviços de apoio, além da restauração de nove monumentos históricos presentes na área.

Um ponto importante e desafiador é garantir o adequado acompanhamento e monitoramento das parcerias, posteriormente à sua formalização, a fim de possibilitar a correção e a mudança de direcionamento, caso haja necessidade, fundamentada em critérios bem estabelecidos e métodos compactuados de avaliação.

A busca pelo desenvolvimento de melhores experiências ligadas intimamente à segurança, eleva o nível de satisfação dos frequentadores que passarão a desenvolver um senso de pertencimento em relação às áreas protegidas. Neste sentido, igualmente importantes são as ações de divulgação por meio de publicações, como Passaportes de Trilhas e de Aves e Guia de Observação de Fauna, de campanhas publicitárias, de eventos entre outras.

A condução de projetos de acessibilidade, revitalização de equipamentos e 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, mostra-se, por si só, um desafio para a adequada articulação participativa dos processos, de forma a garantir uma construção colaborativa que represente as particularidades de cada território. Especificamente sobre as Permissões de Uso, esta perspectiva torna-se ainda mais evidente tendo em vista a necessidade de amplo debate interno e externo às Unidades de Conservação, o processo participativo para moldar as minutas de documentos licitatórios e o rito processual necessário.

Além da condução ordinária dos projetos de Permissão de Uso, a Fundação Florestal preconiza a inclusão de dispositivos de estímulo ao desenvolvimento socioeconômico das comunidades do entorno e ganhos diretos às Unidades de Conservação contempladas, por meio da inclusão da possibilidade de conversão dos valores de outorga pecuniária em serviços, que visa trazer maior autonomia para o direcionamento de recursos conforme as necessidades de cada território.

Além disso, outras condicionantes estão contidas nos documentos elaborados, como:

- Obrigatoriedade de contratação de pelo menos 70% da mão de obra local, bem como utilização de, no mínimo, 30% de produtos locais;
- Contrapartidas planejadas para auxiliar nos Programas de Gestão das Unidades de Conservação, como a disponibilização de alimentação e hospedagem gratuitas para realização de atividades, eventos, cursos e outros;
- Realização de eventos anuais obrigatórios de cunho socioambiental;

- Comercialização de artesanato e suvenires produzidos pelas comunidades locais, de acordo com suas características, saberes e fazeres;
- Inclusão de pratos típicos e produtos regionais nos cardápios dos serviços de alimentação permissionados.

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 (apresentado na seção "4.2 Projeto Conexão Mata Atlântica") tem como objetivos aumentar a proteção da biodiversidade e da água e aumentar o estoque de carbono.

A área de atuação do projeto é o Corredor Sudeste da Mata Atlântica, abrangendo 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 das Unidades de Conservação: APA São Francisco Xavier, Estação Ecológica de Bananal e Núcleos Santa Virgínia e Itariru do Parque Estadual da Serra do Mar.

No âmbito do projeto, foi realizada a capacitação de 40 professores da rede municipal de Bananal, para a elaboração do Programa de Educação Ambiental da EE Bananal.

Programa de Conservação da Palmeira Juçara

O Programa de Conservação da Palmeira Juçara da Fundação Florestal (Pró-Juçara) foi instituído pela Portaria Normativa FF nº 327/2021 e visa 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.

As Unidades de Conservação que integram o Programa de Conservação da Palmeira Juçara são:

- Vale do Ribeira: Parques Estaduais Carlos Botelho, Caverna do Diabo, Alto Ribeira, Rio Turvo, Intervales, Nascentes do Paranapanema e Lagamar Cananeia; Reservas de Desenvolvimento Sustentável Quilombos de Barra do Turvo, Pinheirinho, Lavras e Barreiro-Anhemas; e APA dos Quilombos do Médio Ribeira;
- Parque Estadual da Serra do Mar: Núcleos Itariru, Curucutu, Itutinga-Pilões, Bertioga, São Sebastião, Caraguatatuba, Picinguaba, Cunha, Santa Virgínia e Padre Dória.

A viabilização do plantio em Unidades de Conservação (UCs) utiliza o método de dispersão aérea com sementes despolpadas, imitando a chuva de sementes realizada pela palmeira; as sementes germinadas na floresta indicam o sucesso da operação. O repovoamento teve início em 2021, em 10 UCs de Proteção Integral (UCPIs). Ao todo, 18 toneladas de sementes foram lançadas em 360 hectares. O monitoramento do lanço de sementes será realizado anualmente, por um período de 5 anos.

Adicionalmente, o Programa de Pagamento por Serviço Ambiental, o PSA - Juçara visa estimular o plantio da palmeira dentro de imóveis rurais localizados em UCs de Uso Sustentável ou em zonas de amortecimento de UCPIs. Pretende-se que a extração e o comércio ilegais do palmito sejam substituídos pelo manejo e comércio sustentável da polpa de suas sementes e também pelo manejo sustentável do palmito plantado. Em dezembro de 2021, foi publicado o primeiro edital para credenciar 100 beneficiários das RDS Quilombos de Barra do Turvo, Pinheirinho, Lavras e Barreiro-Anhemas, e da APA dos Quilombos do Médio Ribeira.

Projeto de Monitoramento e Controle de Javalis

O Projeto Piloto de Monitoramento e Controle de Javalis (*Sus scrofa*) no Parque Estadual Vassununga (PEV), localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro, e na Estação Ecológica Jataí (EEJ), no município de Luiz Antônio, foi aprovado em 2020 junto à Câmara de Compensação Ambiental, e tem como objetivo geral avaliar o controle de javalis em Unidade de Conservação, com a utilização de diferentes modelos de armadilhas e equipamentos de monitoramento por imagem.

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 é executado por Grupo de Trabalho Intersecretarial, composto pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), por meio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) e da Fundação Florestal, e as Secretarias de Agricultura e Abastecimento (SAA), de Saúde, de Segurança Pública, além de órgãos convidados, como o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A execução do projeto teve início em janeiro 2021 com o monitoramento por meio de armadilhas fotográficas. Foram distribuídas 24 câmeras com base na grade amostral do Programa de Monitoramento da Biodiversidade e a definição do local exato considerou evidências da presença de animais silvestres (principalmente javalis), como áreas chafurdadas, pegadas, vestígios de lama em troncos de árvores, marcas de dentes em árvores, bem como de locais de registros anteriores pelos funcionários da UC. Foram instaladas 18 câmeras no PEV e 8 na EEJ.

Outra etapa do projeto foi a capacitação de integrantes da FF, Instituto de Pesquisas Ambientais e controladores parceiros, por meio de palestra virtual “Orientações básicas de biossegurança e procedimentos de colheita de material biológico”.

Em julho de 2021, foi iniciada a etapa de manejo dos animais com uso de armadilhas (cercos), no qual foram utilizados cinco tipos de cercos, com diferentes tipos de portas (guilhotina/franja), com acionamento remoto ou não, e ainda, dependendo do local de instalação, com monitoramento por meio do uso de câmera IP, armadilha fotográfica ou sem monitoramento por imagem.

O monitoramento com o uso de armadilhas fotográficas ocorreu durante todo o ano 2021, período em que os dados obtidos foram compilados em planilhas para avaliação. Na EEJ, os 8 equipamentos fotográficos indicaram a ocorrência de javalis em 5 pontos (62%), com a presença de 1 a 10 indivíduos nas imagens. No PEV, que contou com 18 pontos de monitoramento, foi registrada a presença dos javalis em 15 pontos (83%), sendo verificados de 1 a 11 indivíduos nas imagens; duas ações de controle, ambas no PEV, resultaram em oito animais abatidos, com coleta de amostras de sangue e tecido para análise dos aspectos sanitários pela Coordenadoria de Defesa Sanitária da SAA.

A utilização dos diferentes modelos de cercos, tipos de portas e método de monitoramento por imagens permite avaliar quais os modelos mais eficientes e realizar adaptações para aprimoramentos. Ao final de 2021, foi iniciada a avaliação dos dados obtidos a fim de determinar o melhor modelo a ser replicado em outras Unidades de Conservação que apresentam criticidade alta de presença de javalis, bem como junto a propriedades rurais que enfrentam o mesmo problema.

O monitoramento com o uso de armadilhas fotográficas dos javalis se mostrou eficiente para a determinação da presença ou ausência dos animais nas áreas monitoradas. Cabem destacar a complexidade e os desafios enfrentados na confecção e operacionalização das estruturas e sistemas, principalmente aqueles dependentes de sinal de internet e de energia solar em ambiente rural e interior das matas.

Programa de Voluntariado da Fundação Florestal

O Programa de Voluntariado possui como objetivos: fortalecer a adoção de um modelo de gestão participativa das UCs; capacitar e potencializar a formação técnica e científica dos interessados em atuar na questão ambiental; possibilitar a atuação de voluntários no auxílio da gestão e manejo das Unidades de Conservação; fortalecer a cidadania, os valores e as crenças da sociedade; e conservar, preservar e valorizar o patrimônio ambiental e cultural.

Em 2021, as principais atividades desenvolvidas nas UCs foram: a) ordenamento de visitantes, como recepção e orientação aos visitantes, monitoramento da praia e suporte aos monitores ambientais nas trilhas; b) educação ambiental, com planejamento e organização de atividades, mutirões, oficinas, campanhas e montagem de material educativo; c) auxílio na implantação de projetos de manejo da UC; d) pesquisa com aplicação de questionários aos visitantes nos atrativos da UC; e e) atividades com a comunidade, tais como identificação de demandas, planejamento e organização de eventos e implantação de tecnologias ambientais nas comunidades, atividades de orientação e apoio à visitação, monitoria e educação ambiental, sistema de comunicação visual.

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, a consolidação e a garantia de proteção às áreas das UCs instituídas pelo Poder Público Estadual. Nesse sentido, o Núcleo de Regularização Fundiária vem realizando, a regularização documental (cartorária) e cartográfica (plantas, memoriais) 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 2021, destacam-se:

- Regularização fundiária por meio da compensação de Reserva Legal em UCs pendentes de regularização fundiária (Resolução SMA nº 165/2018): até 2021, foram analisados 154 pedidos de alienação de área inserida em UC, totalizando 74.512,29 hectares. Foram recebidos em doação três imóveis na Estação Ecológica Jureia-Itatins, no Parque Estadual da Serra do Mar e no Parque Estadual de Itapetinga, que totalizaram 1.392,07 hectares;
- Ampliação do Parque Estadual Carlos Botelho: ampliação do Parque, de forma pioneira, em 1.197,03 hectares com a doação ao Estado da Fazenda Ribeirão da Serra a ser utilizada como compensação ambiental de Reserva Legal e/ou supressão de vegetação;
- Incorporação de área no Parque Estadual Serra do Mar: em 2021, a Fundação Florestal tomou posse da área da Fazenda Pirambeiras com 8.127,30 hectares, inserida nos Núcleos Bertioga e Padre Dória do PE da Serra do Mar, o qual havia sido objeto de ação de desapropriação indireta proposta em 1982;
- Disponibilização no Portal e-Ambiente, da SIMA, de procedimentos para abertura dos seguintes processos digitais relacionados a regularização fundiária: alienação de área inserida em UC; localização e identificação fundiária de área em UC; anuência de confrontantes; e anuência de georreferenciamento no SIGEF/INCRA. Em 2021 foram cadastrados e analisados mais de 350 processos e documentos digitais;
- Demolições e reintegrações de posse: demolidas edificações no PE do Jurupará, na EE Jureia-Itatins, na EE Mata do Jacaré, na FE Edmundo Navarro de Andrade e no PE Ilha do Cardoso, alcançando um montante de R$ 7.055.832,09.

Ações de Conservação Marinha

A Fundação Florestal gerencia diversas Unidades de Conservação costeiro-marinhas, tanto de Uso Sustentável quanto de Proteção Integral. Juntas, essas UCs protegem cerca de 50% do mar territorial paulista, englobando em torno de 1.123.101,20 hectares de água salgada, 15 municípios e uma população de aproximadamente 3 milhões de habitantes, além da área costeira adjacente. Essas Unidades de Conservação têm como objetivo garantir a manutenção e a provisão dos diversos serviços ecossistêmicos por elas prestados, sem deixar de contribuir para o bem-estar humano. Para tanto, são estabelecidas medidas de proteção aos atributos, promoção do ordenamento e disciplinamento de diversas atividades visando o uso racional dos recursos, tais como o turismo, a pesca e a aquicultura, além do desenvolvimento de ações de sensibilização e interação socioambiental por meio da educação ambiental e do desenvolvimento de projetos que trazem os atores sociais que atuam nas UCs como aliados da conservação marinha.

Dentre as ações desenvolvidas em 2021, destacam-se:

a) Planos de Manejo (PM) das UCs marinhas e costeiras: publicação de Decretos que instituem os PMs da APA Marinha Litoral Centro e APA Marinha Litoral Sul; aprovação do PM da APA Marinha do Litoral Norte no CONSEMA e retomada das oficinas participativas das UCs do MOJAC, incluindo RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba;

b) Monitoramento e fiscalização integrada contra a pesca irregular: todas as UCs marinho-costeiras, integrantes do SIMMar (apresentado na seção “4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Bioverdidade”), atuam de forma integrada com a Polícia Militar Ambiental, CFB, IBAMA e ICMBio, tanto em relação ao planejamento quanto na execução dos componentes preventivos e corretivos da fiscalização marinha;

c) GT Integrado de Emalhe das APAs Marinhas: compreende um espaço de gestão participativa para discussão do ordenamento da pesca de emalhe no litoral paulista. É coordenado pelas APAMs e conta com a participação de diferentes segmentos, como pescadores artesanais, comunidades tradicionais, pesquisadores da área de conservação e monitoramento pesqueiro, além de diferentes órgãos de governo. Os trabalhos do GT subsidiaram a publicação de um novo ato normativo federal para a pesca de emalhe de superfície, minimizando conflitos históricos no território das APAMs;

d) Projeto “Pesca Artesanal e Conflitos Socioambientais Marinhos - PactoMar” (FAPESP): mapeou os principais conflitos enfrentados pela pesca artesanal no litoral paulista por meio de diagnóstico participativo e aplicação de formulários online envolvendo pescadores e pescadoras artesanais, comunidades tradicionais, universidades, representantes de órgãos públicos e da sociedade civil. Foram realizadas três oficinas participativas com atores-chave de cada uma das três regiões do litoral paulista (Norte, Centro e Sul), que resultaram na identificação de 12 categorias de conflitos, com destaque para os temas Legislação, a Fiscalização, os Grandes Empreendimentos e a Poluição nas três regiões. Entende-se que mapear e identificar esses conflitos são passos importantes para construir caminhos para a redução de desigualdades e enfrentamento de injustiças socioambientais. Também foi elaborado, de forma, colaborativa, o relatório “Pesca Artesanal e Conflitos Costeiros e Marinhos no Litoral de São Paulo”;

e) Projeto “PSA Mar sem Lixo” (apresentado mais adiante no item “Projeto de Pagamento de Serviços Ambientais – PSA Mar sem Lixo”): visa remunerar pescadores por meio do mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), promovendo a destinação ambientalmente adequada do lixo, além de desenvolver ações preventivas de combate ao lançamento de lixo no mar. A fase 1 contemplará três municípios (Cananeia, Itanhaém e Ubatuba) da área de abrangência das APAMs;

f) Projeto “Petrechos de pesca perdidos e à deriva”: desenvolvido pela SIMA e FAPESP, é 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;

g) Ações de manejo e monitoramento da espécie exótica e invasora coral-sol (*Tubastraea coccínea* e *Tubastraea tagusensis)* no PE Marinho Laje de Santos e PE Ilha Anchieta: são realizadas ações periódicas de controle das colônias de coral-sol nas UCs e acompanhamento do nível de bioinvasão, em parceria com o ICMBio e operadoras de mergulho comercial nos municípios de abrangência. O coral-sol tem se mostrado presente no litoral brasileiro, possuindo características estratégias reprodutivas singulares por serem hermafroditas e terem condições de autofecundação, fato que leva à alta capacidade de reprodução e grande potencial de disseminação e de destruição do habitat natural;

h) Projeto *“Bagwall”*: realiza monitoramento ambiental para a adoção de medidas de adaptação baseada nos ecossistemas visando à mitigação de erosão costeira no Balneário Araçá, localizado no município de Ilha Comprida. O projeto é implementado por IPA, CETESB e prefeitura municipal no território da APA Marinha Litoral Sul e APA Ilha Comprida;

i) Monitoramento da visitação pública pelo Programa de Voluntariado do PE Ilha Anchieta;

j) Ordenamento turístico da visitação pública na Ilha das Couves: operação conjunta com comunidades e operadores de turismo náutico de Ubatuba, para a manutenção e o atendimento da capacidade de suporte definida para a ilha. Também são desenvolvidas ações visando orientação, sensibilização ambiental e minimização de impactos sobre os ambientes marinhos;

k) Projeto “Um mangue no meu quintal”: articulado pela APA Marinha Litoral Centro, visa apoiar os educadores no desenvolvimento do ensino formal contextualizado no ecossistema manguezal. Tem como objetivo o engajamento comunitário na defesa deste ambiente, por meio do papel social e transformador da escola. Foram realizadas parcerias com outras ações locais e realizadas a capacitação de todos os educadores da rede pública municipal no curso resíduos sólidos, projeto Composta Santos e nos cursos de férias do Aquário de Santos e Prefeitura do Município de Bertioga;

l) Projeto Tenda Oceano: desenvolvido no PE Ilha Anchieta, tem por objetivos comunicar junto ao público visitante do Parque a importância de conservação do oceano e divulgar informações de temas que contribuam para a difusão da cultura oceânica, como biodiversidade e erosão costeira, mudanças climáticas e lixo no mar;

m) Projeto de Extensão Universitária “Planeta Oceano”, nas UCs RESEX Taquari, RESEX Ilha do Tumba, RDS Itapanhapima e APA Marinha do Litoral Sul: coordenado pela Fundação Florestal e UNESP Registro, 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.

Projeto de Pagamento de Serviços Ambientais – PSA Mar sem Lixo

A conservação marinha é pauta prioritária para a Fundação Florestal, uma vez que 50% do mar territorial paulista é protegido pelas APAMs do Litoral Norte, Litoral Centro e Litoral Sul. Entre os desafios enfrentados para a conservação das APAMs está a presença de resíduos no ambiente marinho, cujos impactos sobre o ecossistema, fauna e sobre as atividades pesqueiras já são amplamente conhecidos.

O Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA Mar sem Lixo é voltado aos pescadores artesanais que capturam resíduos acidentalmente durante a atividade pesqueira nas APAs Marinhas. O projeto se alicerça na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei Federal nº 14.119/2021), e no Decreto Estadual nº 55.947/2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), e foi construído em uma parceria da SIMA, por meio da Fundação Florestal e das Coordenadorias de Planejamento Ambiental e Educação Ambiental, do Instituto Oceanográfico (IO), da Universidade de São Paulo (USP) e de prefeituras, setor pesqueiro e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Atualmente, a maioria dos pescadores do litoral paulista costuma devolver para o mar os resíduos capturados na rede durante a atividade de pesca. O PSA Mar sem Lixo visa incentivar a remoção de resíduos sólidos do ambiente marinho capturados acidentalmente durante a atividade de pesca artesanal de arrasto. Por meio do projeto, pretende-se motivar os pescadores a trazer resíduos para o continente para destiná-lo corretamente e remunerá-los por este serviço – além de beneficiar aqueles que já o vem fazendo voluntariamente.

Tendo em vista que a gestão de resíduos é atribuição do poder executivo municipal, sua implantação depende de parcerias com as prefeituras da costa paulista. Dada a complexidade da operacionalização do projeto, prevê-se que sua implantação ocorrerá em fases. As etapas de planejamento e de formatação do projeto estão finalizadas, com publicação em 2022 de consulta pública e, após análise e incorporação de eventuais propostas, será iniciada a fase de contratação, cadastramento e implementação do projeto.

Monitoramento de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte

Uma das linhas prioritárias de ação indicadas para a melhoria na eficácia na gestão de Unidades de Conservação é o monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Tal definição ocorreu a partir do workshop “Conservação de Fauna em São Paulo: As Unidades de Conservação e seus entornos”, realizado em 2019, com especialistas de diversas áreas do conhecimento.

De abril de 2021 a março de 2022, foi executado um projeto-piloto para o desenvolvimento de um programa de monitoramento da biodiversidade nas UCs do estado; a equipe foi composta pela Fundação Florestal e pelo IPA. Para se atingir os objetivos propostos, foi elaborado um Protocolo Mínimo para obtenção de resultados no projeto-piloto.

No projeto-piloto foram elaborados modelos preditivos sobre a detecção e ocupação das espécies, que trouxeram um panorama sobre quatro áreas de estudo (PE Morro do Diabo, PE Serra do Mar – Núcleos Curucutu e Itariru, e EE Jureia-Itatins). Foram utilizadas armadilhas fotográficas que operaram durante 120 dias no ano, divididas em 2 períodos de 60 dias. Registrou-se um total de 41 espécies nativas de mamíferos, sendo 34 espécies de médio e grande porte e 7 de pequenos mamíferos. Ressalta-se que, dessas, 19 encontram-se em alguma categoria de ameaça na lista vermelha para o estado de São Paulo, conforme Decreto Estadual nº 63.853/2018. Das espécies alvo do monitoramento, a anta (*Tapirus terrestris*) e a onça-parda (*Puma concolor*) foram registradas em todas as áreas de estudo, enquanto a onça-pintada (*Panthera onca*), espécie criticamente ameaçada no estado, foi registrada em três das quatro áreas de estudo (PE Morro do Diabo, PE Serra do Mar – Núcleos Curucutu e Itariru). Já a queixada (*Tayassu pecari*) foi a mais rara das espécies alvo, tendo sido registrada apenas na EE Jureia-Itatins.

Durante a execução do projeto-piloto, as principais ameaçadas à fauna detectadas foram:

- Presença do javaporco (*Sus scrofa*) e do porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*). Suínos apresentam um risco de feralização muito maior que outras espécies domésticas, como bovinos e equinos. A presença das duas espécies na área é de extrema preocupação ambiental;
- Identificação de animais domésticos, em especial cães, em locais onde as armadilhas fotográficas detectaram onças-pintadas, onças-pardas, antas, veados e jaguatiricas. Além da transmissão de zoonoses, existe o risco de ataque de cães com risco de morte de antas, veados, tatus e cutias;
- Atropelamento de mamíferos de médio e grande porte nas UCs que possuem rodovias seccionando-as ou tangenciando-as;
- Presença de caçadores, fato que demandou intervenção da fiscalização junto à polícia ambiental, direcionando ações para as áreas afetadas.

Cabe ressaltar que, a partir do sucesso obtido com o projeto-piloto, mediante disponibilidade orçamentária, a Fundação Florestal buscará expandir o projeto para o monitoramento de mamíferos em outras áreas protegidas sob sua administração.

4.19 Atividades do Instituto de Pesquisas Ambientais

O Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) foi criado em 16 de junho de 2021 por meio da fusão dos Institutos de Botânica, Florestal e Geológico, órgãos tradicionais e respeitados no cenário científico mundial. O desafio imposto ao IPA é manter a excelência das atividades de pesquisa, ensino e extensão, outrora efetuadas pelos três Institutos de maneira independente, e também, incorporar novas linhas de atuação em atendimento às constantes transformações vividas pela sociedade, ampliar parcerias com outras organizações de pesquisa e fomentar a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

Especificamente, a missão do IPA é gerar e disseminar conhecimentos sobre os ecossistemas no que se refere ao meio físico, à biodiversidade e ao seu funcionamento natural e/ou sob a ação humana, e propor soluções inovadoras para recuperação, monitoramento, manejo conservacionista e uso sustentável dos recursos naturais, integrando as necessidades contemporâneas da sociedade e as políticas públicas estaduais.

Para a consecução destes objetivos foram definidos cinco Programas de Pesquisa, com atuação em 12 eixos temáticos. Os programas são:

1) Conservação da Natureza;

2) Sustentabilidade Ambiental;

3) Restauração de Ecossistemas;

4) Geociências e Ordenamento Territorial;

5) Interações Ambiente e Sociedade.

O IPA tem como objetivo aprimorar a integração de pesquisadores e de linhas de pesquisa, com vistas a atender a missão institucional estabelecida. O primeiro levantamento realizado indicou 113 linhas de pesquisa em andamento.

O IPA é herdeiro das coleções científicas e acervos bibliográficos dos antigos Institutos, reafirmando o compromisso de preservá-los, ampliá-los e os manter disponíveis para a consulta da sociedade. Atualmente são mais de 650 mil exemplares, considerando em conjunto os acervos dos Herbários “Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo” e “Dom Bento José Pickel”, das Xilotecas, Palinoteca, e dos Museus Botânico “João Barbosa Rodrigues”, Florestal “Octávio Vecchi” e Geológico “Valdemar Lefèvre”. Quantos às publicações arquivadas, somam aproximadamente 275 mil itens armazenados em três bibliotecas.

Outras coleções de extrema importância incluem espécimes vivos, tais como os arboretos, bancos de germoplasma, pomares de sementes, exemplares em cultivo, incluindo em vasos ou *in vitro*, e as coleções de fungos e sementes em dormência induzida.

O IPA possui 23 laboratórios, com destaque para o mais recentemente implantado “Laboratório de Estudos Ambientais”, que é multiusuário e se destina ao atendimento dos pesquisadores, usuários externos e prestação de serviços.

A integração com a Fundação Florestal também é patente nas atribuições do Centro de Gestão de Pesquisas do IPA, que incluem o cadastro e o acompanhamento de todos os projetos de pesquisa desenvolvidos em áreas integrantes do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR).

4.20 Programas de Ensino e Pesquisa no Antigo Instituto de Botânica

Pesquisa

O Instituto de Pesquisa Ambiental (IPA) foi criado, em 16/6/2021, a partir da incorporação dos Institutos de Botânica, Geológico e Florestal. A seguir são apresentadas informações referentes ao antigo Instituto de Botânica (IBt), utilizando-se, portanto, como período de referência para 2021, de 1 de janeiro a 15 de junho.

Em 2021, o antigo Instituto de Botânica possuía 26 projetos em andamento divididos em quatro linhas de pesquisa: Biodiversidade e Conservação (20), Mudanças Climáticas (4), Bioprospecção (1) e Recursos Hídricos (1). Haviam sido produzidos um total de 333 publicações e serviços técnico-científicos, sendo 62 artigos científicos, 4 livros, 8 capítulos de livros, manuais, 4 teses e dissertações, 18 apresentações de trabalhos, 205 laudos e pareceres, e 32 cursos e palestras.

O Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo é o terceiro maior do Brasil e o mais completo, sendo o único a abranger todos os grupos taxonômicos – algas, fungos, briófitas, samambaias, pinheiros e plantas com flores. A atualização dos dados relacionados às coleções do herbário, em 2021, indicou:

- Fanerógamas e Gimnospermas: 312.000 amostras; 1.205.422.720 acessos virtuais; 132.267 imagens acessadas;
- Samambaias: 16.000 amostras (coleção sem disponibilização online);
- Algas: 28.000 amostras; 107.863.239 acessos virtuais; 0 imagens acessadas;
- Briófitas: 130.000 amostras; 166.756.036 acessos virtuais; 0 imagens acessadas;
- Fungos: 45.000 amostras; 140.713.163 acessos virtuais; 6.117 imagens acessadas.

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 Instituto mantinha 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 210 espécies e 11.237 acessos (espécimes); Bromélias, com 160 espécies e 747 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 2021, 124.067 visitantes. Devido à pandemia de COVID-19 e consequente proibição da realização de excursões escolares, o Programa de Educação Ambiental do JBSP não atendeu estudantes durante esse ano. A pandemia também afetou os eventos que aconteceriam no JBSP.

Ensino

O Instituto possuía 10 grupos de pesquisa cadastrados e certificados na base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A pandemia também afetou a titulação no curso de Pós-Graduação em “Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente”. Em 2021, foram titulados 10 profissionais na área, sendo 3 mestres e 7 doutores. O programa teve financiamento das agências de fomento CAPES, CNPq e FAPESP, no valor total de R$ 1.100.000,00, referente às bolsas de Mestrado e Doutorado, e convênio PROAP no valor de R$ 61.674,00.

No âmbito do Plano de Desenvolvimento Individual em Pesquisa (PDIP), o Instituto teve aprovada a prorrogação por mais um ano (até 30/05/2023) do projeto “Desafios para a Conservação da Biodiversidade frente às Mudanças Climáticas, Poluição e Uso e Ocupação do Solo”. Os recursos, no valor de R$ 8.786.663,32, vêm sendo utilizados para equipar o Laboratório Multiusuário, que atende a diversos projetos desta temática.

4.21 Plano de Controle de Emissões Atmosféricas

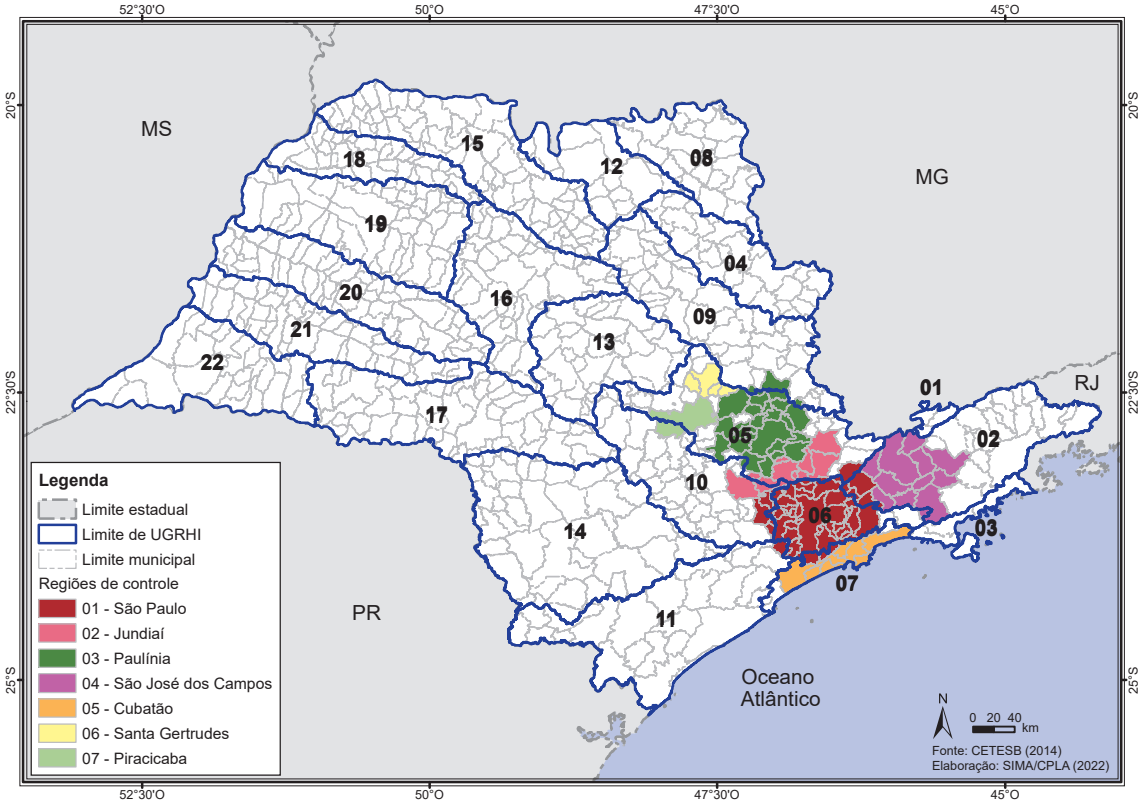
O Decreto Estadual nº 59.113/2013 estabeleceu novos padrões de qualidade do ar e definiu diretrizes para o gerenciamento da qualidade do ar a fim de alcançar os padrões de qualidade propostos pela OMS para que a poluição atmosférica seja reduzida a níveis desejáveis ao longo do tempo.

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 Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (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 4.22 apresenta as sete Regiões de Controle do PREFE 2014.

FIGURA 4.22
REGIÕES DE CONTROLE DO PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS (PREFE)



Fonte: CETESB (2014), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 8/10/2014, 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, 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 de material particulado.

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 2020-2022 até 2021 são apresentados na Tabela 4.15.

TABELA 4.15
ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS, METAS E INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR (PCPV) 2020-2022

(continua)

Ação	Meta		Indicador	2021		Observação
				Meta anual	Resultado	
Inspeção ambiental de veículos	1	Elaborar e implantar em um prazo de 24 meses para a Fase I, e de 36 meses para a Fase II, assim que houver base legal.	Implantação das fases.	Não	Não aplicável	Aguardando base legal.
Índice de não conformidade	2	Manter o percentual de não conformidade igual ou menor que 5,0% na RMSP.	Estimativa anual do percentual de não conformidade.	Sim	Atendido 3,01%	
Fiscalização de fumaça dos veículos diesel com a Escala de Ringelmann	3	Desenvolvimento, até 2021, de aplicativo para fiscalização digital e integração de sistemas pertinentes à multa por fumaça preta.	Desenvolvimento do sistema de fiscalização.	Sim	Não atendido	Em desenvolvimento no ano de 2022.
	4	Aquisição, até 2021, de dispositivos para aplicação da Meta 3.	Aquisição de equipamentos, se necessário.	Sim	Não aplicável	O app será instalado nos tablets das regionais.
	5	Utilização do aplicativo, até 2022, para todas as multas por fumaça lavradas.	Sistema informatizado de registro de multas.	Não	Não aplicável	A previsão é que o app e as atualizações necessárias no Fontes Móveis Desktop sejam entregues no primeiro semestre de 2023.
Fiscalização de fumaça dos veículos diesel com o uso do opacímetro	6	Realizar, por ano, 120 avaliações de opacidade em veículos a diesel.	Número de avaliações de opacidade.	Sim	Atendido	
	7	Realizar, por ano, 5 vistorias técnicas em empresas que operam veículos a diesel.	Vistorias técnicas realizadas.	Sim	Não atendido	Dificuldade para programação.
Fiscalização de ARLA 32	8	Realizar, por ano, 60 inspeções de uso de ARLA 32 em veículos diesel e em tanques de abastecimento de empresas frotistas na RMSP.	Número de inspeções de ARLA 32.	Sim	Atendido	
Operação Inverno	9	Fiscalizar, por ano, 150.000 veículos diesel durante os comandos da Operação Inverno.	Número de veículos fiscalizados.	Sim	Atendido	
	10	Participar, por ano, de duas ações de orientação aos condutores e proprietários.	Eventos realizados.	Sim	Atendido	

(continuação)

Ação	Meta		Indicador	2021		Observação
				Meta anual	Resultado	
Expansão do Programa de Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel (PMMVD)	11	Aumentar, até dezembro de 2022, a relação percentual entre pedidos de redução e multas para 25%.	Relação percentual entre pedidos de redução e multas.	Não	Não aplicável	
	12	Implantar, até dezembro de 2021, o sistema informatizado em 100% das unidades operacionais do PMMVD.	RMOs emitidos pelas unidades operacionais pelo sistema do PMMVD.	Sim	Não atendido	A migração de todas as unidades para o sistema informatizado deve ter início no segundo semestre de 2022 e previsão de término no ano de 2023.
Laboratório de emissões veiculares	13	Obter, até 2021, a extensão do escopo de acreditação junto ao Inmetro do Laboratório de Emissões de São Paulo para ensaios de teor de etanol na gasolina, etanol não-queimado, monóxido de carbono em regime de marcha-lenta.	Certificado de acreditação.	Sim	Atendido	
	14	Obter, até 2021, a acreditação junto ao Inmetro do Laboratório de Emissões de São Bernardo do Campo para os ensaios de emissão e consumo de veículos.	Certificado de acreditação.	Sim	Atendido	
	15	Adquirir, até 2022, a atualização de software para atendimento as demandas de ensaios de motores para o Laboratório de Emissão Veicular Diesel em São Bernardo do Campo.	Formalização do comissionamento de software e equipamentos realizado pelo fornecedor.	Não	Não aplicável	
Estruturação das novas fases do Proconve e Promot	16	Finalizar, até dezembro de 2022, quatro minutas de instruções normativas do IBAMA e três minutas de normas técnicas ABNT referentes à regulamentação das novas fases L7 e L8 do Proconve voltadas aos veículos leves, conforme plano de trabalho.	Propostas das minutas encaminhadas às respectivas instituições.	Não	Não aplicável	
	17	Finalizar, até dezembro de 2022, cinco minutas de normas técnicas ABNT referentes à regulamentação da nova fase P8 do Proconve voltada aos veículos pesados, conforme plano de trabalho.	Propostas das minutas encaminhadas à ABNT.	Não	Não aplicável	
	18	Finalizar, até dezembro de 2022, uma minuta de instrução normativa do IBAMA e três minutas de normas técnicas ABNT referentes à regulamentação da nova fase M5 do Promot voltada às motocicletas, conforme plano de trabalho.	Propostas das minutas encaminhadas às respectivas instituições.	Não	Não aplicável	

(conclusão)

Ação	Meta		Indicador	2021		Observação
				Meta anual	Resultado	
Avaliação da Conformidade de Produção (ACP)	19	Publicação, até janeiro de 2022, da Instrução Normativa IBAMA com os critérios para a Avaliação de Conformidade de Produção.	Instrução Normativa publicada.	Não	Não aplicável	
	20	Iniciar, até dezembro de 2022, a Avaliação de Conformidade de Produção em veículos leves.	Número de veículos avaliados.	Não	Não aplicável	
Confiabilidade laboratorial	21	Finalizar, até dezembro de 2021, a minuta da instrução normativa do IBAMA que prevê critérios e periodicidade para a o reconhecimento de laboratórios e pista de prova para a realização de ensaios para o Proconve e para o Promot.	Proposta da minuta encaminhada ao IBAMA.	Sim	Atendido	Minuta finalizada e enviada ao IBAMA em junho de 2021.
	22	Finalizar, até dezembro de 2021, a minuta de resolução Conama que prevê exigências de acreditação junto ao Inmetro e outros critérios para o reconhecimento de laboratórios e pista de prova para a realização de ensaios para o Proconve e para o Promot.	Proposta da minuta encaminhada ao IBAMA.	Sim	Atendido	Minuta finalizada em junho de 2021. Em reunião realizada em 29/6/2021, o IBAMA informou que não pretende formalizar essa ação por uma IN.
Capacitação	23	Oferecimento anual dos cursos listados:	Cursos realizados no ano.	Sim	Atendido	Atendidos cursos 1, 2, 3 e 4. Curso 4 sem demanda em 2021.
		1. Emissão Veicular.				
		2. PMMVD – Regras e Procedimentos para Unidades Operacionais.				
		3. PMMVD – Regras e Diretrizes para Auditores.				
		4. Fiscalização de Fumaça Preta com a Escala de Ringelmann.				
		5. Cálculo de consumo e emissões em veículos híbridos conforme ABNT NBR 16567.				

Fonte e elaboração: CETESB (2022i).

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 região denominada 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.

Entre o final de 2018 e 2019 foram publicadas as resoluções do CONAMA que estabeleceram novos limites de emissão: Resolução nº 492/2018 com as fases L7 e L8 para Automóveis e Comerciais Leves, Resolução nº 490/2018 com a fase P8 para Caminhões e Ônibus e Resolução nº 493/2019 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.

4.22 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 4.16, 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 4.16
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 (2021b), 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 reabilitadas onde ocorreu ou está planejada sua reutilização. 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, 2021b).

O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas vem apresentando evolução, tendo aumentado de 29,6% em 2013 para 50,8% em 2020. A Tabela 4.17 apresenta os dados por UGRHI até dezembro de 2020, considerando a classificação adotada em 2013.

TABELA 4.17
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 (2021b), 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, 2021b).

4.23 Câmaras Técnicas Ambientais

As Câmaras Ambientais são fóruns colegiados de caráter propositivo e consultivo, constituídas cada qual por componentes do Sistema Ambiental Paulista e de 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: 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 de COVID-19 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 online. 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 37 plenárias, 48 reuniões dos Grupos de Trabalho e 22 reuniões de subgrupos.

O ano de 2021 terminou com 12 Câmaras Ambientais em funcionamento e uma Câmara Ambiental em processo de constituição do corpo de representantes, a saber:

a) Indústria da Construção;

b) Indústria Têxtil;

c) Setor da Madeira, do Mobiliário e de Papel, Papelão e Celulose;

d) Indústrias Química e Petroquímica;

e) Setor de Comércio de Derivados de Petróleo;

f) Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

g) Setor de Mineração;

h) Setor de Refrigeração, Ar-Condicionado, Aquecimento e Ventilação;

i) Setor de Resíduos;

j) Setor Sucroenergético;

k) Mudanças Climáticas;

l) Suinocultura;

m) Conciliação (em processo de instalação).

Em termos de atividades desenvolvidas no âmbito das Câmaras Ambientais e de seus Grupos de Trabalho (GT), sob a responsabilidade da Divisão de Coordenação Setorial (PDC), pode-se destacar:

- Reuniões plenárias das Câmaras Ambientais e de seus respectivos Grupos de Trabalho (GTs), facilitando o diálogo entre o Sistema Ambiental e os diversos setores produtivos, na busca pela melhoria da qualidade ambiental do estado de São Paulo;
- 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;
- 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 2021.

C. A. da Indústria da Construção: desenvolve suas atividades por meio de quatro 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 – padrões para a contratação de obras e serviços e a realização de compras públicas –, com vistas a atender as 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; c) GT – "Rodovias" que visa a revisão da Resolução SMA nº 30/2000, a qual dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental; e d) GT – "Elaboração de Regramento para Implementação de Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna em Rodovias Estaduais em S. Paulo", cujo escopo de atuação prevê as seguintes etapas de trabalho: caracterização da malha rodoviária; elaboração de diagnóstico da fauna presente em rodovia; determinação de áreas prioritárias para mitigação; definição de medidas mitigadoras; destinação de carcaças e monitoramento.

C. A. da Indústria Têxtil: reativada em 2018, a Câmara possui dois Grupos de Trabalho: GT1 – "Guia de Produção & Consumo Sustentável" que visa compreender o contexto das empresas P&CS e definir o conceito de sustentabilidade para o setor, traçar objetivos, metas e planos de ação e medir e monitorar o desempenho; e GT2 – "Alternativas para o Tratamento dos Lodos Orgânicos", que pretende mapear a situação do setor no estado, no tocante à produção, geração de resíduos, caracterização geral dos resíduos e suas formas de disposição, entre outros. No âmbito do GT1, foi publicada a Proposta Orientadora de Texto e Cartaz sobre Descarte de Máscaras (Decisão de Diretoria nº 106/2020/P), elaborada em parceria com o setor têxtil, o Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde, e a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, a partir da identificação da necessidade de ampliar a comunicação para a população das medidas de prevenção ao contágio do vírus SARS-CoV-2, assim como divulgar 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 trabalhos finalizados para apresentação à Diretoria Colegiada da CETESB do GT – "Resíduos Sólidos" de proposta para reaproveitamento de cada resíduo gerado na fabricação de celulose e papel. Foram apresentados outros temas para discussão, tais como: procedimento para utilização de resíduos da indústria de celulose e papel em caldeira; e reuso do lodo primário do setor de produção de papel, como matéria-prima em papéis reciclados.



C. A. Indústrias Química e Petroquímica: desenvolve suas atividades por meio de dois GTs: GT1 – "Reclassificação de Resíduos Industriais como Subprodutos", que promove a discussão de critérios para o reaproveitamento de resíduos, utilizando-os em outra aplicação, e também fomenta a adoção de modelo de economia circular, com proposta de elaboração de Guia Técnico; e GT2 – "Prazo de Validade de Produtos Químicos", voltado para a discussão de critérios para o reaproveitamento de produtos químicos, aumentando sua vida útil, ao invés de dispô-los como resíduos em razão do vencimento do prazo de validade, com proposta de elaboração do "Guia Técnico de Orientação para Extensão da Vida Útil de Produtos Químicos Após o Término do Prazo de Validade".



C. A. do Comércio de Derivados do Petróleo: os trabalhos em desenvolvimento discutem os Pontos de Abastecimento e a continuidade do GT, com objetivos de elaborar procedimento para o licenciamento ambiental e de realizar um workshop para apresentação de propostas e discussão para o aprimoramento do licenciamento ambiental das atividades desenvolvidas pelo setor.



C. A. do Gerenciamento de Áreas Contaminadas: primeira Câmara Ambiental temática, teve seus trabalhos iniciados em 2020, com a criação do GT – "Revisão do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas", com vistas à atualização de sua 2ª edição e previsão de finalização em 2022. A CETESB, em conjunto com o setor, promoveu outros trabalhos e discussões no âmbito da Câmara, tais como: a) tradução de normas e procedimentos internacionais; b) definição de procedimentos de investigação, intervenção e como lidar com áreas com concentração de Metano; c) definição de procedimentos para investigação e intervenção em áreas com solventes clorados; e d) aprimoramento de procedimentos de investigação e intervenção em áreas com hidrocarbonetos de petróleo.



C. A. do Setor de Mineração: os trabalhos foram finalizados para utilização de seus produtos no âmbito de outros GTs: a) "Estudos de Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos, relacionados com a atividade de mineração em cava e em leito de rio", para elaborar o roteiro relativo a este estudo; b) "Discussão, Avaliação e Proposição de Critérios para Formulação de Exigências Técnicas relacionadas a processos de lavra e beneficiamento de empreendimentos de mineração", para proceder a 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 revisão de procedimento e conteúdo. Em 2021, foi criado o GT – "Fiscalização e Controle de Extração em Leito de Rio e Reservatórios Artificiais", com objetivo de estabelecer novas orientações técnicas de controle e fiscalização, complementares ao licenciamento e à fiscalização.



C. A. do Setor de Refrigeração, Ar-Condicionado, Aquecimento e Ventilação: incumbida de estabelecer novas diretrizes educacionais, legais e técnicas para a correta destinação dos fluídos refrigerantes, cilindros descartáveis, controle de fugas e *retrofit* de sistemas, a Câmara Ambiental vem discutindo temas de significativo interesse para o desenvolvimento da qualidade ambiental no setor de refrigeração, ar condicionado, aquecimento e ventilação, dos quais destacam-se: a) gases de refrigeração automotivo e respectivo poder de agressão à camada de ozônio; b) destinação final do grande número dos pequenos cilindros de gases refrigerantes, assim como do gás residual contido nestas embalagens; c) vazamento de gases refrigerantes em grandes sistemas de refrigeração, entre outros. A Câmara também acompanha o processo legislativo brasileiro para aprovação da Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal, analisando os possíveis desdobramentos para o setor, a fim de prepará-lo para a entrada em vigor da Emenda. Destaca-se também a adesão da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), e o amplo apoio para adesão de

inúmeros associados da ABRAVA ao “Acordo Ambiental São Paulo” (apresentado na seção “4.25 Acordo Ambiental São Paulo”), que conta com inúmeras empresas desse setor.

C. A. do Setor de Resíduos: reativada em 2019, a Câmara finalizou a elaboração dos “Termos de Referência para os Planos de Gerenciamento de Resíduos” e aprovou, em reunião plenária da Câmara, a inclusão dos referidos instrumentos no licenciamento ambiental. Após consulta pública, serão encaminhados à aprovação da CETESB. Em 2021, a CETESB promoveu a integração dessa Câmara com as Câmaras Ambientais da Indústria da Construção, de Áreas Contaminadas e do Comércio de Derivados do Petróleo para discussão das condições para o preparo de combustível derivado de resíduos perigosos para coprocessamento e para o recebimento de resíduos perigosos na unidade de preparo, contribuindo para a edição da Resolução SIMA nº 145/2021.

C. A. do Setor Sucroenergético: a Câmara teve como produtos em 2020 e 2021: a) publicação da Decisão de Diretoria nº 023/2020/P, relacionada ao procedimento técnico para apresentação do Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV) simplificado para usinas que tenham como forma de aplicação de vinhaça a Sistemática de Vinhaça Concentrada ou pura, com aplicação dirigida, restringindo-se a um volume máximo de 30 m³/ha e respectivo registro no MAPA demonstrando a vinhaça como fertilizante orgânico simples; b) publicação da Decisão de Diretoria nº 126/2021/P, que dispõe sobre o procedimento técnico para a aplicação de cinzas de caldeira, geradas pela indústria sucroenergética, na agricultura canavieira, conforme Decisão de Diretoria nº 16/2019/C.

C.A. de Mudanças Climáticas: instalada em março de 2020 com vistas a criar as bases técnicas para o desenvolvimento do Acordo Ambiental São Paulo, (apresentado na seção “4.25 Acordo Ambiental São Paulo”), lançado pela CETESB em 2019. A Câmara Ambiental é composta por membros eleitos entre as entidades empresariais e empresas aderentes ao Acordo. Entre os seus objetivos, está a consolidação de um fórum de intercâmbio técnico para viabilizar a implementação do Acordo, com inovações e redução voluntária de emissões de gases de efeito estufa (GEE), incluindo as organizações com menor capacidade de assimilação de novas políticas, no rumo da economia de baixo carbono. Durante o ano de 2021, foram elaborados produtos estratégicos com o apoio dos membros da Câmara Ambiental, entre eles: a) Nota Técnica 01.1 Quantificação e Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa, que contou com o apoio de diversas entidades e profissionais que participaram dessa iniciativa; b) publicação bilingue “56 cases de sucesso na Agenda Climática / 56 successful cases in the climate agenda”, lançada em evento organizado durante a Conferência das Partes (COP 26) da Convenção do Clima e do Acordo de Paris, em Glasgow, Escócia, e também em São Paulo.

C. A. do Setor de Suinocultura: a Câmara retomou suas atividades em 2020 por meio do GT – “Aplicação de Efluentes da Suinocultura em Fertirrigação”, o qual tem como finalidade analisar e verificar a possibilidade de estabelecer uma norma visando a aplicação de efluentes da suinocultura em fertirrigação.

4.24 Programa ODS CETESB

A CETESB, ciente de seu papel como agente indutor de ferramentas de boas práticas aliadas à sustentabilidade, está inserida na Agenda Global 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), plano de ação global firmado pelos 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas e que reúne 17 ODSs e 193 metas.

O programa procura ampliar o comprometimento do setor produtivo e de serviços, de entidades e de empresas por meio da adoção de ações voluntárias ligadas às Metas dos ODSs, com a promoção de intercâmbio de experiências e boas práticas entre as empresas e a divulgação de suas ações.

Em 2021, o Programa ODS na CETESB possibilitou a assinatura de dois Protocolos de Intenções com o setor privado com o intuito de incentivar, reunir, disseminar e difundir os progressos, ações e transformações alcançadas no atendimento aos ODSs. Os Protocolos envolvem a Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (ABICLOR) e a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), juntamente com o Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem em Geral; de Tinturaria, Estamparia e Beneficiamento; de Linhas; de Artigos de Cama, Mesa e Banho; de Não-tecidos e de Fibras Artificiais e Sintéticas do Estado de São Paulo (SINDITÊXTIL-SP).

Internamente, a CETESB procura introduzir o tema em seus compromissos de gestão e planejamento com transparência, relacionando suas atividades aos ODSs correspondentes nos Planos de Negócios, Relatórios de Sustentabilidade e Planos de Trabalho das Câmaras Ambientais.

4.25 Acordo Ambiental São Paulo

O Acordo Ambiental São Paulo foi lançado no final de 2019 com 55 signatários, com o objetivo de incentivar a redução voluntária de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ações de sustentabilidade entre seus aderentes. Em 2020, contava com 185 signatários comprometidos com o envio de informações sobre suas emissões e metas de redução de emissão de GEEs estipuladas para o ano seguinte. Ao final de 2021, já contava com 1.200 aderentes. A CETESB, no âmbito da Câmara Ambiental de Mudanças Climáticas (apresentada nesse Capítulo, na seção "4.23 Câmaras Técnicas Ambientais"), criada em 2020, está subsidiando os entes signatários 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 do estabelecimento de trajetória para metas de redução e de compensação de emissões 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 conhecimentos 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.

Como membro da Rede Latinoamericana de Prevenção e Gestão de Áreas Contaminadas (RELASC), tem trabalhado 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.

Em parceria com a França, no âmbito do Protocolo de Colaboração Científica estabelecido entre a CETESB e as instituições francesas Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), Universidade Grenoble Alpes, Instituto de Estudos Políticos de Grenoble e Laboratório PACTE, dois importantes resultados foram alcançados em 2021: publicação da Norma Técnica CETESB “Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química (PPC)”, produzida a partir da experiência do Plano Francês de Prevenção de Riscos Tecnológicos (PPRT) e desenhada para a realidade brasileira; Projeto “Caulim Vivo”, piloto para o resgate dos mananciais por meio da gestão integrada e participativa para a recuperação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caulim.

A CETESB 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). Como CRCE, desenvolve projetos de cooperação técnica e financeira em sinergia com as Convenções de Basileia, Roterdã e Minamata. Em 2021, destacaram-se as seguintes atividades: a) realização do Webinar Bifenilas Policloradas (PCBs) e Resíduos Contendo PCBs: Abordagem Global e Requisitos Locais, em parceria com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para membros do GRULAC; b) Planejamento do programa de treinamento sobre controle preventivo de produtos químicos, em cooperação com a Agência de Produtos Químicos da SUÉCIA (KEMI) e a Agência de Cooperação de Desenvolvimento Internacional da Suécia (SIDA), para os países do Caribe de língua inglesa; c) apoio técnico aos países da GRULAC e países da África de língua portuguesa para a implementação de acordos multilaterais relativos a substâncias químicas e resíduos; e d) apoio à Rede Química, da Divisão de Saúde Ambiental da Universidade da Cidade do Cabo, na África do Sul, em cooperação com a KEMI.

Em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no ano de 2021, a CETESB deu continuidade à coordenação e realização de diversos projetos, dos quais destacaram-se:

Seminário Internacional sobre Adaptação Climática em celebração das três décadas de cooperação entre a CETESB e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA);

Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre Recursos Hídricos na Baixada Santista: o projeto, pioneiro no estado de São Paulo, foi apresentado no evento “Parcerias por cidades resilientes e carbono-neutras” realizado no espaço Brazil Climate Action Hub, paralelamente à Conferência das Partes do Clima (COP-26), em Glasgow, Reino Unido;

Acordo Ambiental São Paulo (apresentado na seção “4.25 Acordo Ambiental São Paulo”): desenvolvido para incentivar empresas paulistas a assumirem compromissos voluntários de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs), o Acordo teve início em 2019. No final de 2021, contava com cerca de 1.200 aderentes, entre associações empresariais, municípios e empresas. Conta também com a adesão de observadores internacionais: Consulado Britânico, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Câmara de Comércio Brasil-Catalunha e o The Earth Day. O Acordo Ambiental São Paulo foi apresentado em evento realizado paralelamente à Conferência das Partes do Clima (COP-26) em Glasgow, no Reino Unido; na ocasião, foi realizado o lançamento da publicação bilingue “56 *cases* de sucesso na Agenda Climática / 56 successful cases in the climate agenda” – a publicação contou com a participação de centenas de profissionais envolvidos, incluindo dezenas de empresas proponentes dos cases, especialistas validadores e pareceristas dos cases, totalizando centenas de profissionais envolvidos.

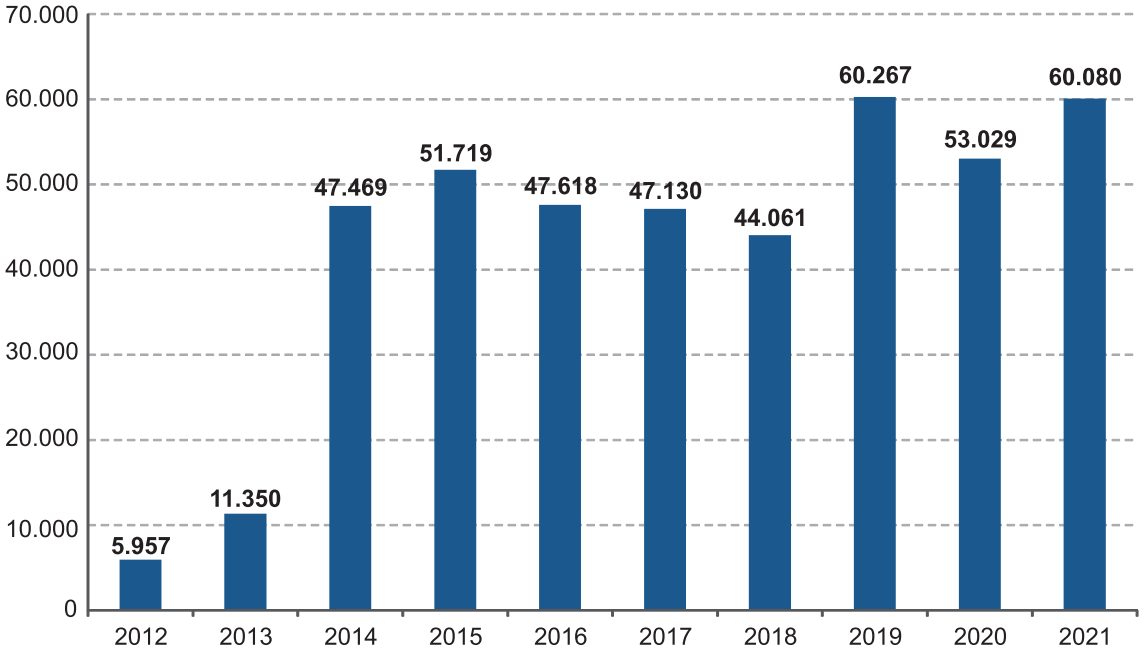
4.27 Programa Simplifica SP Ambiental

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 e procedimentos, 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 2021 demonstraram os avanços da CETESB com a implementação do programa, com uma média de 221 solicitações atendidas por dia útil, totalizando 60.080, conforme Figura 4.23.

FIGURA 4.23
NÚMERO DE SOLICITAÇÕES ATENDIDAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL ORDINÁRIO DE 2012 A 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2022j).

Os avanços do programa também refletiram em maior celeridade na emissão das Licenças de Operação (LO), com os atendimentos dessas solicitações de licenciamento no prazo médio de 66 dias no ano de 2021.

4.28 Novo Rio Pinheiros

Lançado em 2019, o Programa Novo Rio Pinheiros é uma iniciativa para despoluir o rio Pinheiros até 2022. A ação é coordenada pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e 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 está estruturado em cinco eixos de atuação:

1) Eixo Saneamento;

2) Eixo Resíduos Sólidos;

3) Eixo Manutenção;

4) Eixo Revitalização;

5) Eixo Ações Socioambientais.

No Eixo Saneamento, é previsto 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 (em uma área de 271 km²).

Em 2021, 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: 35.080 mil toneladas de resíduos;
- Desassoreamento (canal superior e inferior): volume retirado de 366.038 m³;
- Economias levadas a tratamento: 363.882 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).

A seguir, é apresentada uma síntese das atividades do CONSEMA em 2021.

Reuniões realizadas

Em 2021, foram realizadas:

- 12 Reuniões Plenárias;
- 23 reuniões de Comissões Temáticas;
- 11 Audiências Públicas, com público total de 930 pessoas.

Deliberações

A Tabela 4.18 indica as Deliberações Gerais no ano de 2021.

TABELA 4.18
DELIBERAÇÕES GERAIS DO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE REALIZADAS EM 2021

(continua)

Temas	Quantidade	Destaques
Planos de Manejos de UCs	1	- APA Marinha do Litoral Norte
Manifestação sobre legislações e normas técnicas	1	- Anteprojeto de Lei que cria a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Sub-bacia Hidrográfica do Alto Juquiá/São Lourenço (APRM AJ/SL)
Apreciação e aprovação de documento técnico	2	- Relatório de Qualidade Ambiental 2021
		- Estudo Técnico da CETESB para a vigência da Meta Intermediária Etapa 2 (MI2)
Pareceres Técnicos de EIA/RIMAs	3	- Loteamento Misto Ecivitas Smart City – Sorocaba
		- Ampliação Industrial e Expansão de Áreas Agrícolas – Descalvado
		- Obras de Implantação da Unidade de Recuperação Energética (URE) – Santos
Concessão de Uso	1	- Projeto de Concessão de Uso de áreas relacionadas ao Parque Estadual Alberto Löfgren e Parque Estadual da Cantareira
Recursos Administrativos	10	- Recursos especiais contra Autos de Infração Ambiental lavrados pela Polícia Militar Ambiental e pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade

(conclusão)

Temas	Quantidade	Destaques
Outras Deliberações	10	- Funcionamento e Organização do Conselho
		- Indicações de representatividade em órgãos e conselhos
		- Delegação de tarefas às Comissões Temáticas

Fonte e elaboração: SIMA/CONSEMA (2022).

Moções

- Reconhecimento e Gratidão ao Prefeito do Município de São Paulo Bruno Covas Lopes (Bruno Covas), Secretário de Estado do Meio Ambiente e Presidente do CONSEMA no período de 2011 a 2014;
- Manifestação de preocupação com relação à Unidade de Conservação Parque Nacional do Iguaçu (PN Iguaçu), no estado do Paraná, e recomendação de que iniciativas sejam amplamente discutidas com a sociedade e amparadas por estudos técnicos de impacto ambiental;
- Reconhecimento e Gratidão ao ex-conselheiro Antônio César Simão, que representou a Associação Paulista de Municípios (APM) por inúmeros mandatos no CONSEMA.

Outros destaques das políticas públicas e ações discutidas

- Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 2020-2022 (janeiro/2021);
- Fiscalização Ambiental: condutas infracionais e procedimentos do Atendimento Ambiental (janeiro/2021);
- Ações implementadas nas áreas da SIMA sob permissão de uso (janeiro/2021);
- Programa Município VerdeAzul: diretivas e atualizações (fevereiro/2021);
- Manual Técnico “Invasão por Pinus spp.: Ecologia, Prevenção, Controle e Restauração” (fevereiro/2021);
- ICMS Ambiental: novos percentuais de distribuição da parcela aos municípios para a área de meio ambiente (maio/2021);
- Ações da Fundação Florestal na gestão das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (junho/2021);
- Evento sobre Cooperação Técnica com municípios paulistas para gestão do Cadastro Ambiental Estadual (julho/2021);
- Diretrizes do Plano de Ação Climática Net Zero 2050 (exposição em julho/2021; retorno com as contribuições da Comissão Temática de Políticas Públicas em setembro/2021);
- “Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2019-2020”, apresentado pela Fundação SOS Mata Atlântica (julho/2021);
- Projeto de Concessão de Uso de Bem Público dos Parques Urbanos Dr. Fernando Costa/Água Branca, Candido Portinari e Villa Lobos (setembro/2021);
- Ações do Governo do Estado de São Paulo para a 26ª Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a COP 26 (propostas em outubro/2021; balanço em dezembro/2021);
- Ações de Fiscalização Integrada nas Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais na Região Metropolitana da Grande São Paulo (outubro/2021);
- Apresentação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo (ZEE-SP) (dezembro/2021).

ANEXO I

Anexo I - Normas Ambientais

Apresentam-se a seguir as principais normas ambientais estaduais editadas no ano de 2021 que contaram com o apoio ou participação do Sistema Ambiental Paulista.

Áreas Protegidas

Decreto nº 65.457/2021

Cria o Monumento Natural Estadual Mantiqueira Paulista, nos Municípios de Cruzeiro e Piquete, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 6/1/2021, p. 1).

Decreto nº 65.774/2021

Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul, criada pelo Decreto nº 53.527, de 8 de outubro de 2008. Diário Oficial (DOE-I de 8/6/2021, p. 3).

Decreto nº 65.544/2021

Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, criada pelo Decreto nº 53.526, de 8 de outubro de 2008. Diário Oficial (DOE-I de 3/3/2021, p. 1).

Decreto nº 66.128/2021

Transfere, da Secretaria de Orçamento e Gestão para a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, a administração do imóvel que especifica, localizado no Município de Cubatão. Diário Oficial (DOE-I de 15/10/2021, p. 5).

Resolução SIMA nº 12/2021

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Paraíso”, localizada nos Municípios de São João da Boa Vista e Santo Antonio do Jardim, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 11/2/2021, p. 39/47).

Resolução SIMA nº 50/2021

Dispõe sobre a criação dos Conselhos de Orientação dos Núcleos de Lazer do Parque Ecológico do Tietê, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 1/5/2021, p. 38).

Resolução SIMA nº 103/2021

Constitui o Comitê de Integração dos Planos de Manejo com o objetivo de estabelecer diretrizes e procedimentos para a elaboração, revisão e implantação dos Planos de Manejo das unidades de conservação estaduais, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 17/9/2021, p. 111).

Resolução SIMA nº 116/2021

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Fazenda Mata Nativa”, localizada no Município de Iguape, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 23/10/2021, p. 73).

Resolução SIMA nº 124/2021

Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a ampliação do Parque Estadual Carlos Botelho, no Município de Sete Barras/ SP. Diário Oficial (DOE-I de 23/11/2021, p. 73/76).

Resolução SIMA nº 134/2021

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN "Jacarandás", localizada no Município de Nazaré Paulista, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 10/12/2021, p. 77/80).

Resolução SIMA nº 144/2021

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN "Sítio Taguaíba II", localizada no Município de Itanhaém, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 22/12/2021, p. 66).

Energia

Resolução SIMA nº 62/2021

Institui e estabelece as finalidades do Grupo de Trabalho de Gestão Energética – GTGE. Diário Oficial (DOE-I de 3/6/2021, p. 32).

Fauna

Lei nº 17.497/2021

Altera a Lei nº 11.977, de 25 de agosto de 2005, que institui o Código de Proteção aos Animais do Estado, para instituir o Programa de Proteção e Bem-Estar dos Animais Domésticos, criar o Registro Único de Tutor, aumentar as penalidades para maus-tratos animais e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 28/12/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 11/2021

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. Diário Oficial (DOE-I de 4/2/2021, p. 43/44).

Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 01/2021

Altera a redação da Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03, de 11 de maio de 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 30/4/2021, p. 47).

Fiscalização

Resolução SIMA nº 05/2021

Dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 19/1/2021, p. 39/42).

Resolução SIMA nº 28/2021

Acrescenta e altera dispositivos da 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 23/3/2021, p. 29).

Resolução SIMA nº 66/2021

Institui e designa os representantes do Grupo de Trabalho para revisão dos parâmetros de apuração das medidas preventivas e de combate ao fogo, de que trata a Portaria CFA nº 16, de 01 de setembro de 2017. Diário Oficial (DOE-I de 17/6/2021, p. 33).

Incêndios Florestais

Lei nº 17.460/2021

Institui a Política Estadual de Manejo Integrado do Fogo. Diário Oficial (DOE-I de 26/11/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 51/2021

Declara como atividades essenciais os trabalhos de prevenção e combate aos incêndios florestais realizados pelas unidades de conservação e demais áreas naturais protegidas. Diário Oficial (DOE-I de 5/5/2021, p. 46).

Licenciamento Ambiental

Decreto nº 65.486/2021

Regulamenta os procedimentos relativos à compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, no âmbito do licenciamento ambiental de competência do Estado de São Paulo, dispõe sobre a Câmara de Compensação Ambiental e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 22/1/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 85/2021

Institui Grupo de Trabalho para aperfeiçoamento do procedimento de análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer, de que trata a Resolução SIMA nº 84, de 09 de agosto de 2021. Diário Oficial (DOE-I de 10/8/2021, p. 59).

Resolução SIMA nº 108/2021

Altera a Resolução SMA nº 74, de 27 de dezembro de 2011, que dispõe sobre a inexigibilidade de licenciamento ambiental para as atividades que especifica. Diário Oficial (DOE-I de 7/10/2021, p. 51).

Resolução SIMA nº 145/2021

Estabelece procedimento para análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de combustível derivado de resíduos perigosos para coprocessamento em fornos de clínquer. Diário Oficial (DOE-I de 23/12/2021, p. 55/56).

Mananciais

Resolução SIMA nº 30/2021

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. Diário Oficial (DOE-I de 30/3/2021, p. 26).

Recursos Hídricos

Decreto nº 65.499/2021

Altera o Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004, que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Diário Oficial (DOE-I de 5/2/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 74/2021

Institui o Projeto Piloto de Proteção das Microbacias do Rio Pardo e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 9/7/2021, p. 31).

Resolução SIMA nº 94/2021

Institui o Grupo de Trabalho, objetivando definir estratégias para minimizar os impactos no Rio Tietê à jusante da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, decorrente do carreamento de resíduos sólidos e sedimentos, e revoga Resolução que especifica. Diário Oficial (DOE-I de 2/9/2021, p. 184).

Resolução SIMA nº 146/2021

Institui o Comitê Técnico para avaliar o Sistema de Abastecimento da Região da Macrometrópole Paulista, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 28/12/2021, p. 57).

Resíduos Sólidos

Lei nº 17.432/2021

Altera a Lei nº 12.288, de 22 de fevereiro de 2006, que dispõe sobre a eliminação controlada dos PCBs e dos seus resíduos, a descontaminação e da eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 19/10/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 27/2021

Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – Sigor, estabelece diretrizes para sua implementação e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 23/3/2021, p. 29).

Saneamento

Lei nº 17.394/2021

Dispõe sobre o Poder Executivo, por meio do órgão responsável, inserir nos projetos arquitetônicos dos órgãos do Estado a instalação de sistema de coleta para captação da água de chuva. Diário Oficial (DOE-I de 16/9/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 122/2021

Institui o Grupo de Acompanhamento Técnico do Plano Estadual de Saneamento Básico, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 18/11/2021, p. 102).

Supressão de Vegetação

Resolução SIMA nº 125/2021

Regula os procedimentos técnicos e administrativos necessários para a supressão de vegetação em componentes e em área a jusante de barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Diário Oficial (DOE-I de 20/11/2021, p. 106).

Turismo

Decreto nº 65.603/2021

Dispõe sobre a implementação de "Rotas Cênicas" no Sistema Rodoviário do Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 6/4/2021, p. 1).

Decreto nº 65.954/2021

Regulamenta o artigo 3º, parágrafo único, e o artigo 4º, § 1º, da Lei nº 17.374, de 8 de junho de 2021, que dispõe sobre a instituição de distritos turísticos no Estado de São Paulo, sobre a utilização da logomarca "SP Pra Todos" e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 26/8/2021, p. 1).

Decreto nº 66.080/2021

Altera e acrescenta dispositivo ao Decreto nº 65.954, de 25 de agosto de 2021, que regulamenta o artigo 3º, parágrafo único, e o artigo 4º, § 1º, da Lei nº 17.374, de 8 de junho de 2021, que dispõe sobre a instituição de distritos turísticos no Estado de São Paulo, sobre a utilização da logomarca "SP Pra Todos" e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 5/10/2021, p. 1, republicado em 6/10/2021, p. 1).

Lei nº 17.374/2021

Dispõe sobre a instituição de distritos turísticos no Estado de São Paulo, sobre a utilização da logomarca "SP Pra Todos" e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 9/6/2021, p. 1, republicada em 17/6/2021, p. 1).

Uso de Bem Público

Decreto nº 65.769/2021

Dispõe sobre a concessão de uso das áreas de uso público dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren, nos Municípios de São Paulo e Mairiporã, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 8/6/2021, p. 1).

Decreto nº 66.136/2021

Dispõe sobre a aplicação dos recursos de que trata o artigo 6º da Lei nº 14.944, de 9 de janeiro de 2013. Diário Oficial (DOE-I de 19/10/2021, p. 1).

Decreto nº 66.377/2021

Dispõe sobre a concessão de uso para atividades de educação ambiental, recreação, lazer, esporte, cultura e turismo, com os serviços associados dos Parques Doutor Fernando Costa (Água Branca), Villa-Lobos e Candido Portinari, no Município de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 28/12/2021, p. 1).

Resolução SIMA nº 47/2021

Aprova o Plano Diretor do Parque Villa-Lobos. Diário Oficial (DOE-I de 1/5/2021, p. 37/38).

Resolução SIMA nº 48/2021

Aprova o Plano Diretor do Parque Candido Portinari. Diário Oficial (DOE-I de 1/5/2021, p. 38).

Resolução SIMA nº 49/2021

Aprova o Plano Diretor do Parque Dr. Fernando Costa – Água Branca. Diário Oficial (DOE-I de 1/5/2021, p. 38).

Resolução SIMA nº 91/2021

Altera dispositivos da Resolução SIMA nº 22, de 04 de abril de 2019, que dispõe sobre a instituição da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização dos Contratos de Concessão de Uso de Bem Público. Diário Oficial (DOE-I de 28/8/2021, p. 49).

Resolução SIMA nº 92/2021

Dispõe sobre a instituição da Comissão de Acompanhamento do Contrato de Concessão de Uso do Zoológico de São Paulo e do Jardim Botânico, autorizado pela Lei Estadual nº 17.107, de 4 de julho de 2019. Diário Oficial (DOE-I de 28/8/2021, p. 49).

Zoneamento Ecológico-Econômico

Decreto nº 66.002/2021

Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, e a Lei estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, que estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente e constitui o 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. Diário Oficial (DOE-I de 11/9/2021, p. 1).

Outros

Decreto nº 65.796/2021

Reorganiza, sob a denominação de Instituto de Pesquisas Ambientais, as unidades que especifica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 17/6/2021, p. 1).

Decreto nº 65.881/2021

Dispõe sobre a adesão do Estado de São Paulo às campanhas “Race to Zero” e “Race to Resilience”, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 21/7/2021, p. 1).

Decreto nº 65.920/2021

Altera o Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 12/8/2021, p. 1).

Decreto nº 66.048/2021

Regulamenta 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. Diário Oficial (DOE-I de 25/9/2021, p. 1).

Lei nº 17.348/2021

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. Diário Oficial (DOE-I de 13/3/2021, p. 4).

Lei nº 17.389/2021

Dispõe sobre a queima, a soltura, a comercialização, o armazenamento e o transporte de fogos de artifício de estampido no Estado de São Paulo e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 29/7/2021, p. 1).

Resolução Conjunta SES/SIMA/SAA nº 01/2021

Apresenta Plano de Contingência e institui Grupo Interinstitucional para gestão integrada de riscos associados a florações de microalgas tóxicas em águas do litoral paulista e dá providencias decorrentes. Diário Oficial (DOE-I de 24/4/2021, p. 57/60).

Resolução SIMA nº 104/2021

Institui o Projeto Verão no Clima, da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente. Diário Oficial (DOE-I de 17/9/2021, p. 111).

Resolução SIMA nº 140/2021

Reorganiza o Comitê de Integração de Políticas Globais de Desenvolvimento Sustentável, no âmbito do Gabinete do Secretário de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 21/12/2021, p. 211).

Resolução SIMA nº 141/2021

Aprova a Política de Propriedade Intelectual do Instituto de Pesquisas Ambientais – IPA, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Diário Oficial (DOE-I de 21/12/2021, p. 211/212).

ANEXO II

Anexo II – Relação 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

Referências

ANAC. **Aeródromos Públicos**. Brasília, DF: ANAC, 2021. Disponível em: https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Aerodromos/. Acesso em: ago. 2022.

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. **Arrecadação por Substância a partir de 2004**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx. Acesso em: fev. 2022.

ANM. **Portarias de lavra publicadas mês a mês por superintendência – 2021**. Brasília, DF: ANM, 2022a. 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: fev. 2022.

ANM. **Arrecadação**. Brasília, DF: ANM, 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/arrecadacao. Acesso em: fev. 2022.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Gerências Regionais – 2021**. Brasília, DF: ANM, 2022c. 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-2021-ate-janeiro.pdf/@@download/file/Arrecada%C3%A7%C3%A3o%20da%20CFEM%20por%20Ger%C3%AAncias%20Regionais%20-%202021%20-%20at%C3%A9%2031%20de%20dezembro.pdf. Acesso em: fev. 2022.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Municípios – 2021**. Brasília, DF: ANM, 2022d. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_muni.aspx?ano=2021&uf=SP. Acesso em: fev. 2022.

ANTAQ. **Mapas e Bases dos Modos de Transportes**. Camada de Hidrovias - Plano Nacional de Viação disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Brasília, DF: ANTAQ, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bitmodosmapas. Acesso em: ago. 2022.

ANTAQ. **Informações Geográficas**. Download de shapefiles das instalações portuárias. Brasília, DF: ANTAQ, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/informacoes-geograficas. Acesso em: ago. 2022.

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. 2022.

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 2022: Ano Base 2021**. São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2022. 270 p.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Ecosystem restoration job creation potential in Brazil. **People and Nature**, 2022, Disponível em: https://doi.org/10.1002/pan3.10370. Acesso em: out. 2022.

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: jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Mortalidade Infantil no Brasil. **Boletim Epidemiológico**, v. 52, n. 37, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_svs_37_v2.pdf. Acesso em: jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet. Acesso em: jul. 2022.

BRASIL. Ministério de Infraestrutura (Minfra). **Mapas e Bases dos Modos de Transportes**. Base georreferenciada – linhas de cabotagem. Brasília, DF: Minfra, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bitmodosmapas. Acesso em: ago. 2022.

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 – 2020**. Brasília: MDR/SNS, 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ap/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2021.pdf. Acesso em: set. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – 2020**. Brasília, DF: MDR/SNS, 2022. Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em: jun. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Download de dados geográficos; atualização das Unidades de Conservação sob administração federal. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm. Acesso em: mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência (MTP). **Relação Anual de Informações Sociais**. Brasília, DF: MTP, 2022. Disponível em: http://pdet.mte.gov.br/rais. Acesso em: mai. 2022.

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. 2022.

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: jul. 2022.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do. Acesso em: 26 jul. 2022.

CBH-LN. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte 2021, ano base 2020**. São Paulo: CBH-LN, 2021. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-LN/21481/rs_ln_2021.pdf. Acesso em: mai. 2022.

CBH-SM. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira 2021, ano base 2020**. São Paulo: CBH-SM, 2021. Disponível em:

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-SM/21952/relatorio-de-situacao-2021-ano-base-2020.pdf. Acesso em: mai. 2022.

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. **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. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo em 2020**. São Paulo: CETESB, 2021b. 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. **Qualidade das Águas Subterrâneas no estado de São Paulo 2019-2021**. São Paulo: CETESB, 2022a. Em elaboração.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2021**. São Paulo: CETESB, 2022b. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2022.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo 2021**. São Paulo: CETESB, 2022c. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2022.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2021**. São Paulo: CETESB, 2022d. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2022.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2021**. São Paulo: CETESB, 2022e. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2022.

CETESB. Dados fornecidos sobre a supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) no estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2022f.

CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2022g. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2022.

CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2022h. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2022.

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 2021. São Paulo: CETESB, 2022i.

CETESB. Licenciamento Ambiental Ordinário. *In:* CETESB. **Relatório da Administração e de Sustentabilidade 2021**. São Paulo: CETESB, 2022j. p. 54. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Relatorio-da-Administracao-e-de-Sustentabilidade-2021.pdf. Acesso em: ago. 2022.

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.

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.

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: mai. 2022.

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: mai. 2022.

EPE. **Mapas e Bases dos Modos de Transportes**. Camada de Gasodutos, Oleodutos e Refinaria. Brasília, DF: EPE, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bitmodosmapas. Acesso em: ago. 2022.

EPL. Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL). **Terminais Ferroviários**. Download de shapefiles. Brasília, DF: EPL/ONTL, 2018. Disponível em: https://ontl2.epl.gov.br/downloads. Acesso em: ago. 2022.

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: mai. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: mai. 2022.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 26 jul. 2022.

FUNAI. Reservas indígenas regularizadas. Brasília, DF: Funai, 2022. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas. Acesso em: mai. 2022.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Dados fornecidos referentes às áreas protegidas administradas pelo órgão e às seções do Capítulo 4: “Programas de Gestão de Áreas Protegidas Administradas pela Fundação Florestal”; e “Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)”. São Paulo: Fundação Florestal, 2022.

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, 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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. **Limites das Unidades de Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2021/. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas. Acesso em: mai. 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Estimativas de População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas. Acesso em: mai. 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) – 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022c. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp. Acesso em: abr. 2022.

IBGE. **Panorama**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022d. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama. Acesso em: jun. 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Trimestral.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022e. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4092. Acesso em: mai. 2022.

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, 2022. Disponível em: http://www.inpe.br/queimadas/. Acesso em: jun. 2022.

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, 2022. Disponível em: http://201.55.33.20/?page_id=3483. Acesso em: mai. 2022.

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: mai. 2022.

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.

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.

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.

MOURA, L.; LANDAU, E. C.; FERREIRA, A. M. Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. *In:* LANDAU, E. C.; MOURA, L. **Variação Geográfica do Saneamento Básico no Brasil em 2010:** domicílios urbanos e rurais. Brasília, DF: Embrapa, 2016, p. 189-211. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157835/1/GeoSaneamento-Cap08.pdf. Acesso em: jul. 2022.

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.

PNUMA. **O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Agenda 2030**. Ação global para as pessoas e para o planeta. Brasília, DF: PNUMA, 2015. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9851/UNEP_2030_agenda_PT.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

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. 2022.

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.scielo.br/j/bn/i/2011.v11suppl1/. Acesso em: nov. 2022.

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. 2022.

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: mai. 2022.

SAMPAIO, T. Q. *et al.* A atuação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. *In*: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 6, 16 a 18 de abril de 2013, Brasília, DF. **Anais** [...]. Brasília, DF: CONSAD, 2013. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf. Acesso em: jul. 2022.

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, 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.

SANTOS, U. P. *et al.* Environmental air pollution: respiratory effects. **Jornal Brasileiro de Pneumonologia**, São Paulo, v. 47, n. 1, 2021. Disponível em: http://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3483/en-US/poluicao-do-ar-ambiental--efeitos-respiratorios. Acesso em: nov. 2022.

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, 2022. 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: nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2022. Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/. Acesso em: jul. 2022.

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, 2022a. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cortafogo/. Acesso em: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Anuário de Energéticos por municípios do Estado de São Paulo:** 2022 – ano base 2021. São Paulo: SIMA, 2022b. Disponível em: https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalcev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf. Acesso em: nov. 2022.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI). **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2020-2023**. Relatório Final. São Paulo: SIMA/CORHI, 2020. v. 3, t. IV. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/perh20202023. Acesso em: jun. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA). Dados fornecidos quanto às atividades realizadas em 2021. São Paulo: SIMA/CONSEMA, 2022.

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 2021. São Paulo: SIMA/CEA, 2022.

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) e ações desenvolvidas. São Paulo: SIMA/CFB, 2022a.

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, 2022b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às apreensões realizadas em 2021 no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SIMA/CFB, 2022c.

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, 2022d.

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 2021. São Paulo: SIMA/CFB, 2022e.

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, 2022f.

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, 2022g.

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, 2022h.

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, 2022i.

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, 2022j.

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, 2022k.

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, 2022l.

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, 2022m.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Parques e Parcerias (CPP). Dados fornecidos: administração dos Parques Estaduais Alberto Löfgren e das Fontes do Ipiranga. São Paulo: SIMA/CPP, 2022.

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. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo:** 2020 (Minuta). São Paulo: SIMA/CRHi, 2022a. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos. Acesso em: jun. 2022.

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, 2022b.

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. 2022.

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, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). **Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo**. Nalon, M. A.; Matsukuma, C. K.; Pavão, M.; Ivanauskas, N. M.; Kanashiro, M. M. (autores). São Paulo: SIMA/IPA, 2022a. 238 p. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/ipa/2022/06/inventario-da-cobertura-vegetal-nativa-do-estado-de-sao-paulo/. Acesso em: jul. 2022.

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 2022. São Paulo: SIMA/IPA, 2022b.

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. Planilha eletrônica. São Paulo: SIMA/IPA, 2022c. Disponível em: http://bit.ly/2Zma21P.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados Fornecidos – atividades desenvolvidas no Instituto. São Paulo: SIMA/IPA, 2022d.

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, 2022.

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 2021. São Paulo: SIMA/Programa Nascentes, 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Logística e Transportes (SLT). Dados fornecidos – shapefiles de ferrovias, rodovias e terminais ferroviários. São Paulo: SLT, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. **Plano Plurianual 2020-2023**. Disponível em: http://www.planejamento.sp.gov.br. Acesso em: set. 2022.

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, 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Turismo (SETUR). **Informações de Turismo**. São Paulo: SETUR, 2022. Disponível em: https://www.turismo.sp.gov.br/mapasinterativos#link_1573. Acesso em: mai. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

SATO, G. S.; TABATA, Y. A.; TAKAHASHI, N. S. Truta de Campos do Jordão, valorização do produto local através da indicação geográfica do turismo e da gastronomia. **Informações Econômicas**, v. 41, n. 3, 2011. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2011/tec5-0311.pdf. Acesso em: mai. 2022.

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: https://www.seade.gov.br/lista-produtos/memoria/. Acesso em: mai. 2022.

SEADE. SP registra a menor taxa de mortalidade infantil de sua história. São Paulo: Seade, 2021a. Disponível em: https://www.seade.gov.br/sp-registra-a-menor-taxa-de-mortalidade-infantil-de-sua-historia/. Acesso em: ago. 2022.

SEADE. Mortalidade infantil no estado de SP em 2020 é a menor já registrada. São Paulo: Seade, 2021b. Disponível em: https://www.seade.gov.br/mortalidade-infantil-no-estado-de-sp-em-2020-e-a-menor-ja-registrada/#:~:text=Mortalidade%20infantil%20no%20estado%20de%20SP%20em%202020%20%C3%A9%20a%20menor%20j%C3%A1%20registrada,-Ag.&text=A%20taxa%20de%20mortalidade%20infantil,17%20por%20mil%20nascidos%20vivos. Acesso em: ago. 2022.

SEADE. **Produtos. Produção Atual.** São Paulo: Seade, 2022. Disponível em: https://www.seade.gov.br/lista-produtos/. Acesso em: mai. 2022.

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. 2022.

TOLLEFSON, J. Why deforestation and extinctions make pandemics more likely. **Nature**, v. 584, p. 175-176, 2020. Disponível em: https://www.nature.com/articles/d41586-020-02341-1. Acesso em: mai. 2022.

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: jul. 2022.

UNISDR. **Making cities resilient: my city is getting ready**. Genebra: UNISDR, 2015. Disponível em: www.unisdr.org/campaign/resilientcities. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

WOOLHOUSE, M. 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: mai. 2022.

Legislação e Normativas Consultadas

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: out. 2022.

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: out. 2022.

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. 2022.

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. Revogado pelo Decreto nº 10.936/2022.

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: fev. 2022.

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: fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

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: fev. 2022.

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: set. 2022.

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: fev. 2022.

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: fev. 2022.

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. 2022.

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: ago. 2022.

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: out. 2022.

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: out. 2022.

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: set. 2022.

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: ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

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: fev. 2022.

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: set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n os 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2022.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas

formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: set. 2022.

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/wp-content/uploads/2020/07/instru%C3%A7%C3%A3o_normativa_n%C2%BA_01_de_24_de_agosto_de_2012-2.pdf. Acesso em: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria_Consolidacao_5_28_SETEMBRO_2017.pdf. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 280, de 29 de junho de 2020**. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199. Acesso em: jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022**. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733. Acesso em: set. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 07, de 23 de julho de 1996**. Aprova os parâmetros básicos para análise da vegetação de restinga no Estado de São Paulo. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: set. 2022.

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: set. 2022.**

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: set. 2022.

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: jul. 2022.

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: set. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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: set. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 497 de 19 de agosto de 2020**. Altera a Resolução nº 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-497-de-19-de-agosto-de-2020-273217612. Acesso em: jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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: set. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa IBAMA nº 18, de 30 de dezembro de 2011**. Altera a redação da Instrução Normativa IBAMA nº 03, de 1º de abril de 2011. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/fauna/fauna_exotica/2011_ibama_in_18_2011_altera_%20in_03_2011_criacao_fauna_exotica2.pdf. Acesso em: jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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: out. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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: set. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa IBAMA nº 12, de 25 de março de 2019**. Altera a Instrução Normativa 03, de 31 de janeiro de 2013 e institui o Sistema Integrado de Manejo de Fauna - SIMAF como sistema eletrônico para recebimento de declarações e relatórios de manejo da espécie exótica invasora javali - *Sus scrofa*. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138381. Acesso em: out. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portaria IBAMA nº 2.489, de 9 de julho de 2019**. Altera a Portaria nº 93, de 07 de julho de 1998, que dispõe sobre a exportação e importação da fauna silvestre. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/legislacao. Acesso em: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 265, de 4 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o Programa de Recuperação Ambiental nas Unidades de Conservação da Fundação Florestal. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/2017/12/portaria-normativa-_265_2017.pdf. Acesso em: out. 2022.

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: set. 2022.

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: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 331/2021**. Dispõe sobre o cadastramento de monitor ambiental autônomo e autorização para exercer a atividade de monitoria ambiental autônoma nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/06/portaria-de-cadastro-de-monitores-autonomos-versao-final-14-06-2021-rodrigo-levkovicz.pdf. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 332/2021**. Dispõe sobre a classificação de percursos de trilhas e atrativos inseridos em Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/06/332-portaria-de-classificacao-de-percurso-de-trilhas-e-atrativos-versao-final.pdf. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Portaria Normativa FF/DE nº 334, de 28 de setembro de 2021**. Estabelece critérios para visitação dos roteiros turísticos da Caverna do Diabo, no Parque Estadual Caverna do Diabo. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/09/portaria-normativa-334-21.pdf. Acesso em: out. 2022.

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: nov. 2022.

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: nov. 2022.

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: jul. 2022.

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. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 023/2020/P, de 16 de março de 2020**. Dispõe sobre a apresentação de Plano de Aplicação de Vinhaça simplificado. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/decisoes-de-diretoria/. Acesso em: jul. 2022.

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: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 126/2021/P, de 16 de dezembro de 2021**. Estabelece o Procedimento Técnico para a aplicação de resíduos gerados nas usinas de produção de etanol e açúcar e para o licenciamento de pátios de mistura de resíduos. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/decisoes-de-diretoria/. Acesso em: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 127/2021/P, de 16 de dezembro de 2021**. Estabelece Procedimento para a demonstração do cumprimento 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. 2022.

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: ago. 2022.

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: out. 2022.

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: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 04, de 19 de janeiro de 2021**. Convalida o Estudo Técnico da CETESB para avaliação e proposta de início de vigência da Meta Intermediária Etapa 2 (MI2). Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes-ano-2021/. Acesso em: nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 22, de 30 de novembro de 2021**. Manifesta-se favorável à minuta de decreto que aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/deliberacoesmoncoes/deliberacoes--ano-2021/. Acesso em: out. 2022.

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. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2022.

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: ago. 2022.

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: out. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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: nov. 2022.

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: out. 2022.

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. 2022.

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: ago. 2022.

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: set. 2022.

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. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 57.512, de 11 de novembro de 2011**. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2022.

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: out. 2022.

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: nov. 2022.

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. 2022.

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: set. 2022.

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. 2022.

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. Revogado pelo Decreto Estadual nº 64.456/2019.

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. 2022.

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: nov. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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: jul. 2022.

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: out. 2022.

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: ago. 2022.

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. 2022.

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. 2022.

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: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.621, de 29 de novembro de 2019**. Altera a redação dos incisos do artigo 27 do Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2022.

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: jul. 2022.

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: jul. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.544, de 2 de março de 2021**. Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, criada pelo Decreto nº 53.526, de 8 de outubro de 2008. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.744, de 7 de junho de 2021**. Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul, criada pelo Decreto nº 53.527, de 8 de outubro de 2008. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2022.

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: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 65.881, de 20 de julho de 2021**. Dispõe sobre a adesão do Estado de São Paulo às campanhas “Race to Zero” e “Race to Resilience”, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, e a Lei estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, que estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente e constitui o 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: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.048, de 24 de setembro de 2021**. Regulamenta 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. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: fev. 2022.

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. 2022.

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. 2022.

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: fev. 2022.

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. 2022.

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: fev. 2022.

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: set. 2022.

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. 2022.

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: nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 11.977, de 25 de agosto de 2005**. Institui o Código de Proteção aos Animais do Estado e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2022.

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. 2022.

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. 2022.

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: fev. 2022.

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: ago. 2022.

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 13.798, de 9 de novembro de 2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2022.

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: out. 2022.

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. Acesso em: mai. 2022.

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: fev. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.261, de 29 de abril de 2015**. Estabelece condições e requisitos para a classificação de Estâncias e de Municípios de Interesse Turístico e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2022.

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.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-conjunta-saa-sima-4-de-29-09-2020,1398.html. Acesso em: out. 2022.

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 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. 2022.

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. 2022.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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: ago. 2022.

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: ago. 2022.

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: ago. 2022.

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: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 27, de 22 de março de 2021**. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - Sigor, estabelece diretrizes para sua implementação e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2022.

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: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 104, de 16 de setembro de 2021**. Institui o Projeto Verão no Clima, da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 145, de 22 de dezembro de 2021**. Estabelece procedimento para análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de combustível derivado de resíduos perigosos para coprocessamento em fornos de clínquer. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2022.

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/. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03, de 11 de maio de 2020**. Institui o Grupo de Trabalho para elaboração de Planos de Ordenamento Pesqueiro do Estado de São Paulo e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2022.

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. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Secretaria de Segurança Pública. **Resolução Conjunta SIMA/SSP nº 01, de 17 de agosto de 2021**. Institui Grupo de Trabalho Intersecretarial para elaboração de Protocolo de ação conjunta dos agentes públicos estaduais no manejo de animais silvestres em ações de resgate e apreensão. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2022.

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.infraestrutura-meioambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/09/resolucao-conjunta-ssrhsmash-no-01/. Acesso em: nov. 2022.

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. 2022.

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: jul. 2022.

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: out. 2022.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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. Revogada pela Resolução SIMA nº 05/2021.

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: set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 81, de 6 de outubro de 2014**. Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Construção Civil do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR, e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

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, instituí-

do 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: set. 2022.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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: out. 2022.

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: out. 2022.

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: ago. 2022.

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 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: out. 2022.

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. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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 41, de 13 de abril de 2018**. Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR, e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: jul. 2022.

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. 2022.

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. Revogada pela Resolução SIMA nº 104/2021.

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: set. 2022.

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: set. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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. 2022.

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: out. 2022.

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: out. 2022.

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: out. 2022.

2023 | Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

ISBN 978-85-8156-039-9

Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO