MEIO AMBIENTE PAULISTA

Relatório de Qualidade Ambiental 2023

São Paulo, 2023

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)

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

Denis Gerage Amorim – Subsecretário

Subsecretaria de Recursos Hídricos e Saneamento Básico

Samanta Souza – Subsecretária

Subsecretaria de Meio Ambiente

Jônatas Souza da Trindade – Subsecretário

Coordenadoria de Planejamento Ambiental

Marina Balestero dos Santos – Coordenadora

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 Defesa e Saúde Animal

Rebecca Politti – 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

Mayla Matsuzaki Fukushima – Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental

Carolina Fiorillo – Diretora de Engenharia e Qualidade Ambiental

Adriano Rafael Arrepia de Queiroz – Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental

Liv Nakashima Costa – Diretora de Gestão Corporativa

Fundação Florestal

Rodrigo Levkovicz – Diretor Executivo

Instituto de Pesquisas Ambientais

Marco Aurélio Nalon – 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

Marina Balestero dos Santos – Coordenadora

Departamento de Informações Ambientais

Arlete Tieko Ohata – Diretora

Coordenação Técnica

Sheyla Aki Watanabe – SEMIL/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SEMIL/CPLA

Equipe Técnica

Priscila Ferreira Capuano – SEMIL/CPLA

Sheyla Aki Watanabe – SEMIL/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SEMIL/CPLA

Vanessa Rezene dos Santos – SEMIL/CPLA

Projeto Gráfico

Antonio Carlos Palacios – SEMIL/CPLA

Tatiana Camolez Morales Ferreira – SEMIL/CPLA

Colaboradores

Adriana de Arruda Bueno – Fundação Florestal
Adriana Maira Rocha Goulart – CETESB
Adriana Neves da Silva – Fundação Florestal
Alexandre Marques Oliveira – Fundação Florestal
Alexsander Zamorano Antunes – IPA
Aline Araujo de Menezes – SEMIL/CEA
Aline Queiroz de Souza – SEMIL/CEA
Ana Carolina Palumbo – Fundação Florestal
Ana Fernandes Xavier – Fundação Florestal
André Silva Oliveira – CETESB
Andrea Pires – Fundação Florestal
Anselmo Guimarães de Oliveira – CONSEMA
Aracelis Piovezani Silva – SEMIL/CFS
Arlete Tieko Ohata – SEMIL/CPLA
Beatriz Durazzo Ruiz – CETESB
Beatriz Santos Caio – SEMIL/CPLA
Beatriz Truffi Alves – SEMIL/CFB
Bianca Amaral Mazzuchelli – SEMIL/CG
Bianca Meneguetti – Fundação Florestal

Brayan Bergamasco Sberse – Fundação Florestal
Bruno Franco de Souza – SEMIL/CRHi
Caio Matos da Cruz – Fundação Florestal
Carlos Juann Silva Vieira – Fundação Florestal
Carmen Lúcia V. Midaglia – CETESB
Carol Kors Tibério – Fundação Florestal
Caue Monticelli – SEMIL/CFS
Cibele Pafetti de Aguirre – SEMIL/CEA
Clarissa Lie Endo Takeichi – SEMIL/CFB
Claudete Marta Hahn – Fundação Florestal
Claudia Conde Lamparelli – CETESB
Cláudia Porto – SEMIL/UGP
Cláudio José Ferreira – IPA
Cristiane Dias – CETESB
Cristiano Kenji Iwai – CETESB
Cristina Camolez – CETESB
Cristina Maria do Amaral Azevedo – SEMIL/CPLA
Daniel Raimondo e Silva – Fundação Florestal
Denize Coelho Cavalcanti – SEMIL/CPLA
Diego Hernandes R. Laranja – Fundação Florestal
Dilmar Alberto Gonçalves de Oliveira – SEMIL/CFB
Dionete Gonzalez Meger – SEMIL/UGP
Edson Montilha de Oliveira – Fundação Florestal
Eduardo Luiz Longui – IPA
Emerson Alves da Silva – IPA
Fatima Aparecida Carrara – CETESB
Fernanda Lemes de Santana – Fundação Florestal
Florencia Chapuis – SEMIL/CPLA
Guilherme Casoni – Fundação Florestal
Gustave G. Lopez – Fundação Florestal
Gustavo F. Alexandre – Fundação Florestal
Gustavo Pereira do Santos – SEMIL/CEER
Helena de Q. Carrascosa von Glehn – SEMIL/UGP
Helia Maria Piedade – SEMIL/CFS
Hélio dos Santos – Fundação Florestal
Henrique Lacasa Alias Archina – SEMIL/CFB
Isabel Fonseca Barcellos – SEMIL/CFB
João D' Arc de Oliveira – IPA
Jorge de Andrade Freires – Fundação Florestal
Jorge Luiz V. Iembo – Fundação Florestal

José Arimatéia Rabelo Machado – IPA
José Ricardo de Souza – Fundação Florestal
Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer – CETESB
Juliana Amorim da Costa Matsuzaki – SEMIL/CPLA
Juliana Ortega – SEMIL/UGP
Julio Santos Silva – SEMIL/CEA
Jussara de Lima Carvalho – SEMIL/CG
Karen Cristina Camargo Caragno – SEMIL/CDSA
Katia Regina Pisciotta – Fundação Florestal
Leni Meire Pereira Ribeiro Lima – IPA
Letícia Azevedo de Almeida – SEMIL/CPLA
Letícia Quito – Fundação Florestal
Lia Helena Monteiro de Lima Demange – CETESB
Lucas Santana Bittencourt – SEMIL/CEER
Luiza Saito – SEMIL/UGP
Lucia Souza e Silva – SEMIL/CPLA
Lucila Manzatti – Fundação Florestal
Luiz Sérgio Osório Valentim – Secretaria da Saúde
Marcela Regino – Fundação Florestal
Marcelo Coluccini de Souza Carmargo – SEMIL/CG
Marcelo Pereira Bales – CETESB
Márcia Cristina Yamamoto – SEMIL/CFB
Marcia Maria do Nascimento – CETESB
Marcia Renata Itani – SEMIL/CPLA
Marcio Rossi – IPA
Márcio Santos – Fundação Florestal
Marco Aurélio Nalon – IPA
Margot Terada – CETESB
Maria Aparecida Resende – Fundação Florestal
Maria Cristina Poli – CETESB
Maria de Lourdes Rocha Freire – SEMIL/CEA
Maria Heloisa P. L. Assumpção – CETESB
Maria Teresa Castilho Mansor – SEMIL/CPLA
Marilda Borba Giampietro – SEMIL/UGP
Marina Balestero dos Santos – SEMIL/CPLA
Marina Valério – Fundação Florestal
Marta Conceição dos Santos – IPA
Miguel Luiz Menezes Freitas – IPA
Natalia Micossi da Cruz – SEMIL/CPLA
Natasha Jose Keber – SEMIL/CEA

Olívia M.G. Vasconcellos – Fundação Florestal
Oswaldo José Bruno – Fundação Florestal
Oswaldo dos Santos Lucon – SEMIL/CG
Patrícia Locosque Ramos – SEMIL/CFS
Nívea Aparecida da Silva Oliveira – IPA
Rafael Frigerio – SEMIL/CFB
Rafael Galdino Siqueira Nunes – SEMIL/CFB
Rebecca Politti – SEMIL/CDSA
Regina Tiemi Teruya Yogui – CETESB
Renata Ramos Mendonça – CETESB
Rita Zanetti – SEMIL/CEA
Robson Bruno de Araujo dos Santos – Fundação Florestal
Rodrigo Antônio Braga Moraes Victor – Fundação Florestal
Roney Perez dos Santos – SEMIL/CFB
Rosa Maria de Oliveira Machado Mancini – SEMIL/CPLA
Ruth Nunes de Carvalho – IPA
Sandra Aparecida Leite – Fundação Florestal
Sandra Monteiro Borges Florsheim – IPA
Sergio Murilo D´Arruiz Santana – SEMIL/CFB
Silmara Regina da Silva – CETESB
Silvana Back Franco – SEMIL/CFS
Solange Caldana da Costa Caldeira – IPA
Sônia Maria Alves Panassi – IPA
Tânia Oliva de Freiras Macea – Fundação Florestal
Tatiana Bressan – Fundação Florestal
Tatiana Yamauchi Ashino – Fundação Florestal
Thaís Guimarães Ruiz – SEMIL/CFS
Thais Michelle Oliveira – SEMIL/CFB
Uilson Marcel Abade – IPA
Valdeir Soares Cavalcante Gonçalves – SEMIL/CPLA
Vanessa Puerta Veruli – Fundação Florestal
Vanessa Rebouças dos Santos – IPA
Vilma Clarice Geraldi – SEMIL/CFS
Vivian Marrani de A. Marques – CETESB
Vitor de Lima Costa – CETESB
Vivian Tamaki – IPA
Wagner Nistardo Lima – SEMIL/CFB

Siglas

ABAS	Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários
ABC	Associação Brasileira de Cosmetologia
AbE	Adaptação baseada em ecossistema
ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABFA	Associação Brasileira da Indústria de Ferramentas em Geral, Usinagem e Artefatos de Ferro e Metais
ABFIAE	Associação Brasileira de Fabricantes e Importadores de Artigos Escolares
ABIARROZ	Associação Brasileira da Indústria do Arroz
ABIC	Associação Brasileira da Indústria do Café
ABICALÇADOS	Associação Brasileira das Indústrias de Calçados
ABICLOR	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados
ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ABIGRAF-SP	Associação Brasileira da Indústria Gráfica Regional São Paulo
ABINAM	Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais
ABINPET	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação
ABIQ	Associação Brasileira da Indústria de Queijo
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABLV	Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida
ABM	Associação Brasileira das Microcervejarias
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACOLUC	Associação Brasileira de Coletores de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
ABRADS	Associação Brasileira de Distribuidores de Saneantes de Uso Profissional
ABRAFATI	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
ABRAFILTROS	Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais
ABRAPOL	Associação Brasileira de Produtores de Óleos Lubrificantes e Aditivos
ABRASEG	Associação Brasileira dos Distribuidores e Importadores de Equipamentos e Produtos de Segurança e Proteção ao Trabalho
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
ABRINQ	Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos
ABVTEX	Associação Brasileira do Varejo Têxtil
ACcrítica	Área Contaminada Crítica
ACI	Área Contaminada sob Investigação
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
AFREBRAS	Associação dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil
AFOLU	Agropecuária, Florestas e Usos do Solo
AGAVI	Associação Gaúcha dos Vinicultores
AIA	Auto de Infração Ambiental
AIDIS	Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental
AISAM	Associação das Indústrias de São Roque, Araçariguama, Mairinque e Alumínio
ALANAC	Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais
AMBIOLUC	Associação Ambiental para a Coleta, Gestão e Rerrefino do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

AME	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANAPP	Associação Nacional das Empresas e Profissionais de Piscinas
ANDAV	Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários
ANFACER	Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres
ANIMASEG	Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho
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
APAMLC	APA Marinha do Litoral Centro
APAMLN	Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte
APASFX	Área de Proteção Ambiental São Francisco Xavier
APICE	Associação pela Indústria e Comércio Esportivo
APL	Arranjo Produtivo Local
APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
APS	Atenção Primária à Saúde
AQUA	Agência Nacional para o Controle da Qualidade Ambiental de Moçambique
AR	Área Reabilitada para Uso Declarado
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARSESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
ARTESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo
ASG	Amphibian Specialist Group (Grupo de Especialistas em Anfíbios do Brasil)
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
ASSESISP	Associação dos Estabelecimentos com Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo
AT-EA	Assessoria Técnica de Educação Ambiental
ATPC	Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo
AU	Aglomeração Urbana
AV	Área Verde
AVA	Ambiente virtual de análise
AZAB	Associação Brasileira de Zoológicos e Aquários
BEESP	Balanço Energético do Estado de São Paulo
BFBA	Associação Brasileira dos Exportadores e Importadores de Alimentos e Bebidas
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BOI	Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal
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
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-AP	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe
CBH-AT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-LN	Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte
CBH-MP	Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema
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
CDSA	Coordenadoria de Defesa e Saúde Animal
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental
CECFAU	Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Riscos e Desastres
CERVBRASIL	Associação Brasileira da Indústria da Cerveja
CIESP	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CITES	Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
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
CFS	Coordenadoria de Fauna Silvestre
CG	Chefia de Gabinete
CIEA	Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CIEE	Centro de Integração Empresa-Escola
CIPM	Comitê de Integração dos Planos de Manejo
CIRS	Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
CITES	Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna em Perigo de Extinção
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMSP	Centro de Mídias de São Paulo
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CoEA	Comitê de Integração de Educação Ambiental
COI	Custo da Operação Industrial
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente

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	Coordenadoria de Parques e Parcerias
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPSG	Grupo Especialista em Planejamento de Conservação
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CRAS	Centro de Recuperação de Animais Silvestres
CRAS-PET	Centro de Recuperação de Animais Silvestres do Parque Ecológico do Tietê
CRCBE	Centro Regional de Basileia e Estocolmo
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
CETRAS	Núcleo de Triagem e Recuperação de Animais Silvestres de São Paulo
CSE/Brasil	Centro de Sobrevivência de Espécies Brasil
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
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
DCPA	Departamento de Conservação e Pesquisas Aplicadas
DeFau	Departamento de Fauna
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DMR	Declaração de Movimentação de Resíduos
DOE	Diário Oficial do Estado
DOF	Documento de Origem Florestal
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
DTI	Departamento de Tecnologia e Inovação
EA	Educação Ambiental
EACH-USP	Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo

EaD	Ensino a Distância
EE	Estação Ecológica
EAACONE	Equipe de Articulação e Assessoria às Comunidades Negras
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.
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo
ESG	Environmental, Social and Governance (Ambiental, Social e Governança)
ESPII	Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FATEC	Faculdade de Tecnologia de São Paulo
FE	Floresta Estadual
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
FIA	Fundação Instituto de Administração
FINATEC	Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
FLONA	Floresta Nacional
FMB	Febre Maculosa Brasileira
FPZSP	Fundação Parque Zoológico de São Paulo
FREPESP	Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo
FUNDEPAG	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUSP	Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
GEE	Gás de efeito estufa
GEEaD	Grupo de Estudo de Educação a Distância
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
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAC	Instituto Brasileiro da Cachaça
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
IDS	Instituto Democracia e Sustentabilidade
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
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
InPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
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 (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima)
IPÊ	Instituto de Pesquisas Ecológicas
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
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IQT	Índice de Qualidade de Estações de Transbordos

IRS	Índice de Resíduos Sólidos
ISA	Instituto Socioambiental
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
KEMI	Agência de Produtos Químicos da Suécia
LEA	Laboratório de Estudos Ambientais
LEMaC	Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação da Fauna Silvestre
LO	Licença de Operação
LQ	Limite de quantificação
LR	Logística Reversa
MAA	Média Aritmética Anual
MAIS	Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélite
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MBON	Marine Biodiversity Observation Network
MCID	Ministério das Cidades
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
METT	Management Effectiveness Tracking Tool
MGA	Média Geométrica Anual
MI	Meta Intermediária
MI	Ministério da Integração Nacional
Minfra	Ministério de Infraestrutura
MIT	Município de Interesse Turístico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
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
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OD	Oxigênio dissolvido
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIDA	Operação Integrada de Defesa das Águas
OIE	Oferta Interna Bruta de Energia
OIE	Office International des Epizooties
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OLUC	Óleo lubrificante usado e contaminado
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONTL	Observatório Nacional de Transporte e Logística
ONU	Organização das Nações Unidas
ORPLANA	Organização de Associações de Produtores de Cana do Brasil
PAA	Programa Alfabetização Ambiental

PAC	Plano de Ação Climática
PAF	Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais
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
PCB	Bifenila Policlorada
PCPV	Plano de Controle de Poluição Veicular
PDC	Divisão de Coordenação Setorial das Câmaras Técnicas Ambientais
PDES	Planos de Desenvolvimento Econômico Sustentável
PDIP	Plano de Desenvolvimento Individual em Pesquisa
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PE	Parque Estadual
PEA/FF	Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal
PECAn	Plano Estratégico de Conservação de Anfíbios
PEC	Professor Especialista de Currículo
PECB	Parque Estadual Carlos Botelho
PECPS	Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PEIA	Parque Estadual da Ilha Anchieta
PEMALM	Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo
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
PGE	Procuradoria Geral do Estado de São Paulo
PGR	Plano de Gerenciamento de Resíduos
PIB	Produto Interno Bruto
PIESP	Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo
PM	Plano de Manejo
PMA-SC	Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina
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
PMPR	Projeto Municípios Paulistas Resilientes
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
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

POMUC	Programa Políticas sobre Mudança do Clima
POP	Poluente Orgânico Persistente
PPA	Plano Plurianual
PPCIF	Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais
PPDC	Plano Preventivo de Defesa Civil
PPM	Pesquisa da Pecuária Municipal
PPS	Plano de Produção Sustentada
PQAr	Padrão de Qualidade do Ar
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRAUC-FF	Programa de Recuperação Ambiental nas Unidades de Conservação sob gestão da Fundação Florestal
PREFE	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias
PROAP	Programa de Apoio à Pós-Graduação
Proconve	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores
Promot	Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PSM	Programa de Soltura e Monitoramento
PTS	Partículas totais em suspensão
PVA	Plantas Vasculares em Análises Ambientais
QUALAR	Sistema de Informações da Qualidade do Ar
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RC	Região de Controle
RCC	Resíduo da Construção Civil
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
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
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
RQCA	Regiões de Controle de Qualidade do Ar
RSU	Resíduo sólido urbano
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
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management (Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Produtos Químicos)
SAP	Secretaria Nacional de Pesca e Aquicultura
SAP	Sistema Ambiental Paulista
SARE	Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SbN	Soluções baseadas na natureza
SDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico
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
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
SEMIL	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo
SES	Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
SESC	Serviço Social do Comércio
SETUR	Secretaria de Turismo e Viagens do Estado de São Paulo
SICAB	Sindicato da Indústria de Produtos de Cacau, Chocolate, Balas e Derivados do Estado de São Paulo
SiCAR-SP	Sistema do Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo
SICONGEL	Sindicato da Indústria de Congelados, Supercongelados, Sorvetes, Concentrados e Liofilizados no Estado de São Paulo
SIDEC	Sistema Integrado de Defesa Civil
SIDOCAL	Sindicato da Indústria de Doces e Conservas Alimentícias no Estado de São Paulo
SIEFLOR	Sistema Estadual de Florestas
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIGAP	Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo
SIGOR	Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIM	Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SIMABESP	Sindicato das Indústrias de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo
SIMAF	Sistema de Informação de Manejo de Fauna
SIMGERCO	Sistema de Informação, Monitoramento e Controle do Gerenciamento Costeiro
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
SIMEPETRO	Associação dos Produtores e Importadores de Lubrificantes
SINAFLOR	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
SINBI	Sindicato das Indústrias do Calçado e Vestuário de Birigui
SINDAN	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal
SINDICAFESP	Sindicato das Indústrias de Café do Estado de São Paulo

SINDICALÇADOS	Sindicato da Indústria de Calçados de Jaú
SINDICARNES	Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados no Estado de São Paulo
SINDILUB	Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes
SINDIPEÇAS	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
SINDIRAÇÕES	Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal
SINDIREPA	Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo
SINDIRREFINO	Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais
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
SINDLEITE	Sindicato das Indústrias de Laticínios e Produtos Derivados no Estado de São Paulo
SINDMILHO & SOJA	Sindicato da Indústria do Milho, Soja e seus Derivados no Estado de São Paulo
SINDTRR	Sindicato Nacional do Comércio Transportador-Revendedor-Retalhista de Combustíveis
SINDUSTRIGO	Sindicato da Indústria do Trigo no Estado de São Paulo
SINDUSVINHO	Sindicato das Indústrias de Vinho de São Roque
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINPROQUIM	Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica no Estado de São Paulo
SIPAI	Sistema de Proteção Ambiental Integrada
SIPESP	Sindicato da Indústria de Pesca no Estado de São Paulo
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SITIVESP	Sindicato da Indústria de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo
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
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SOFIM	Salas de Operação para a Fiscalização Integrada em Mananciais
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
SSC	Species Survival Commission (Comissão de Sobrevivência de Espécies da IUCN)
SSP	Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SUCEN	Superintendência de Controle de Endemias
SUS	Sistema Único de Saúde
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
TNC	The Nature Conservancy
TRPRL	Termo de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal
UC	Unidade de Conservação
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 (Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas)
UNICA	União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)
USP	Universidade de São Paulo
UTB	Unidade Territorial Básica
USTDA	United States Trade and Development Agency (Agência de Comércio e Desenvolvimento dos Estados Unidos)
VBPI	Valor Bruto da Produção Industrial
VTI	Valor da Transformação Industrial
WOAH	World Organisation for Animal Health (Organização Mundial para Saúde Animal)
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro

Apresentação da Secretária

Abordagem

O **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (RQA) 2023** 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 reunidas 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 ações realizadas no âmbito do Sistema Ambiental Paulista ou que contam com importante participação dos órgãos que o compõem, as quais têm finalidade de enfrentar os problemas ambientais identificados e contribuir para a melhoria da qualidade ambiental e de vida no estado de São Paulo.

Sumário

Sumário

1. Introdução 29
1.1 A Qualidade Ambiental em Anos Pandêmicos 32
2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo 36
2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas 38
2.1.1 Regiões Hidrográficas 38
2.1.2 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 40
2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais 85
2.2.1 A Formação do Território Paulista 85
Instrumentos de Ordenamento Territorial 94
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social 99
2.2.3 Dinâmica Econômica 119
3. Diagnóstico Ambiental do Estado de São Paulo 126
3.1 Recursos Hídricos 126
3.1.1 Águas Subterrâneas 126
3.1.2 Águas Superficiais 132
Águas Interiores 133
Águas Costeiras 145
Balneabilidade de Praias 149
3.1.3 Uso da Água 158
3.2 Saneamento Ambiental 169
3.2.1 Abastecimento de Água 169
3.2.2 Esgotamento Sanitário 171
3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos 178
3.2.4 Drenagem de Águas Pluviais Urbanas 185
3.2.5 Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs) 187
3.3 Biodiversidade 191
3.3.1 Cobertura Vegetal Nativa 192
Flora Paulista Ameaçada de Extinção 200
3.3.2 Áreas Protegidas 202
3.3.3 Supressão Autorizada de Vegetação Nativa e Intervenção em Área de Preservação Permanente 207

3.3.4 Fauna 214
3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista 233
3.3.6 Incêndios Florestais 263
3.3.7 Restauração Ecológica 273
3.4 Qualidade do Ar 277
3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar 277
3.4.2 Emissões Veiculares 291
3.4.3 Doenças do Aparelho Respiratório 295
3.5 Energia 303
3.5.1 Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP) 303
3.5.2 Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo 310
3.6 Solo 313
3.6.1 Áreas Contaminadas 313
3.6.2 Mineração 316
3.6.3 Desastres Geodinâmicos 321
4. Programas e Ações do Sistema Ambiental Paulista 328
4.1 Programa Refloresta-SP 329
Apoio a Projetos Municipais e em Unidade de Conservação 332
Apoio Técnico para Projeto Piloto para a Conservação de Mananciais com Soluções Baseadas na Natureza (SbN) 333
Parceria com o Núcleo de Análise e Síntese de Soluções Baseadas na Natureza (Biota Síntese) 334
Planejamento Estratégico 334
4.2 Programa Nascentes 335
4.3 Projeto Conexão Mata Atlântica 341
4.4 Biota Síntese 343
4.5 Ações Voltadas à Estratégia Climática 345
4.5.1 Mitigação das Emissões 345
Plano de Ação Climática 2050 345
4.5.2 Adaptação às Mudanças Climáticas 347
Projeto Municípios Paulistas Resilientes (PMPR) 347
4.6 Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 350
4.7 Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS) 352
4.8 Gestão de Resíduos Sólidos 355
Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 355

Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo 355
Comitê de Integração de Resíduos Sólidos 356
Logística Reversa 357
Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos 360
SIGOR RCC – Módulo Resíduos da Construção Civil 361
SIGOR MTR – Módulo Manifesto de Transporte de Resíduos 361
SIGOR LR – Módulo Logística Reversa 362
SIGOR – Módulo Reciclagem 362
Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos 363
4.9 Programa Município VerdeAzul 364
Resolução SIMA nº 117/2022 364
Município VerdeAzul e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 365
4.10 Atividades do Gerenciamento Costeiro (GERCO) 368
4.11 ICMS Ecológico 370
4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO 373
4.13 Ações de Educação Ambiental 376
4.14 Ações para a Gestão da Fauna 381
4.14.1 Fauna Silvestre 381
Gestão da Fauna Silvestre (atribuições do antigo Departamento de Fauna Silvestre – DeFAU) 381
Conservação e Pesquisas Aplicadas (atribuições da antiga FPZSP) 387
4.14.2 Fauna Doméstica 389
4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade 393
4.15.1 Gestão da Fiscalização 394
Programa Estadual de Conciliação Ambiental 394
Reparação dos Danos Ambientais 396
Conversão de Multas em Serviços Ambientais 397
4.15.2 Ações Estratégicas de Proteção, Fiscalização e Monitoramento 400
Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS) 401
Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM) 403
Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC) 403
Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar) 405
Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN) 406

Ações Preventivas 407
Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Operação São Paulo Sem Fogo) 408
Área de Proteção e Recuperação de Mananciais 411
4.16 Programas de Gestão de Áreas Protegidas da Fundação Florestal 413
Plano de Manejo 413
Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural 414
Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas 416
Conselhos Gestores 417
Mosaicos de Áreas Protegidas 417
Ações de Restauração em Unidades de Conservação 419
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica 420
Programa de Educação Ambiental (PEA/FF) 420
Uso Público 421
Concessões de Uso Público 423
Projeto Conexão Mata Atlântica 425
Programa de Conservação da Palmeira Juçara 426
Regularização Fundiária das Unidades de Conservação sob Gestão da Fundação Florestal 427
Programa de Pagamento por Serviços Ambientais Guardiões da Floresta 428
Projeto Mar sem Lixo 429
Programa Abelhas Nativas 430
Resina e Madeira – Florestas de Produção 431
Programa MonitoraBioSP 432
Obras de Engenharia e Infraestrutura 433
Ações de Conservação Marinha 434
Programa de Voluntariado 438
4.17 Atividades do Instituto de Pesquisas Ambientais 439
4.18 Plano de Controle de Emissões Atmosféricas 442
Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) 442
Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 443
4.19 Câmaras Técnicas Ambientais 449
4.20 Acordo Ambiental São Paulo 454
4.21 Programa Simplifica SP Ambiental 456
4.22 Programas da CETESB na Agenda Ambiental Internacional 457

4.23 Programa ODS CETESB 460
4.24 Atividades do Conselho Estadual do Meio Ambiente 461
Anexo I – Normas Ambientais 464
Anexo II – Relação de Municípios e suas Respectivas UGRHIs 471
Referências 479
Legislação e Normativas Consultadas 495

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 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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) foi instituída em 2023 como resultado da integração da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e da Secretaria de Logística e Transportes.

Para desempenhar suas atribuições, a SEMIL é dividida em quatro subsecretarias: de Recursos Hídricos e Saneamento Básico; de Energia e Mineração; de Logística e Transporte; e de Meio Ambiente. A SEMIL 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) e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A SEMIL 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 SEMIL 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), sendo de responsabilidade da Subsecretaria de Meio Ambiente, 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 de 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 SEMIL 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 31/12/2022.

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 incorporado no RQA 2022 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 em 2020 e 2021.

O relatório conta com um texto de autoria da Secretaria da 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, 2021 e 2022 e suas consequências diretas e indiretas para as políticas voltadas à qualidade ambiental, recomenda-se que a leitura do Relatório de Qualidade Ambiental 2023 seja realizada com essa lente, considerando-se as atipicidades desses anos em relação aos anos anteriores.

O conteúdo integral desse RQA 2023 pode ser acessado por meio do endereço eletrônico https://semil.sp.gov.br/relatorios/.

1.1 A Qualidade Ambiental em Anos Pandêmicos

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 2022, o mundo já contabilizava cerca de 700 milhões de casos confirmados, com 6,7 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 do período 2020/2022, 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 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.

---

[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.

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 quadro 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.

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 cenários de pandemia.

No estado de São Paulo concorrem territórios com grande concentração e adensamento populacional e áreas de cobertura vegetal altamente fragmentada. 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, 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,

---

[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.

[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.

especialmente as originárias de fontes móveis, uma vez que grande parte dos deslocamentos ainda ocorre 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[17,18,19]. Nesse cenário, é possível entrever oportunidades para acentuar os benefícios para a saúde pública das políticas de controle das fontes de poluição do ar.

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[20]. Além disso, os serviços de limpeza urbana passaram a ser demandados mais intensamente para desinfecção de logradouros e demais espaços públicos, de maneira a reduzir a carga viral eventualmente presente em modo difuso no ambiente[21,22,23].

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 variáveis que sugerem 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[24]. 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,

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

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

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

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

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

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

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

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

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, no período 2020 a 2022 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 triênio 2020/2022, 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. Embora a OMS tenha declarado, em maio de 2023, o fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19, seus reflexos na qualidade ambiental ainda requerem investigações mais profundas, mas, daqui em diante, é certo que as relações entre saúde e meio ambiente tendem a se tornar mais estreitas e interdependentes.

Secretaria de Estado da Saúde

2. Caracterização e Divisão Geográfica do Estado de São Paulo

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

FIGURA 2.1
REGIÕES E ESTADOS CONSTITUTIVOS DO BRASIL

Fonte: IBGE (2021), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 31,2% de toda a riqueza nacional produzida em 2020 (IBGE, 2023a). O estado também possui a maior população entre as unidades federativas, com um número estimado em mais de 45,1 milhões de habitantes em 2022 (SEADE, 2023), representando 22% dos 203.062.512 milhões de habitantes no Brasil segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no recente Censo Demográfico de 2022[25] (IBGE, 2023b).

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 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, de São José do Rio Preto, de Piracicaba e de Jundiaí e com a Aglomeração Urbana de Franca. 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).

[25] Os números censitários relativos à população do estado de São Paulo e de seus municípios serão considerados no RQA 2024.

2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

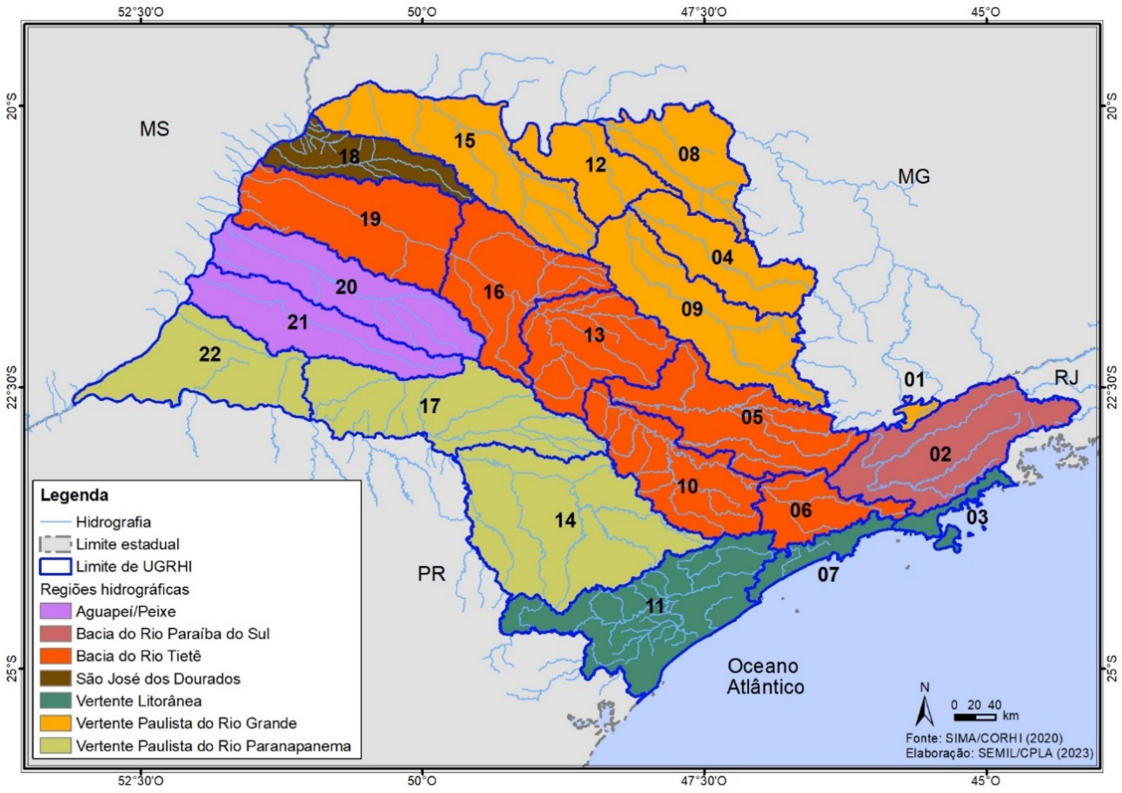
Com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o estado de São Paulo, por meio de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/1991), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. As Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (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).

2.1.1 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 SEMIL/CPLA (2023).

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 2022

Região Hidrográfica	UGRHI	Área (km^2)	População
Aguapeí/Peixe		**23.942,29**	**843.203**
	20 – Aguapeí	13.050,32	375.041
	21 – Peixe	10.891,97	468.162
Bacia do Rio Paraíba do Sul		**14.446,70**	**2.208.878**
	02 – Paraíba do Sul	14.446,70	2.208.878
Bacia do Rio Tietê		**72.361,93**	**32.033.420**
	05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14.136,71	5.788.015
	06 – Alto Tietê	5.773,19	21.180.449
	10 – Tietê/Sorocaba	11.864,94	2.098.946
	13 – Tietê/Jacaré	11.777,87	1.615.870
	16 – Tietê/Batalha	13.105,88	540.295
	19 – Baixo Tietê	15.703,34	809.845
São José dos Dourados		**6.733,22**	**229.214**
	18 – São José dos Dourados	6.733,22	229.214
Vertente Litorânea		**21.920,60**	**2.568.013**
	03 – Litoral Norte	1.958,10	332.104
	07 – Baixada Santista	2.903,74	1.859.898
	11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.058,76	376.011
Vertente Paulista do Rio Paranapanema		**51.810,08**	**1.978.642**
	14 – Alto Paranapanema	22.722,50	768.420
	17 – Médio Paranapanema	16.749,74	706.411
	22 – Pontal do Paranapanema	12.337,84	503.811
Vertente Paulista do Rio Grande		**56.978,27**	**5.286.521**
	01 – Mantiqueira	676,83	67.702
	04 – Pardo	8.987,07	1.229.547
	08 – Sapucaí/Grande	9.102,40	722.814
	09 – Mogi Guaçu	15.032,27	1.588.644
	12 – Baixo Pardo/Grande	7.259,45	349.424
	15 – Turvo/Grande	15.920,25	1.328.390

Fonte: SIMA/CORHI (2020) e Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

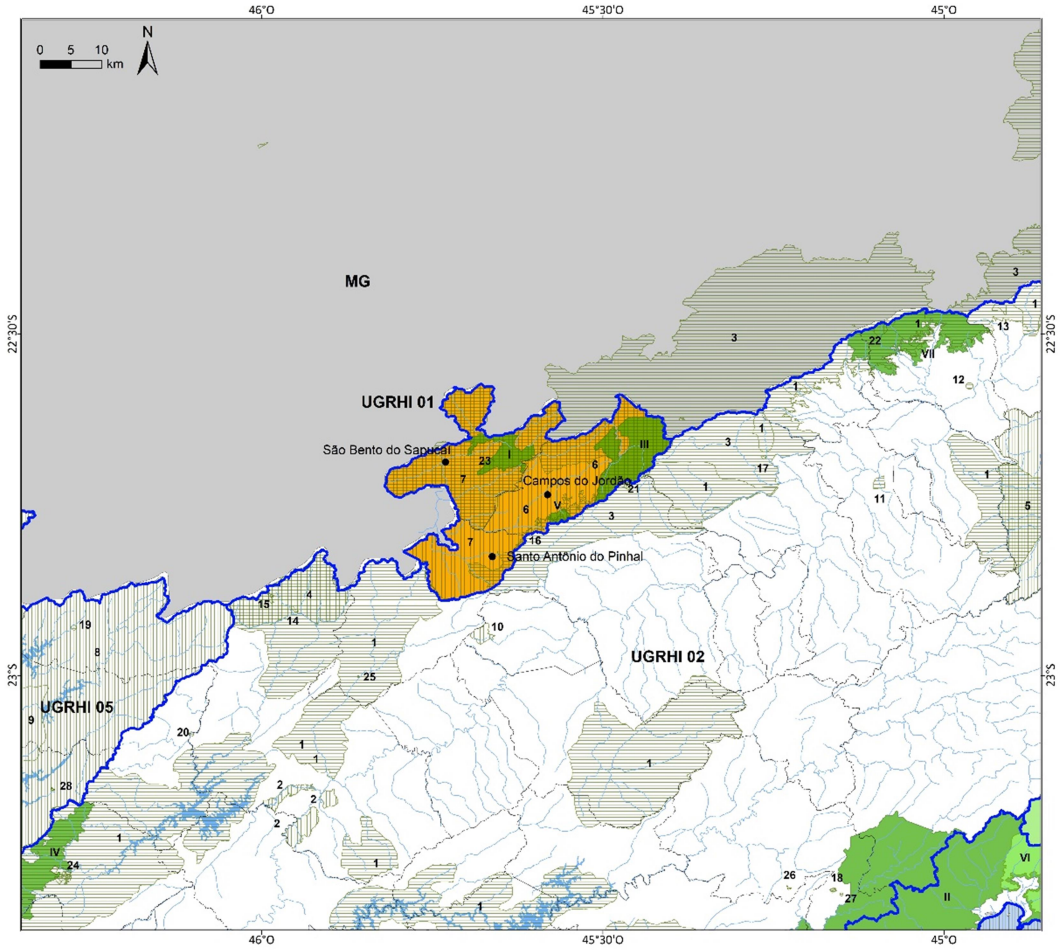
A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê destaca-se com mais de 32 milhões de habitantes (71% da população paulista) e abrangência de quase 30% do território estadual. Estão inseridas na região duas das mais importantes UGRHIs do estado: a do Alto Tietê e a do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que, além de serem as mais populosas, são marcadas pela diversificação de suas atividades econômicas.

2.1.2 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. As Figuras 2.3 a 2.24 apresentam os limites de cada UGRHI.

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, 2023), 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, 2022), Plano Estadual de Recursos Hídricos (SIMA/CORHI, 2020), Agência Nacional de Mineração (ANM, 2021), Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE, 2023), Secretaria de Turismo (SETUR, 2022), Fundação Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2023), Coordenadoria dos Parques e Parcerias (SIMA/CPP, 2023), Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2023), Fundação Instituto de Terras de São Paulo (ITESP, 2023) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2023). 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



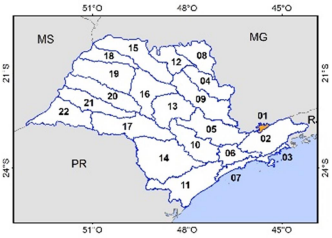
Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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.

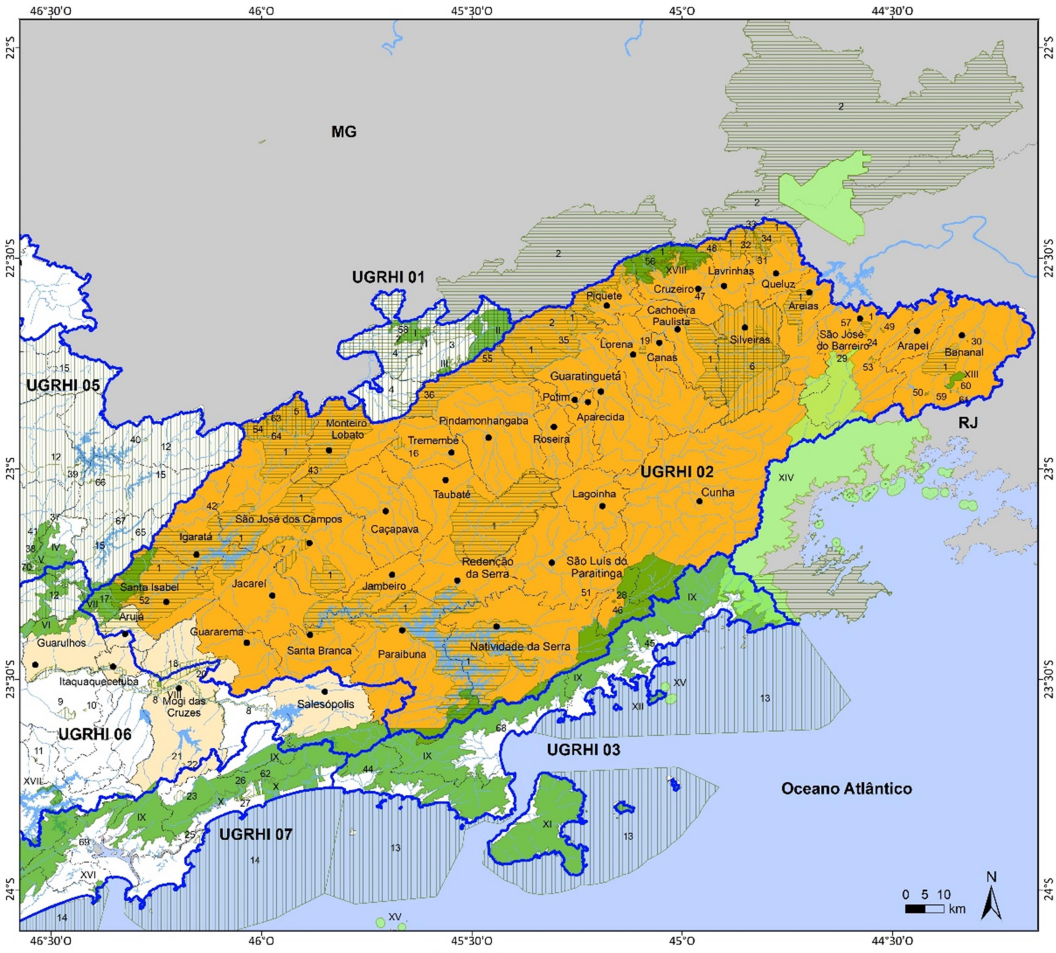
Proteção Integral: I - MONA Pedra do Baú, II - PE Serra do Mar, III - PE Campos do Jordão, IV - PE Itaberaba, V - PE Mananciais de Campos do Jordão, VI - PN Serra da Bocaina, VII - MONA Mantiqueira Paulista.



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 Arranjo Produtivo Local de Turismo. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
67.702 (0,1% do estado)	10.247,73 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 1.644.974,50 (0,1% do estado)	R$ 1.553.832,29 (0,1% do estado) Serviços 87,2%; Indústria 9,1%; Agropecuária 3,8%
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



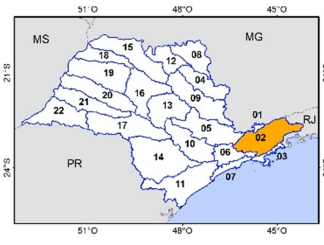
Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 Inéz, 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 seis Arranjos Produtivos Locais: de leite e derivados, e apicultura em Taubaté; de cerâmica artesanal em Cunha; agrotech, aeroespacial e defesa, e 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 Luiz 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
2.208.878 (4,9% do estado)	3.083,82 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 103.773.219,73 (4,4% do estado)	R$ 88.366.152,60 (4,4% do estado) Serviços 62,9%; Indústria 36,5%; Agropecuária 0,6%

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

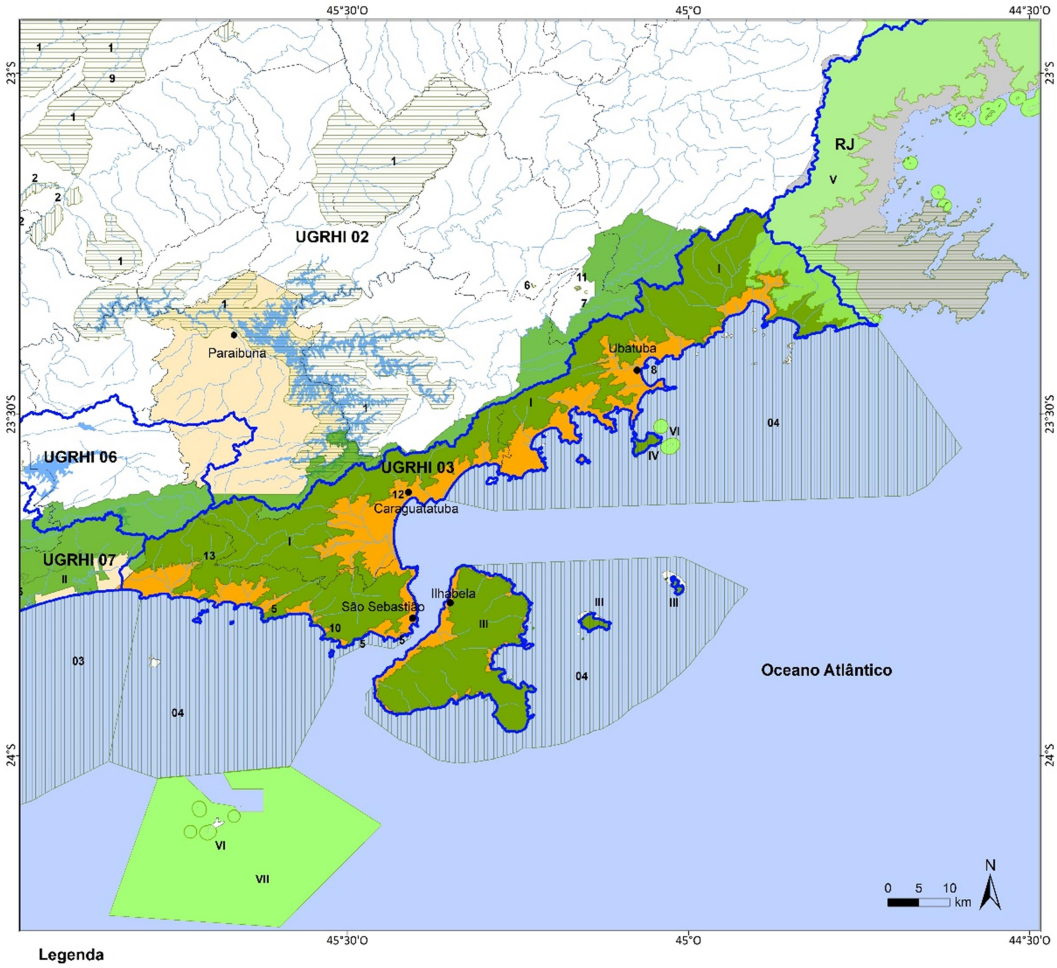
Estâncias Turísticas: Aparecida, Bananal, Cunha, Guaratinguetá, Paraibuna, São José do Barreiro, São Luiz do Paraitinga e Tremembé

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 Luiz do Paraitinga e Taubaté
- Vale Histórico: Areias, Bananal e São José do Barreiro

FIGURA 2.5
UGRHI 03

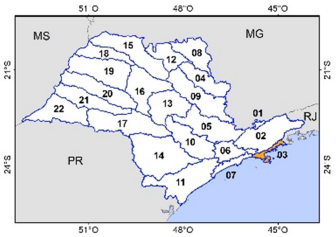


Legenda

- 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 - Guainumbi, 12 - Sítio do Jacu, 13 - Reserva Rizzieri.

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

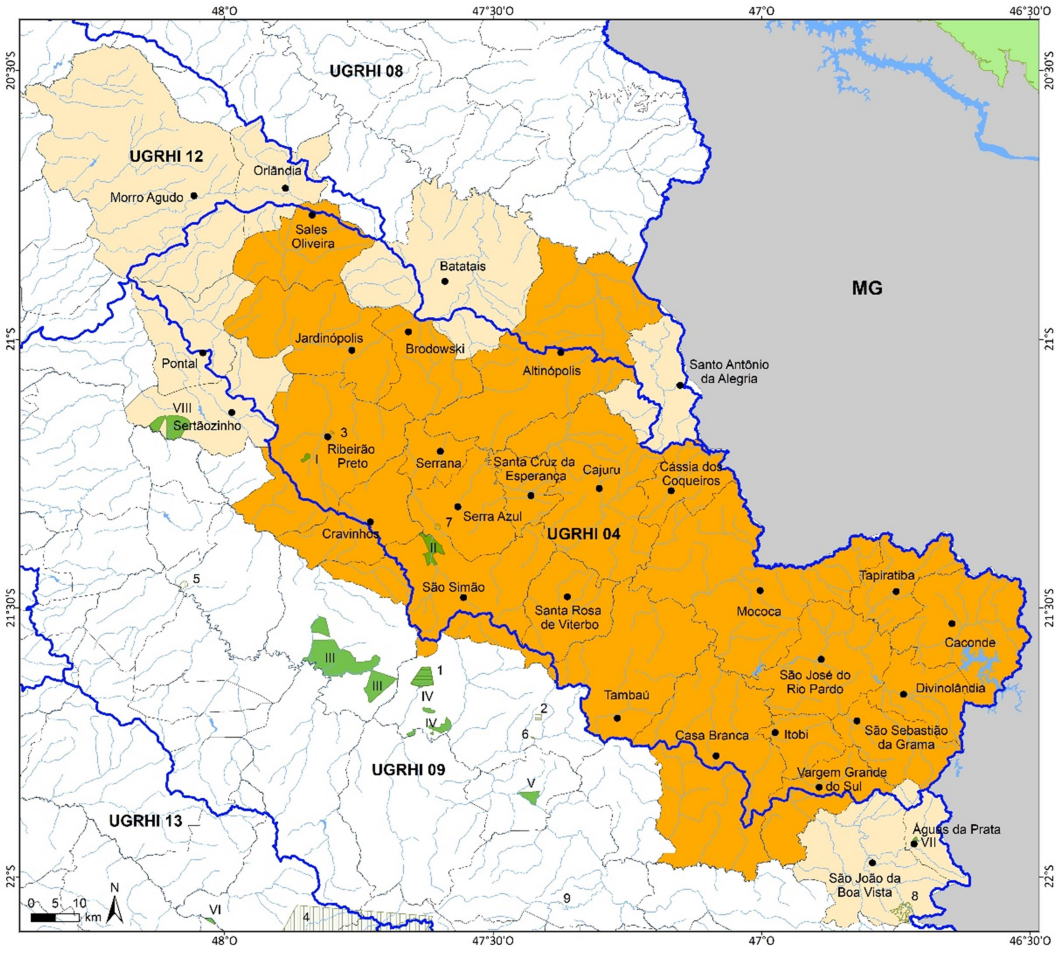


Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
332.104 (0,7% do estado)	10.160,53 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 20.456.824,44 (0,9% do estado)	R$ 19.702.288,70 (1% do estado) Serviços 57,9%; Indústria 41,7%; Agropecuária 0,4%
Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI	
Estadual: APA Marinha Litoral Norte; ARIE 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

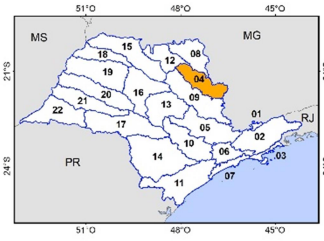


Legenda

- 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, 9 - Mata do Roque.

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, VIII - REBIO Sertãozinho.



Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 Arranjos Produtivos Locais (APLs) reconhecidos na UGRHI: de cervejas artesanais, cultural, de saúde, e de software e serviços. Outros APLs reconhecidos na UGRHI são: de cerâmica em Tambaú; da cafeicultura em Caconde, Divinolândia e São Sebastião da Grama; de jabuticaba em Casa Branca; e de bataticultura em Vargem Grande do Sul. O setor agropecuário tem relevância no estado, com destaque para as culturas de cana-de-açúcar, café, cítricos, cebola, batata-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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
1.229.547 (2,7% do estado)	3.565,14 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 52.626.265,11 (2,2% do estado)	R$ 47.118.748,32 (2,3% do estado) Serviços 80,4%; Indústria 14,4%; Agropecuária 5,2%

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

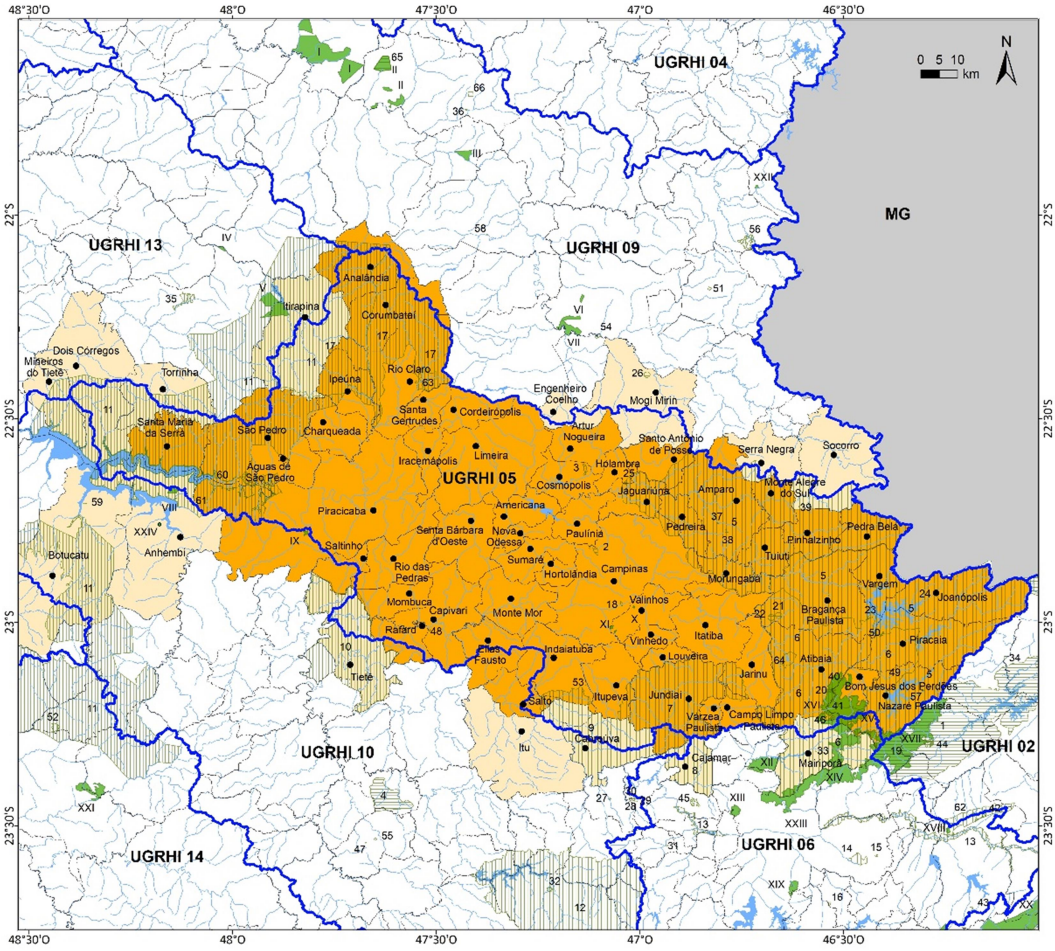
Estância Turística: Caconde

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



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 agronegócio em Atibaia; de bioenergia em Piracicaba; de cerâmica de revestimento em Santa Gertrudes; de cervejas artesanais em Campinas; de ferramentaria em Bragança Paulista; joalheiro em Limeira; têxtil e confecção em Americana; de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em Atibaia, Campinas e Limeira; de turismo gastronômico em Rio Claro; e de vitivinicultura 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
5.788.015 (12,8% do estado)	937,14 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 405.947.091,22 (17,1% do estado)	R$ 332.565.749,09 (16,5% do estado)
	Serviços 66,5%; Indústria 32,1%; Agropecuária 1,3%

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 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

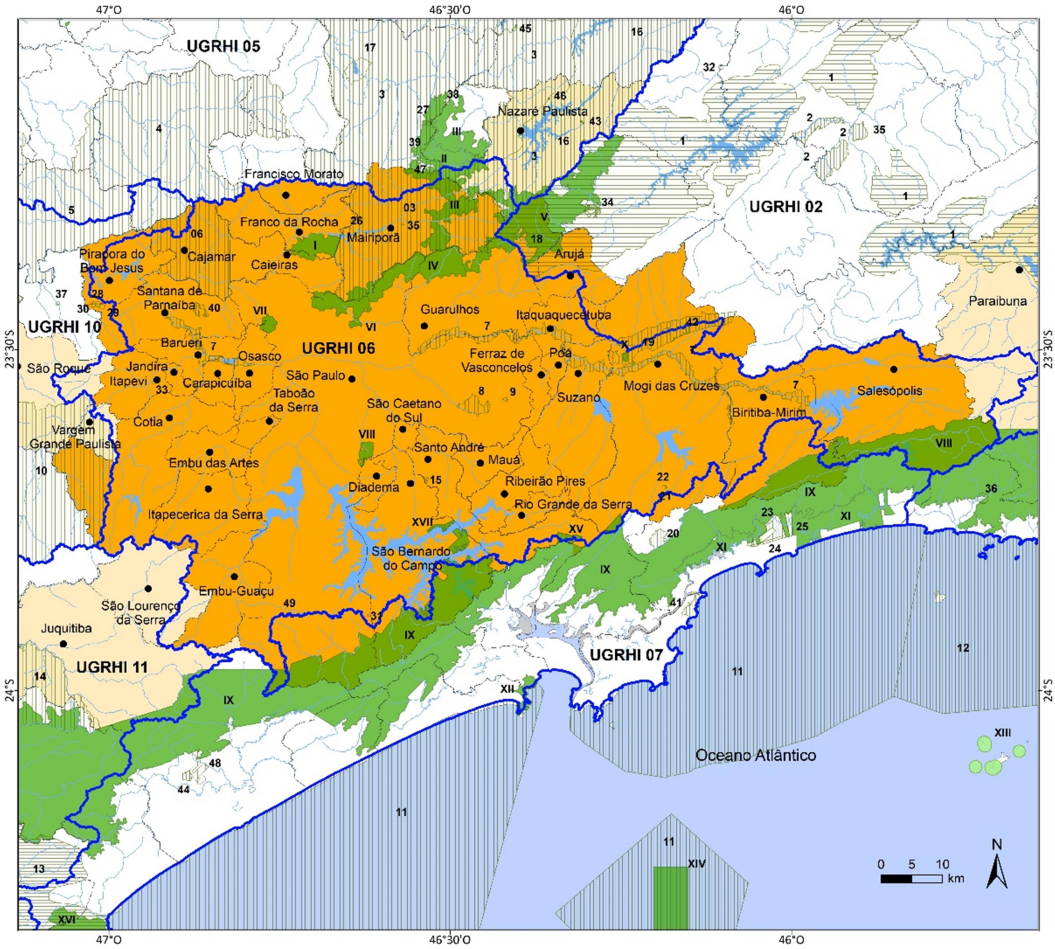
Estâncias Turísticas: Águas de São Pedro, Amparo, Analândia, Atibaia, Bragança Paulista, Holambra, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Salto e São Pedro

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



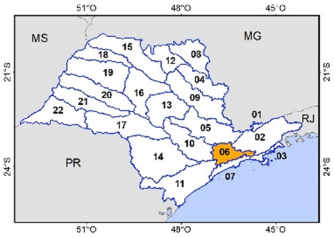
Legenda

- 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 (2023), MMA (2023) e SEMIL/CPP (2023).
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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, 48 - Iporanga, 49 - Mata Virgem.

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 os seguintes Arranjos Produtivos Locais: agroecológico em Osasco; apicultura em Salesópolis; de eventos em Mairiporã; de cosméticos em Diadema; de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em Mogi das Cruzes; de livros e editoras, de beleza e cultura e de jogos digitais em São Paulo; e de móveis 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
21.180.449 (46,9% do estado)	125,07 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 1.232.312.853,16 (51,8% do estado)	R$ 1.026.785.070,45 (51% do estado) Serviços 85,9%; Indústria 13,9%; Agropecuária 0,2%

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 Mata Virgem; 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

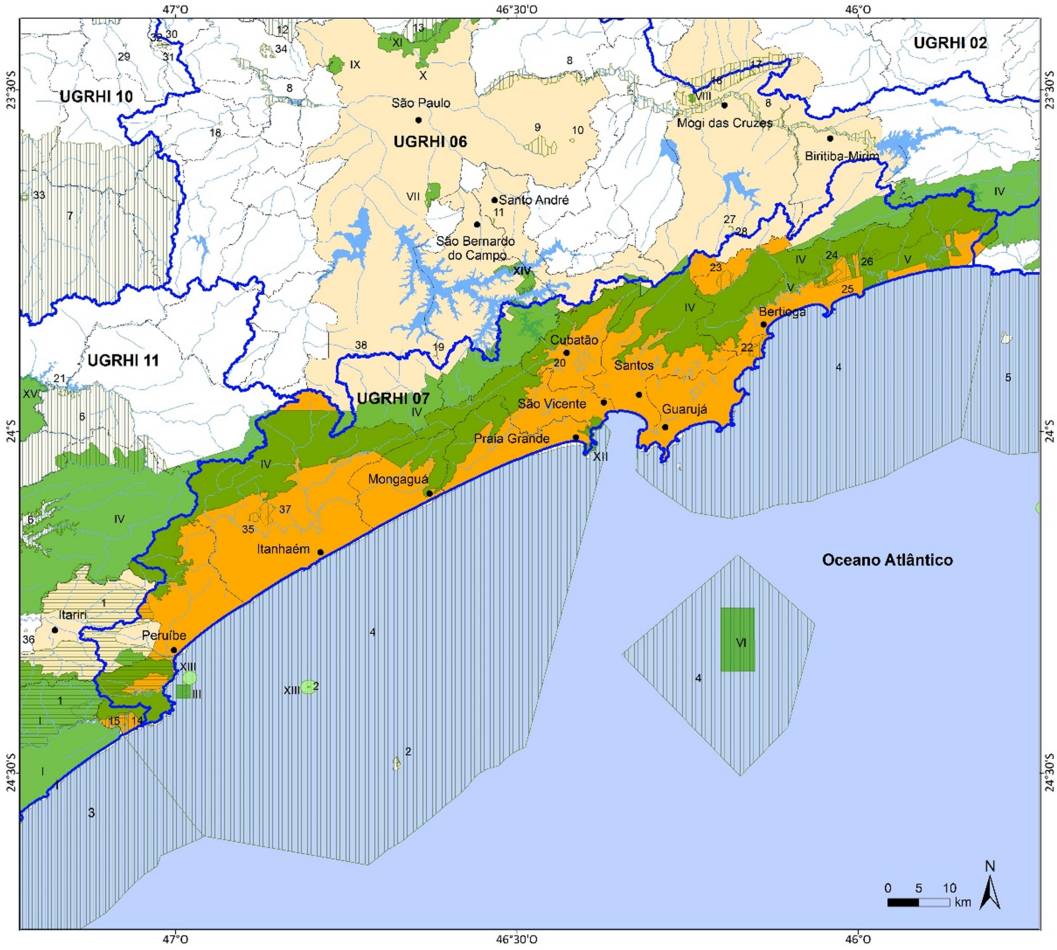
Estâncias Turísticas: Embu das Artes, Ribeirão Pires e Salesópolis

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



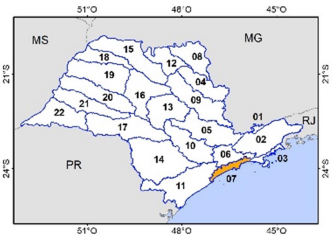
Legenda

- 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

Fonte: Fundação Florestal (2023), MMA (2023) e SEMIL/CPP (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 Tagauíba II, 36 - Encantos da Jureia, 37 - Iporanga, 38 - Mata Virgem.

Proteção Integral: I - EE Jureia-Itatins, II - PE Itinguçu, III - RVS Ilhas do Abrigo e Guaraitama, IV - PE Serra do Mar, V - PE Restinga de Bertioga, VI - PE Marinho da Laje de Santos, VII - PE Fontes do Ipiranga, VIII - EE 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, XV - PE Jurupará.



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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
1.859.898 (4,1% do estado)	2.628,14 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 68.057.761,50 (2,9% do estado)	R$ 60.173.685,19 (3% do estado) Serviços 77,7%; Indústria 22%; Agropecuária 0,3%

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 Iporanga; RPPN Marina do Conde; RPPN Sítio Taguaíba II; RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama

Federal: APA Cananeia-Iguape-Peruíbe; ARIE Ilhas da Queimada Pequena e da Queimada Grande; ARIE Ilha do Ameixal; EE Tupiniquins; RPPN Carbocloro S/A

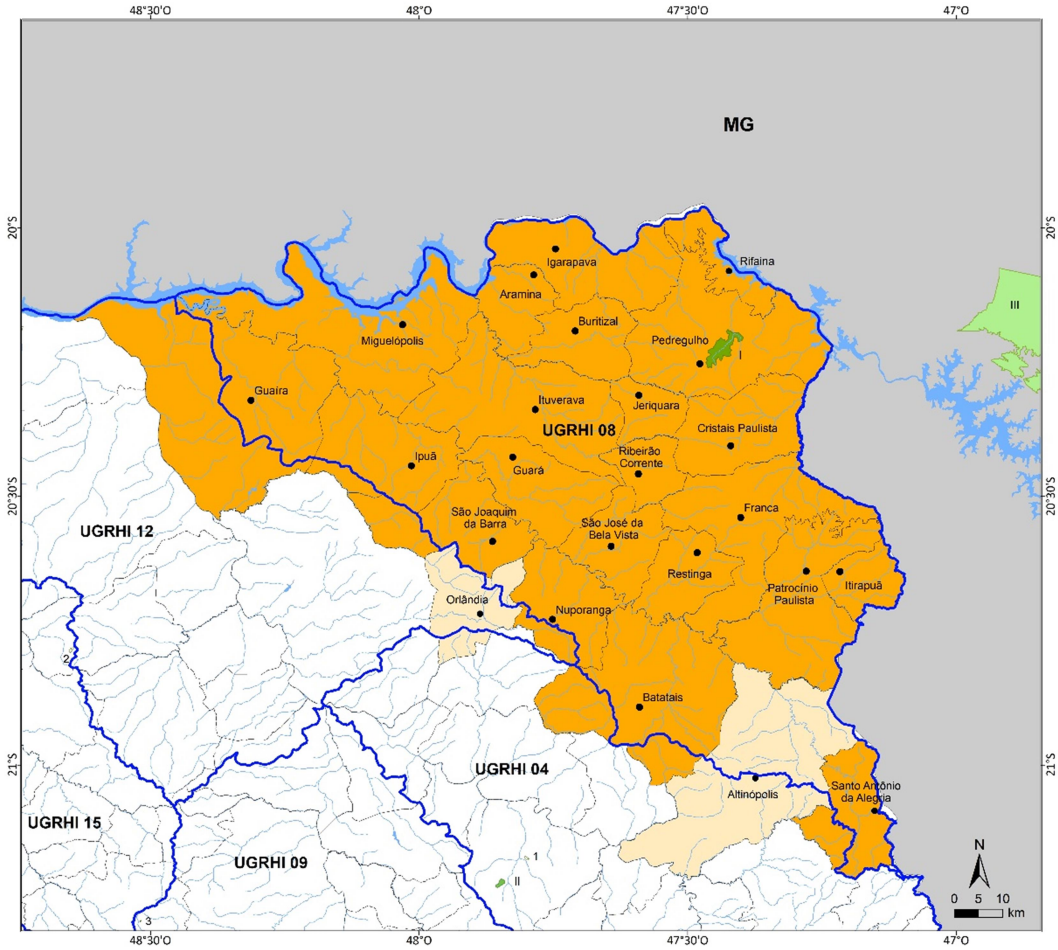
Turismo

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

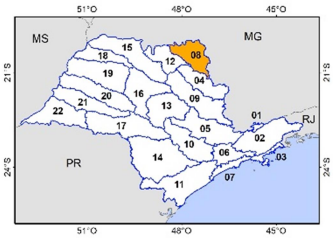


Legenda

- 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, 3 - RPPN Trilhas do Cerrado.

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



Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
722.814 (1,6% do estado)	6.369,90 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 26.731.749,23 (1,1% do estado)	R$ 24.444.687,47 (1,2% do estado) Serviços 64,6%; Indústria 24,2%; Agropecuária 11,2%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: PE Furnas do Bom Jesus

Turismo

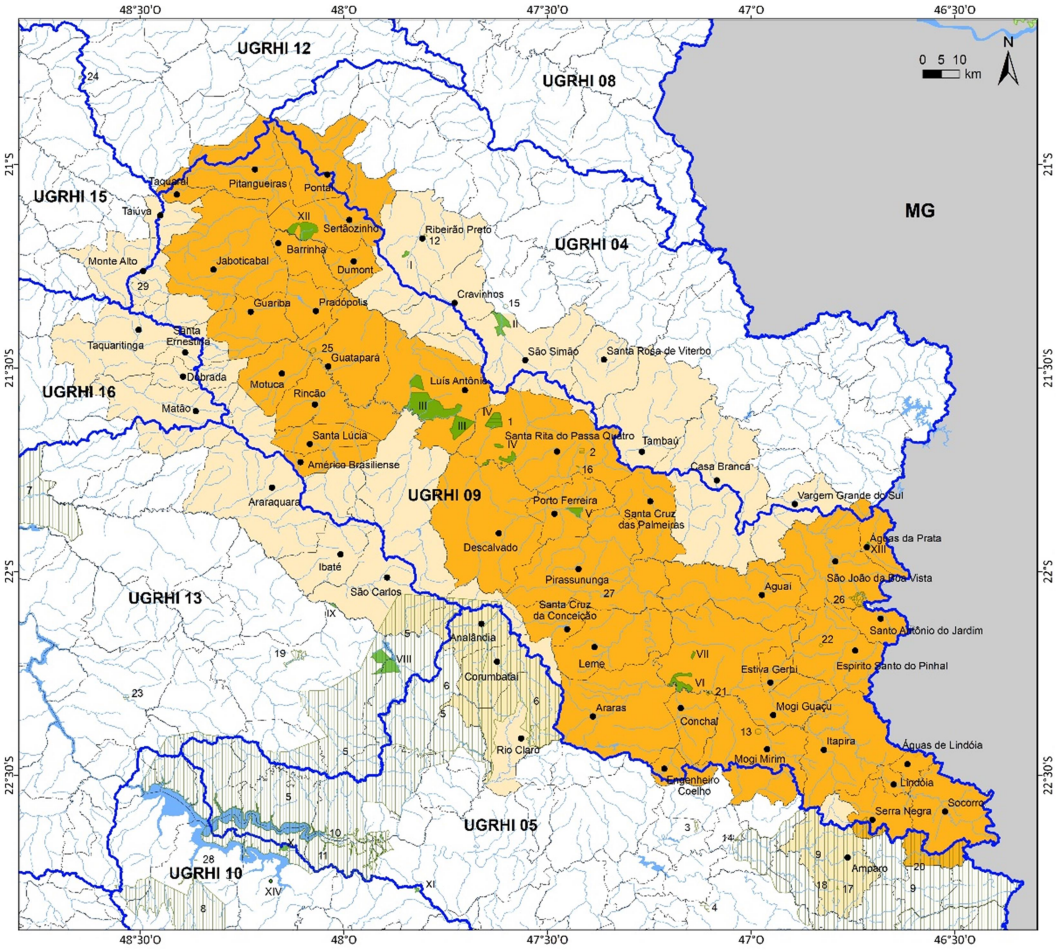
Estâncias Turísticas: Batatais e Nuporanga

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

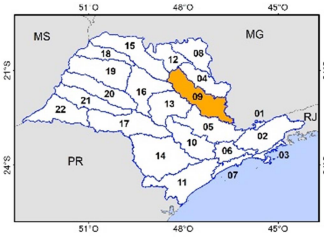


Legenda

- 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 - Palmeira, 23 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 24 - Cava II, 25 - Toca da Paca, 26 - Paraíso, 27 - Mata do Roque, 28 - Recanto Olha d'Água, 29 - Trilhas do Cerrado.

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, XIV - MONA Geiseritos do Anhembi.



Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 cinco APLs: no setor do agronegócio em Jaboticabal; de cafeicultura em Espírito Santo do Pinhal; no setor de cerâmica artística e decoração em Porto Ferreira; de citrus de mesa em Mogi Mirim; 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
1.588.644 (3,5% do estado)	3.950,33 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 63.741.491,90 (2,7% do estado)	R$ 56.162.871,18 (2,8% do estado) Serviços 66,4%; Indústria 28,5%; Agropecuária 5,2%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Piracicaba e Juqueri-Mirim (Área II); EE Jataí "Conde Joaquim Augusto Ribeiro do Valle"; EE Mogi-Guaçu; REBIO Mogi-Guaçu; REBIO Sertãozinho; PE Águas da Prata; PE Porto Ferreira; PE Vassununga; RPPN Copaíba; RPPN Kon Tiki; RPPN Mata do Roque; 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

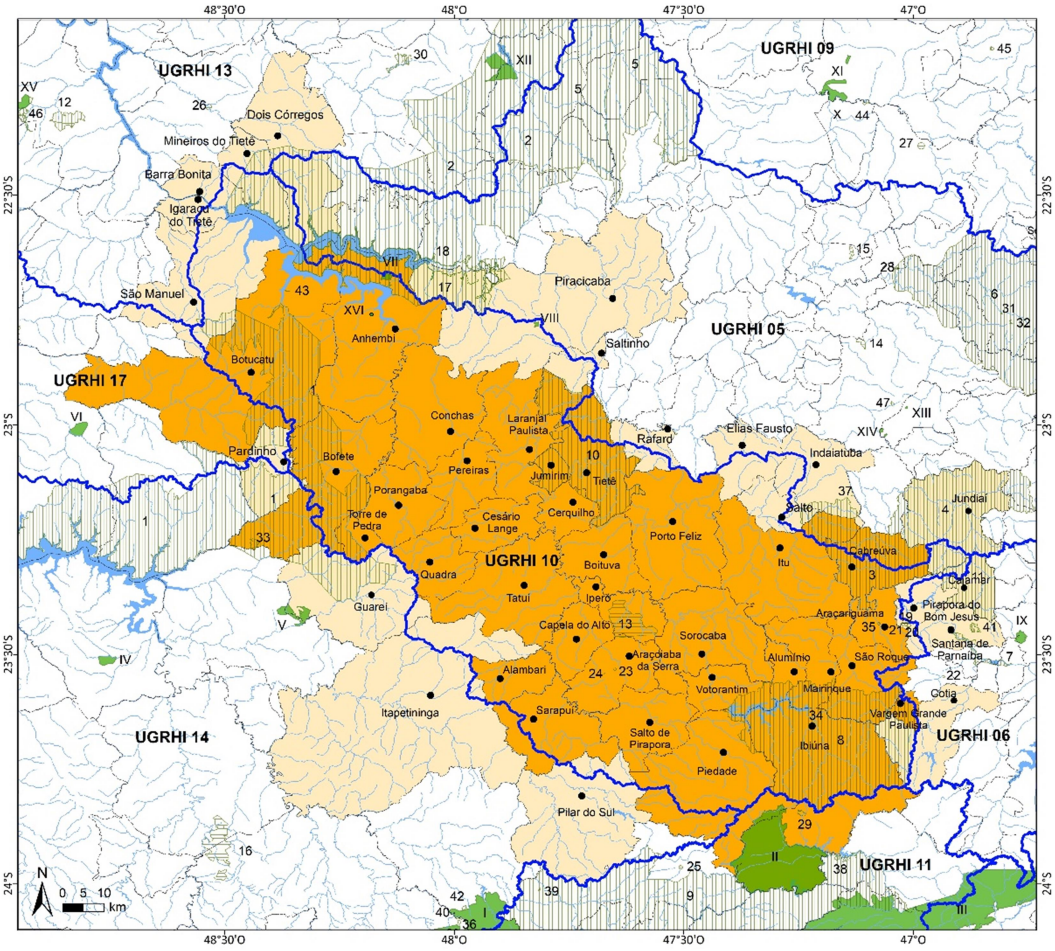
Estâncias Turísticas: Águas da Prata, Águas de Lindoia, Araras, Lindoia, Santa Rita do Passa Quatro, Serra Negra e Socorro

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



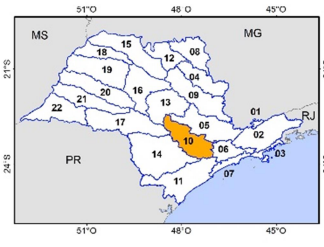
Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 Pedreiras, 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 - Recanto Olho d'Água, 44 - Mata dos Macacos, 45 - Paineira, 46 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 47 - 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 Almorés, XVI - MONA Geiseritos do Anhembi.



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 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 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
2.098.946 (4,6% do estado)	1.607,64 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 98.892.442,16 (4,2% do estado)	R$ 82.530.486,13 (4,1% do estado) Serviços 67,4%; Indústria 29,6%; Agropecuária 3%

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; MONA Geiseritos do Anhembi; PE Jurupará; RPPN Entre Rios; RPPN Recanto Olho d'Água

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

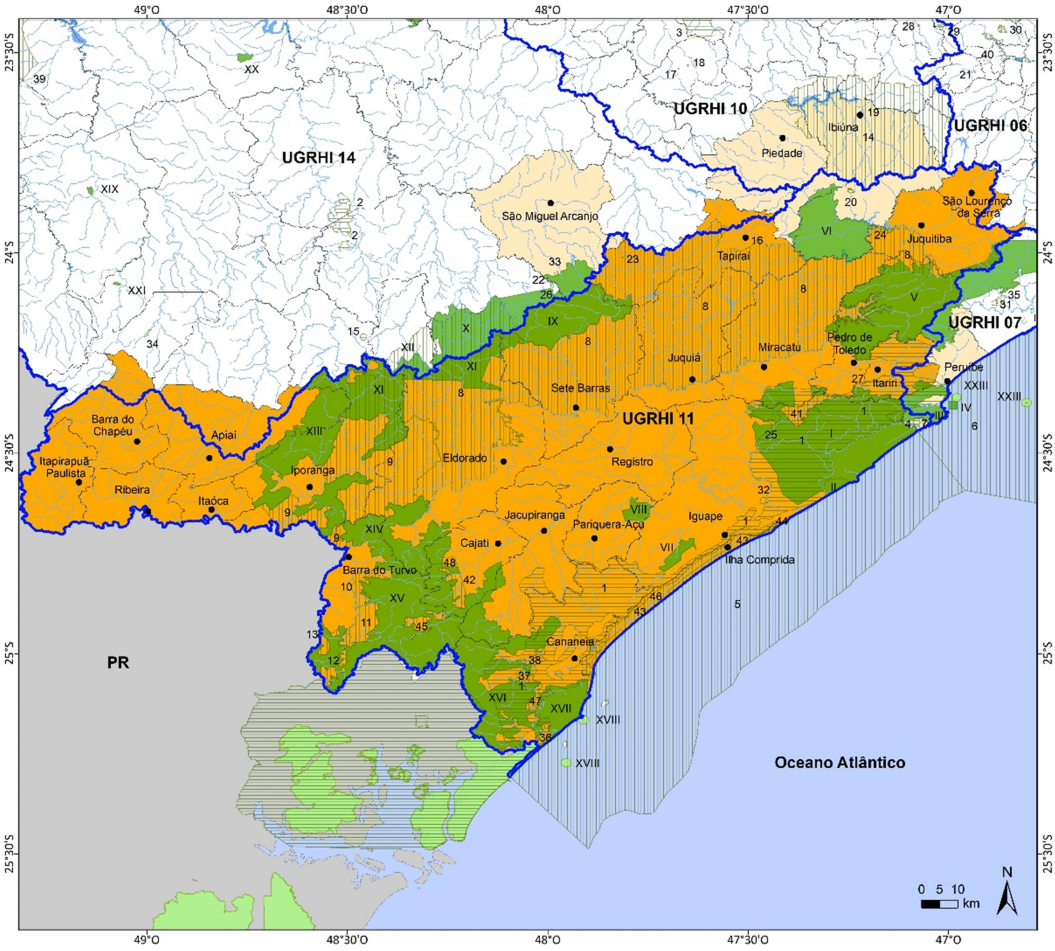
Turismo

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



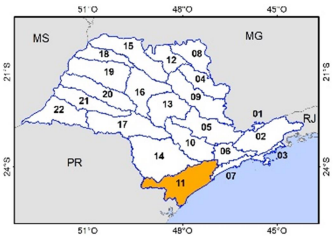
Legenda

- 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 - Encantos 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 Ferlag Resinas Brasil, 35 - Iporanga, 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, 47 - RDS Itapanhapima, 48 - RDS Lavras.

Proteção Integral: I - EE Jureia-Itatins, II - PE Prelado, III - PE Itinguçu, IV - RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama, V - PE Serra do Mar, VI - PE Jurupará, VII - EE Chauás, VIII - PE Campina do Encantado, IX - PE Carlos Botelho, X - PE Nascentes do Paranapanema, XI - PE Intervales, XII - EE 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 quatro APLs nos setores: de banana e mineral em Registro; de mudas de espécies nativas em Iporanga; e de juçara em Sete Barras. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
376.011 (0,8% do estado)	44.115,56 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 11.112.461,52 (0,5% do estado)	R$ 10.349.549,57 (0,5% do estado) Serviços 64,3%; Indústria 19,8%; Agropecuária 15,9%

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 Guará; ARIE 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

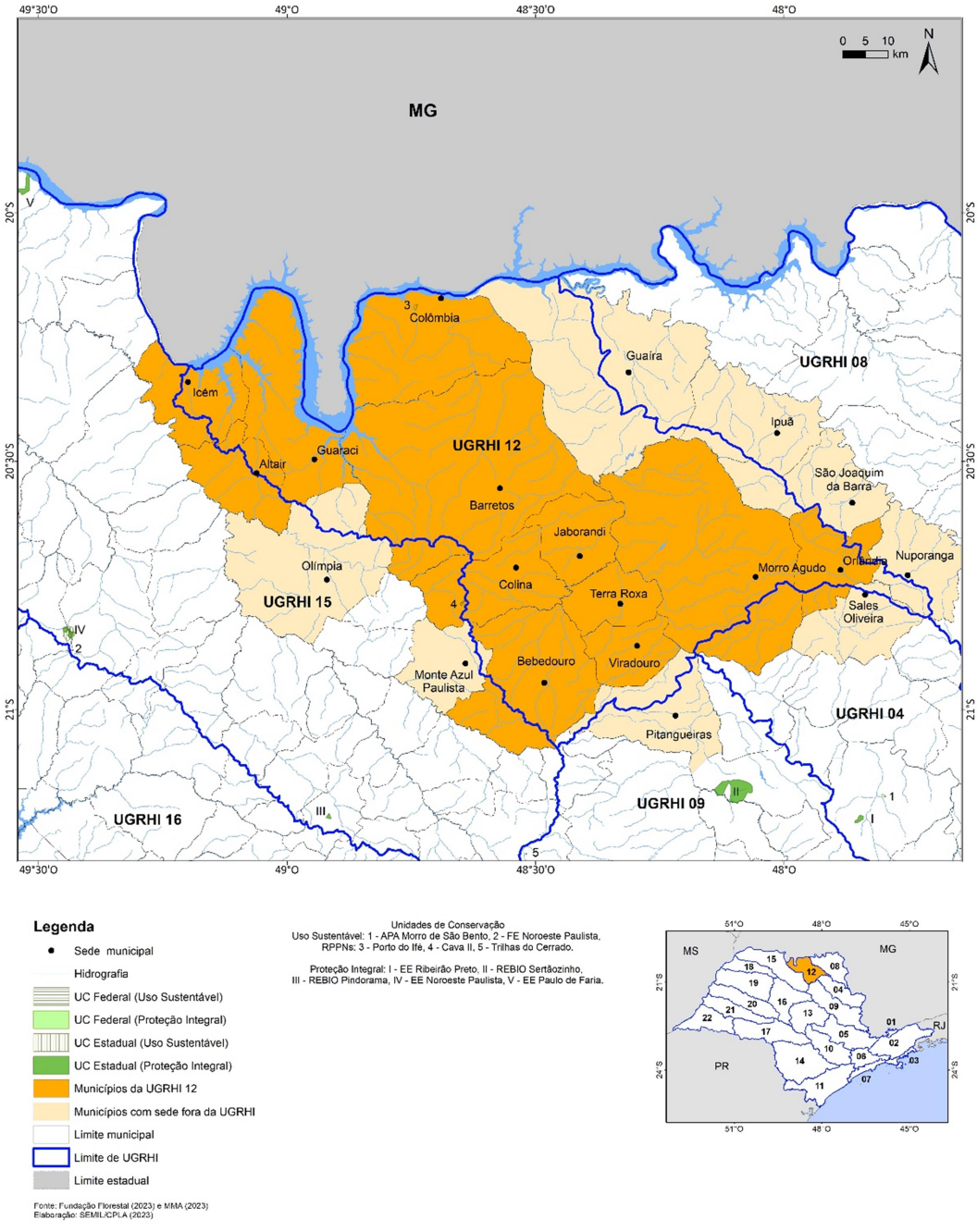
Turismo

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 - FE Noroeste Paulista, RPPNs: 3 - Porto do Ifé, 4 - Cava II, 5 - Trilhas do Cerrado.

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

Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 12

UGRHI 12 - Baixo Pardo/Grande

A bacia apresenta baixa densidade demográfica. Barretos, com 118 mil habitantes em 2022, concentra um terço da população da UGRHI e, junto com Bebedouro, responde por 56% do PIB da bacia. Morro Agudo e Orlândia pertencem à Região Metropolitana de Ribeirão Preto e Icém à 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 três APLs nos setores: de agricultura – mandioca em Bebedouro; de saúde em Barretos; e de confecção em Morro Agudo. 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)	7.851,87km² (2,9% do estado)
População 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
349.424 (0,8% do estado)	7.851,87 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 14.704.724,33 (0,6% do estado)	R$ 13.176.634,83 (0,7% do estado) Serviços 69,2%; Indústria 21,5%; Agropecuária 9,3%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: RPPN Porto do Ifé

Federal: RPPN Cava II

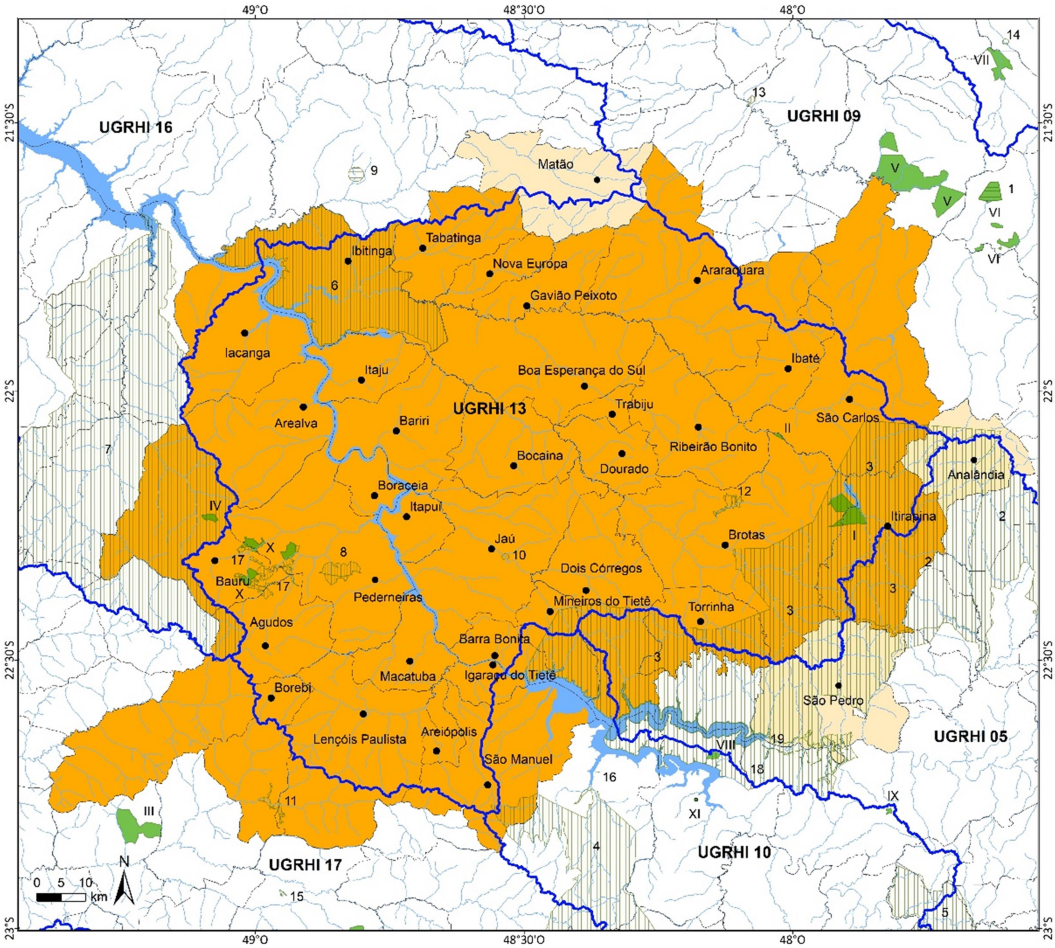
Turismo

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

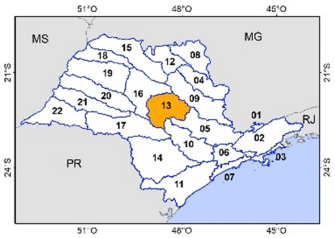


Legenda

- 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 - São Lourenço, 16 - Recanto Olho d'Água, 17 - ARIE Leopoldo Magno Coutinho, 18 - APA Barreiro Rico, 19 - APA Tanquã-Rio Piracicaba.

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, XI - MONA Geiseritos do Anhembi.



Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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 quatro APLs na região nos setores: de calçados em Jaú; de produção audiovisual em Bauru; de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em São Carlos; e de macadâmia em Bocaina. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
1.615.870 (3,6% do estado)	1.893,09 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 69.196.487,17 (2,9% do estado)	R$ 61.341.036,23 (3% do estado) Serviços 71%; Indústria 25,6%; Agropecuária 3,3%

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

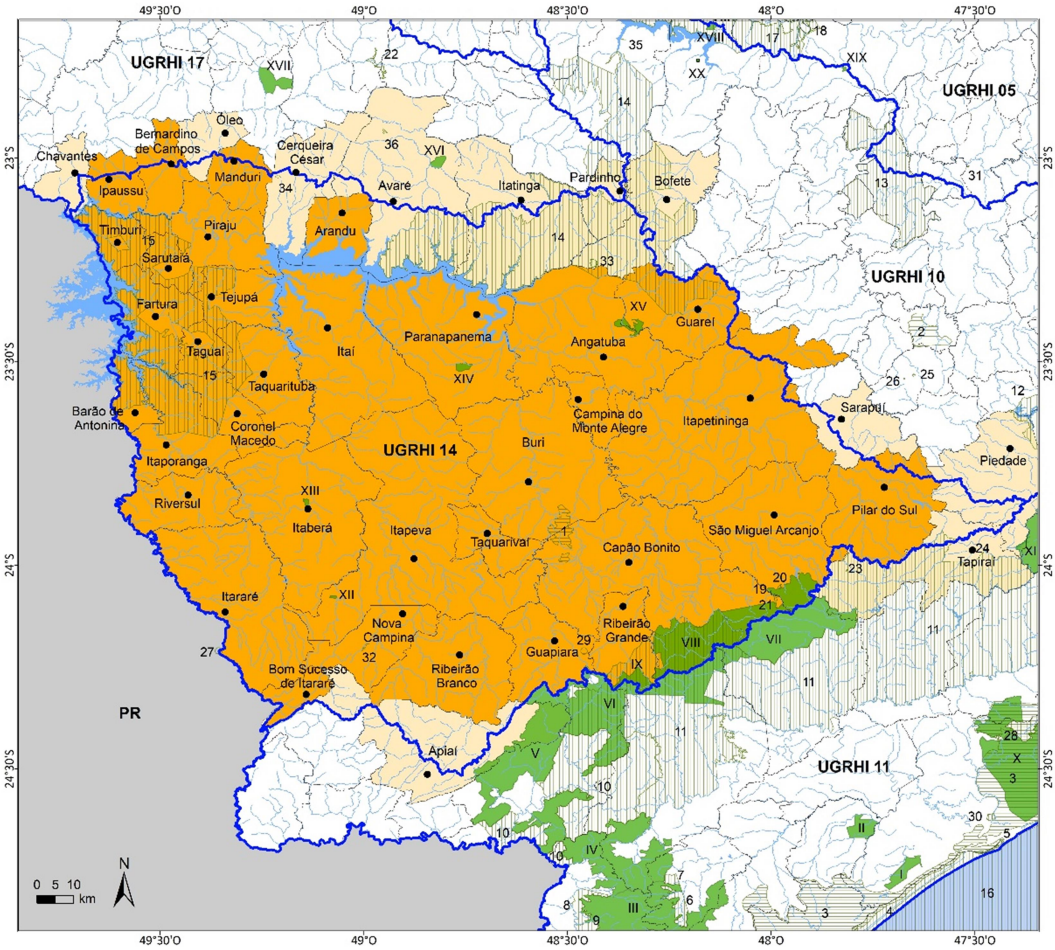
Estâncias Turísticas: Barra Bonita, Brotas e Ibitinga

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



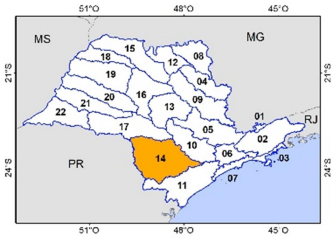
Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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, 18 - APA Tanquã-Rio Piracicaba, RPPNs: 19 - Parque Taquaral da Mata Atlântica, 20 - Trápaga, 21 - Parque Rio das Pedras, 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, 32 - Ferlag Resinas Brasil, 33 - Entre Rios, 34 - Floresta Maria Helena, 35 - Recanto Olho d'Água, 36 - São Lourenço.

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, XX - MONA Geiseritos do Anhembi.



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. Itapeva possui o APL em Apicultura. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
768.420 (1,7% do estado)	10.465,21 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 24.782.644,90 (1% do estado)	R$ 22.971.950,50 (1,1% do estado) Serviços 59,9%; Indústria 13,9%; Agropecuária 26,3%

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

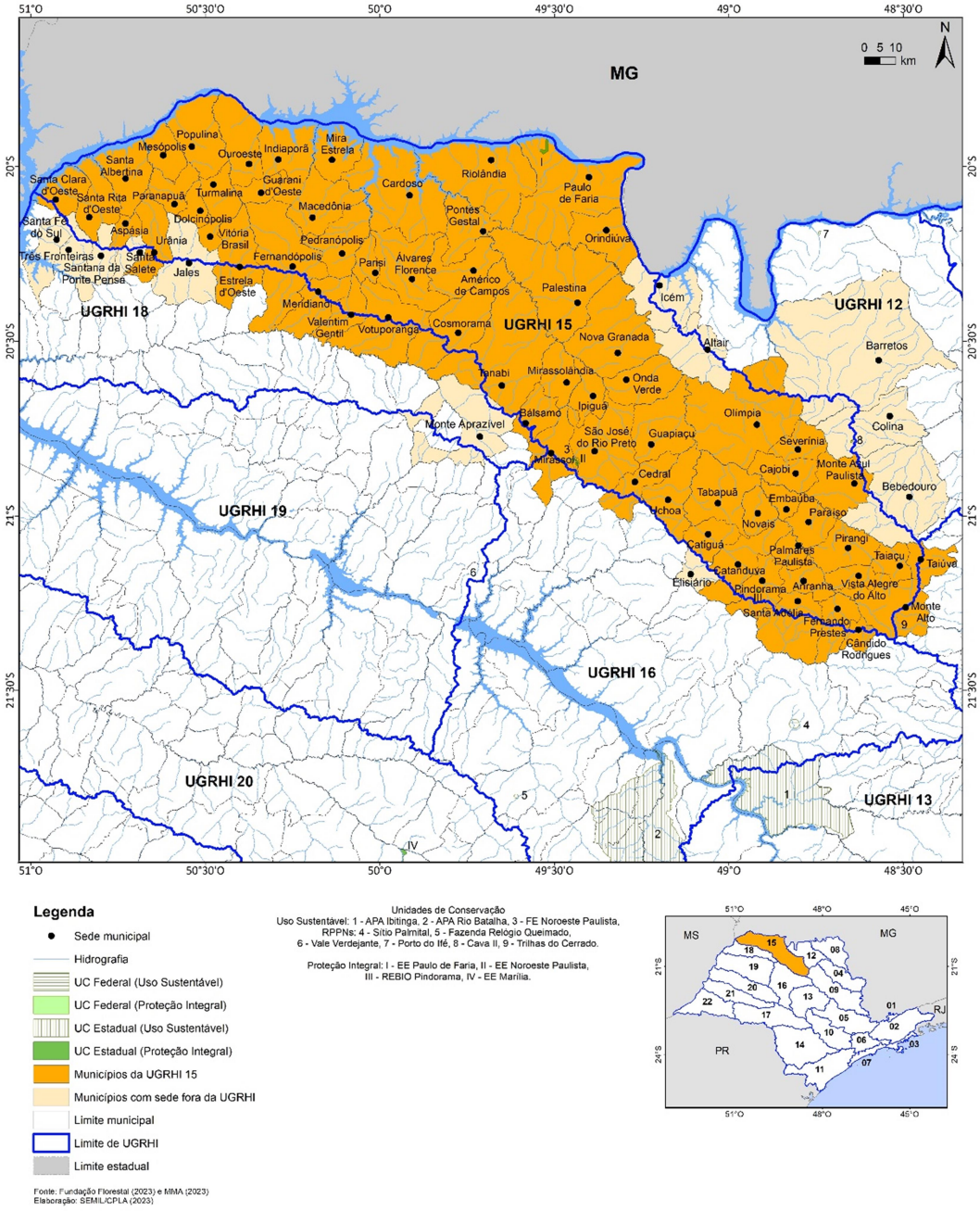
Estâncias Turísticas: Paranapanema e Piraju

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 Timburi
- 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, 9 - Trilhas do Cerrado.

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

Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 15

UGRHI 15 - Turvo/Grande

Alguns municípios da UGRHI integram a 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 cinco APLs na bacia: mobiliário em Mirassol; joalheiro, tecnologia da informação e comunicação (TIC), e saúde e farma em São José do Rio Preto; e metal-mecânico em Monte Azul Paulista. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
1.328.390 (2,9% do estado)	2.872,54 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 50.837.703,24 (2,1% do estado)	R$ 46.148.368,14 (2,3% do estado) Serviços 74,8%; Indústria 18,5%; Agropecuária 6,8 %

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: EE Noroeste Paulista; EE Paulo de Faria; FE Noroeste Paulista; REBIO Pindorama; RPPN Trilhas do Cerrado

Turismo

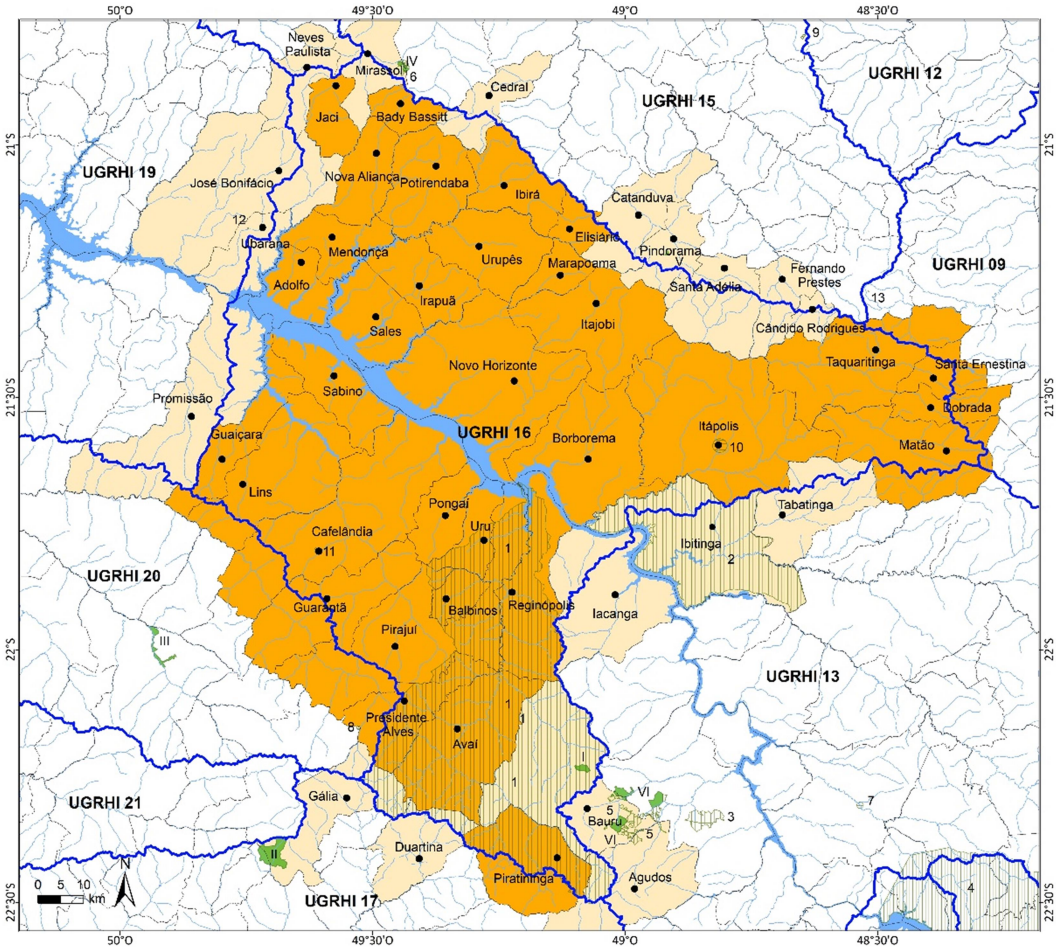
Estância Turística: Olímpia

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 Paulista, RPPNs: 7 - Reserva Ecológica Amadeu Botelho, 8 - Trilha Coroados, 9 - Cava II, 10 - Sítio Palmital, 11 - Fazenda Relógio Queimado, 12 - Vale Verdejante, 13 - Trilhas do Cerrado.

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

Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 16

UGRHI 16 - Tietê/Batalha

Alguns municípios na porção norte da bacia compõem a 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 cinco APLs voltados aos setores: pet (animais de estimação) em Cafelândia; energias renováveis, e agropecuário e agricultura familiar em Lins; de confecção de jeans em Urupês; e de 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
540.295 (1,2% do estado)	5.720,08 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 23.462.298,57 (1% do estado)	R$ 21.163.830,18 (1,1% do estado) Serviços 57,9%; Indústria 30,7%; Agropecuária 11,4%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Estadual: APA Rio Batalha

Federal: RPPN Fazenda Relógio Queimado; RPPN Sítio Palmital; RPPN Trilha Coroados

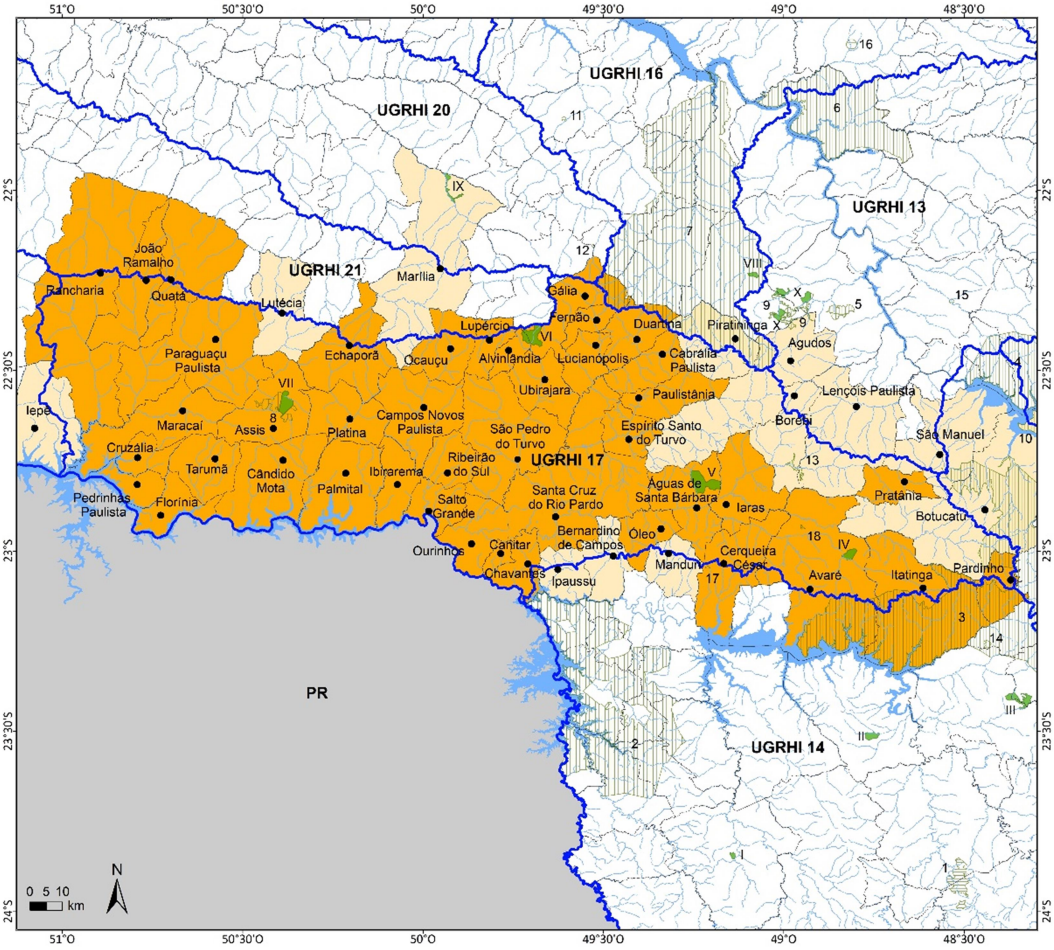
Turismo

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

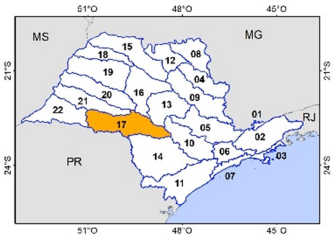


Legenda

- 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 - Sitio Palmital, 17 - Floresta Maria Helena, 18 - São Lourenço.

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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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, Florínea, 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
706.411 (1,6% do estado)	6.919,60 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 25.552.903,66 (1,1% do estado)	R$ 23.267.837,18 (1,2% do estado) Serviços 68,7%; Indústria 19,5%; Agropecuária 11,8%

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; RPPN Floresta Maria Helena; RPPN São Lourenço

Turismo

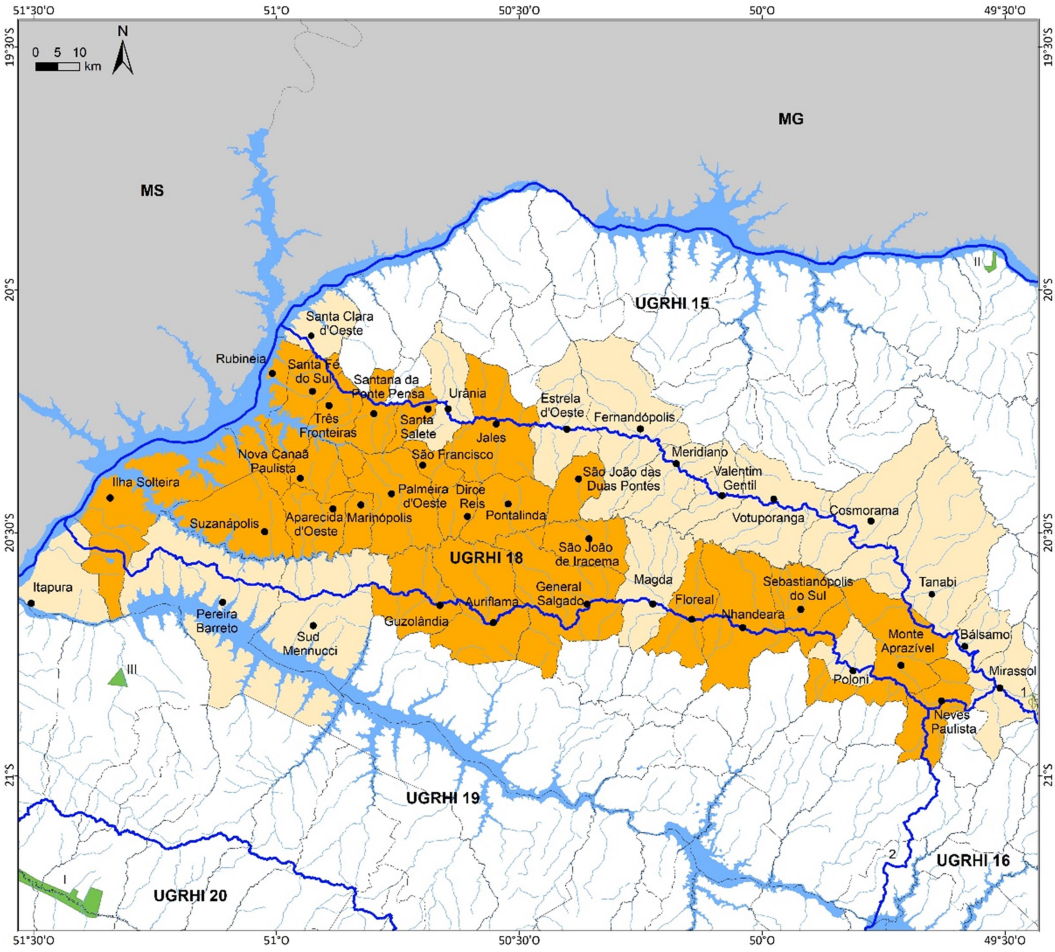
Estâncias Turísticas: Águas de Santa Bárbara, Avaré e Paraguaçu Paulista

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

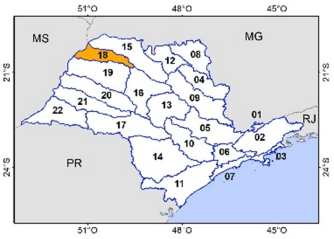


Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 18

UGRHI 18 - São José dos Dourados

Monte Aprazível e Neves Paulista fazem parte da 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 2022, 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. Santa Fé do Sul abriga um APL voltado ao setor de piscicultura. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
229.214 (0,5% do estado)	7.016,74 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 7.517.658,34 (0,3% do estado)	R$ 6.984.345,17 (0,3% do estado) Serviços 70,1%; Indústria 18,3%; Agropecuária 11,7%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

Não há

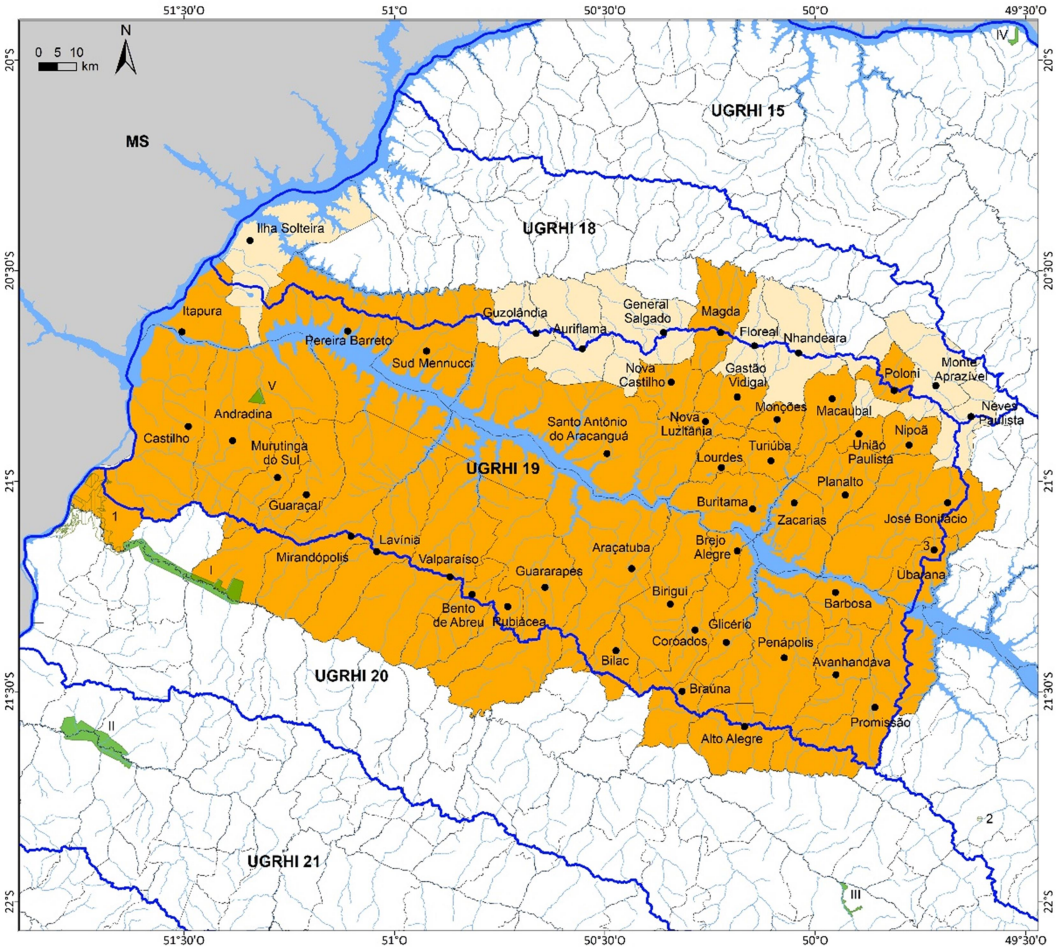
Turismo

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

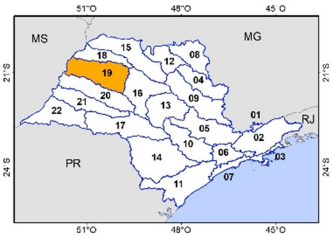


Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19

UGRHI 19 - Baixo Tietê

Na porção nordeste da UGRHI localizam-se municípios que fazem parte da 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
809.845 (1,8% do estado)	4.400,31 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 30.063.395,23 (1,3% do estado)	R$ 27.553.917,80 (1,4% do estado) Serviços 67,6%; Indústria 22,2%; Agropecuária 10,2%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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

Turismo

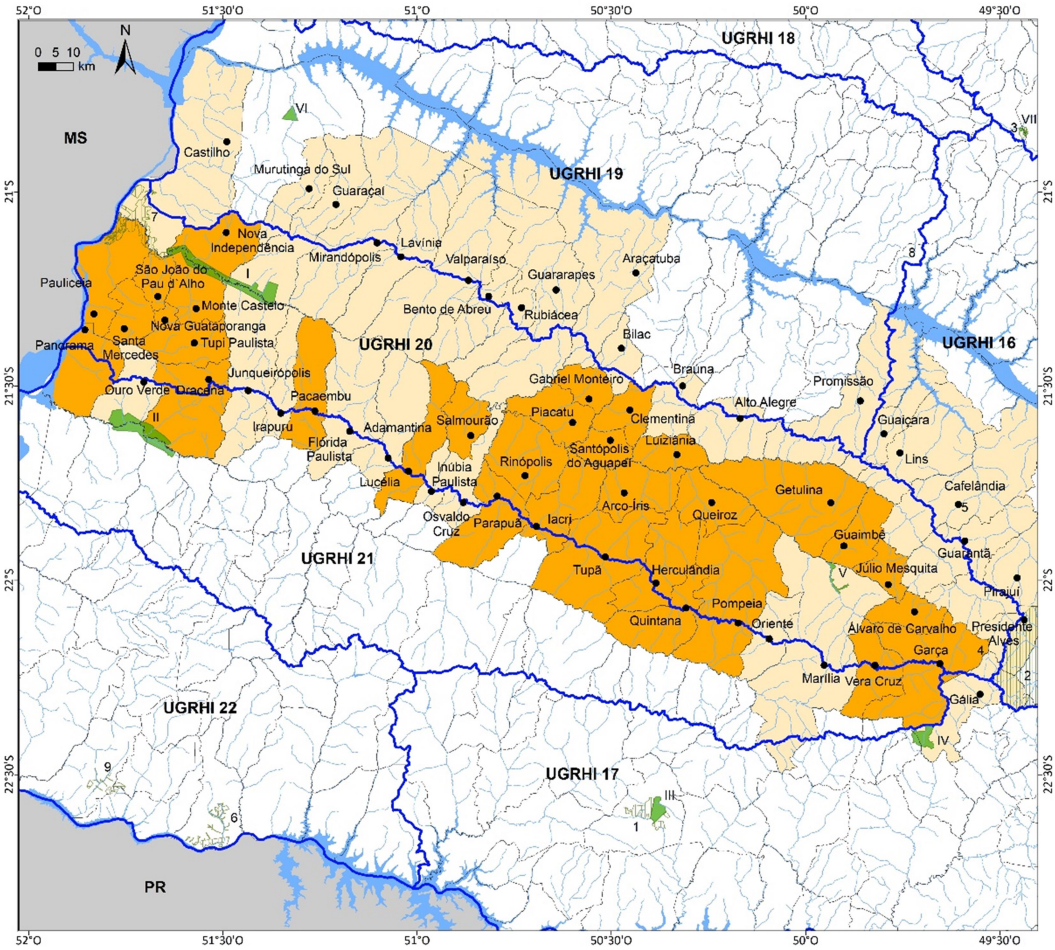
Estância Turística: Pereira Barreto

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

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.

Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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. A UGRHI abriga três APLs: no setor de cerâmica vermelha em Panorama; de cafeicultura em Garça; e de amendoim em Tupã. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
375.041 (0,8% do estado)	8.156,42 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 12.252.144,58 (0,5% do estado)	R$ 11.256.872,71 (0,6% do estado) Serviços 64,2%; Indústria 22,5%; Agropecuária 13,3%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

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

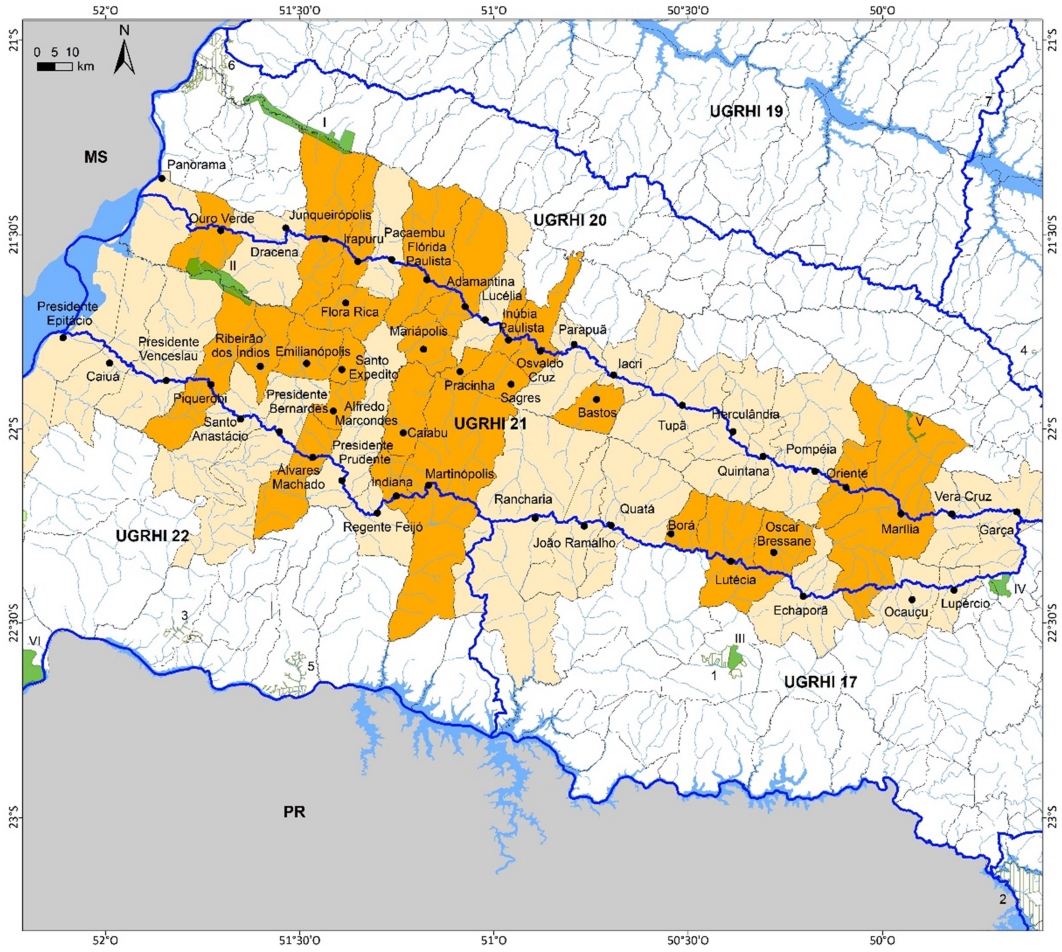
Turismo

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

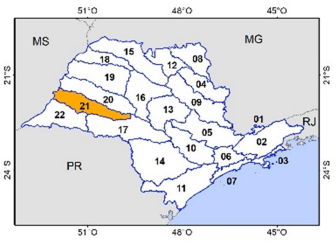


Legenda

- 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

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.



Fonte: Fundação Florestal (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 21

UGRHI 21 - Peixe

Marília possui a maior população da UGRHI, abrigando, em 2022, 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
468.162 (1% do estado)	5.523,63 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 15.611.833,97 (0,7% do estado)	R$ 14.267.023,51 (0,7% do estado) Serviços 76,2%; Indústria 15,6%; Agropecuária 8,2%

Unidades de Conservação nos municípios com sede na UGRHI

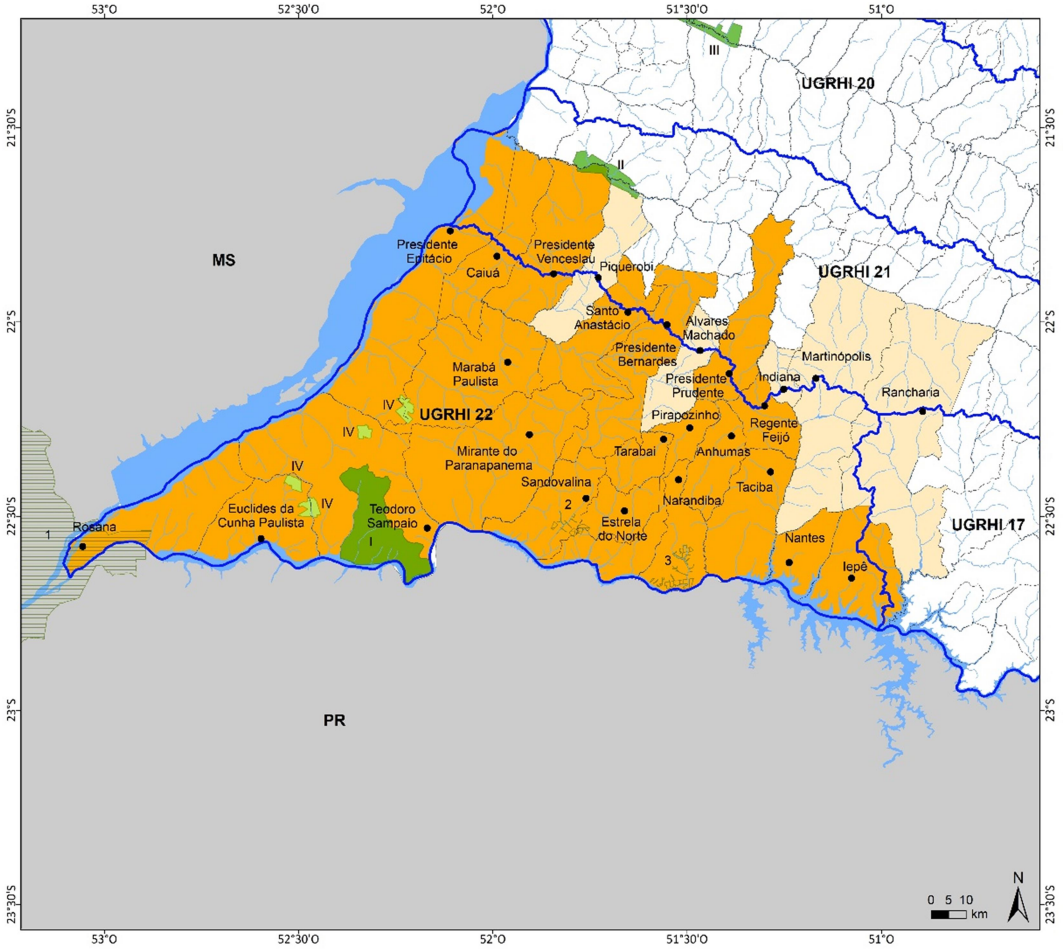
Estadual: EE Marília; PE Aguapeí; PE Rio do Peixe

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

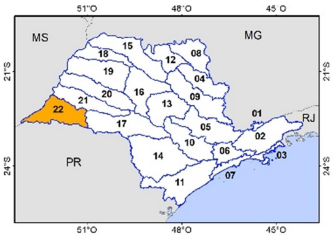


Legenda

- 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 (2023) e MMA (2023)
Elaboração: SEMIL/CPLA (2023)

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. 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 2022	**Disponibilidade Hídrica per capita 2022**
503.811 (1,1% do estado)	5.758,73 m³/ano/hab.
PIB 2020 (em mil reais)	**Valor Adicionado 2020 (em mil reais)**
R$ 18.360.051,38 (0,8% do estado)	R$ 16.965.371,08 (0,8% do estado) Serviços 67,7%; Indústria 25,3%; Agropecuária 7%

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.

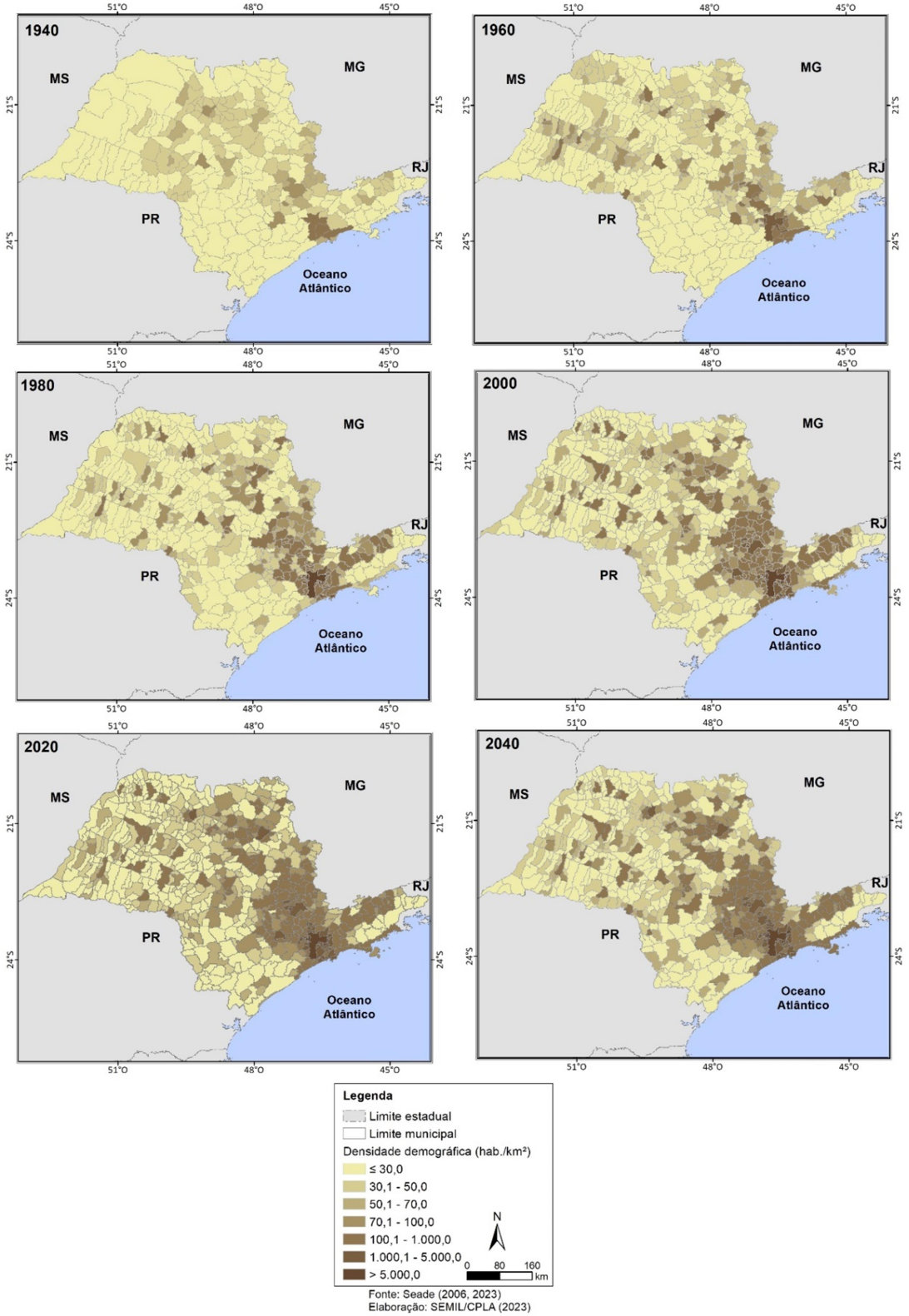
O setor primário da economia, ou seja, o setor ligado diretamente às atividades rurais, tem participação importante na economia do estado de São Paulo. Para muitos municípios paulistas, as atividades ligadas à agropecuária e silvicultura têm peso relevante em suas economias e na ocupação do seu território. 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, 2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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.

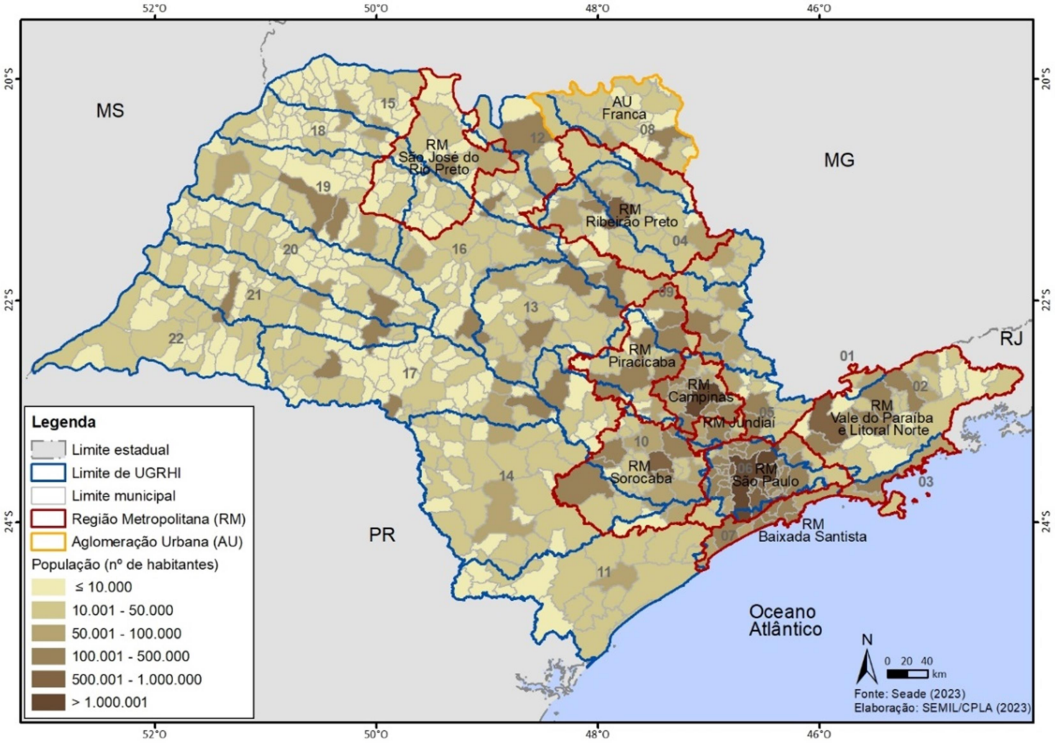
O estado de São Paulo apresenta, portanto, uma dinâmica ainda muito diferenciada da maior parte do território brasileiro: há um avanço da industrialização, que ocorre de acordo com novas formas de produção em relação aos processos anteriores, simultaneamente a uma difusão de novos sistemas técnicos – 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 a Aglomeração Urbana instituídas por lei até 2022. 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), do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVLPN), de Sorocaba (RMS), da Baixada Santista (RMBS), de Ribeirão Preto (RMRP), de Piracicaba (RMP), de São José do Rio Preto (RMSJRP) 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, 2023). 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 2022, 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 (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022 e os municípios que as compõem.

TABELA 2.2
ÁREA E POPULAÇÃO DAS REGIÕES METROPOLITANAS E AGLOMERAÇÃO URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022

Unidade Regional	Número de municípios	% do estado	População	% do estado	Área (km²)	% do estado
Regiões Metropolitanas	**236**	**36,59**	**36.054.072**	**79,82**	**77.665,54**	**31,29**
São Paulo	39	6,05	21.367.384	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	3.247.528	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	2.522.851	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						
Sorocaba	27	4,19	2.110.904	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	1.859.898	4,11	2.428,74	0,98
Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente						
Ribeirão Preto	34	5,27	1.690.783	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	1.519.040	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	924.448	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	811.236	1,79	1.270,12	0,51
Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiaí, Louveira e Várzea Paulista						
Aglomeração Urbana	**19**	**2,95**	**648.021**	**1,44**	**8.404,07**	**3,39**
Franca	19	2,95	648.021	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**	**36.702.093**	**81,26**	**86.069,61**	**34,68**
Estado de São Paulo	**645**	**100**	**45.147.891**	**100**	**248.219,48**	**100**

Fonte: Seade (2023) e IBGE (2021), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 de transporte 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 paulista conta com 31 aeródromos localizados no interior do estado e no entorno dos principais polos 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.

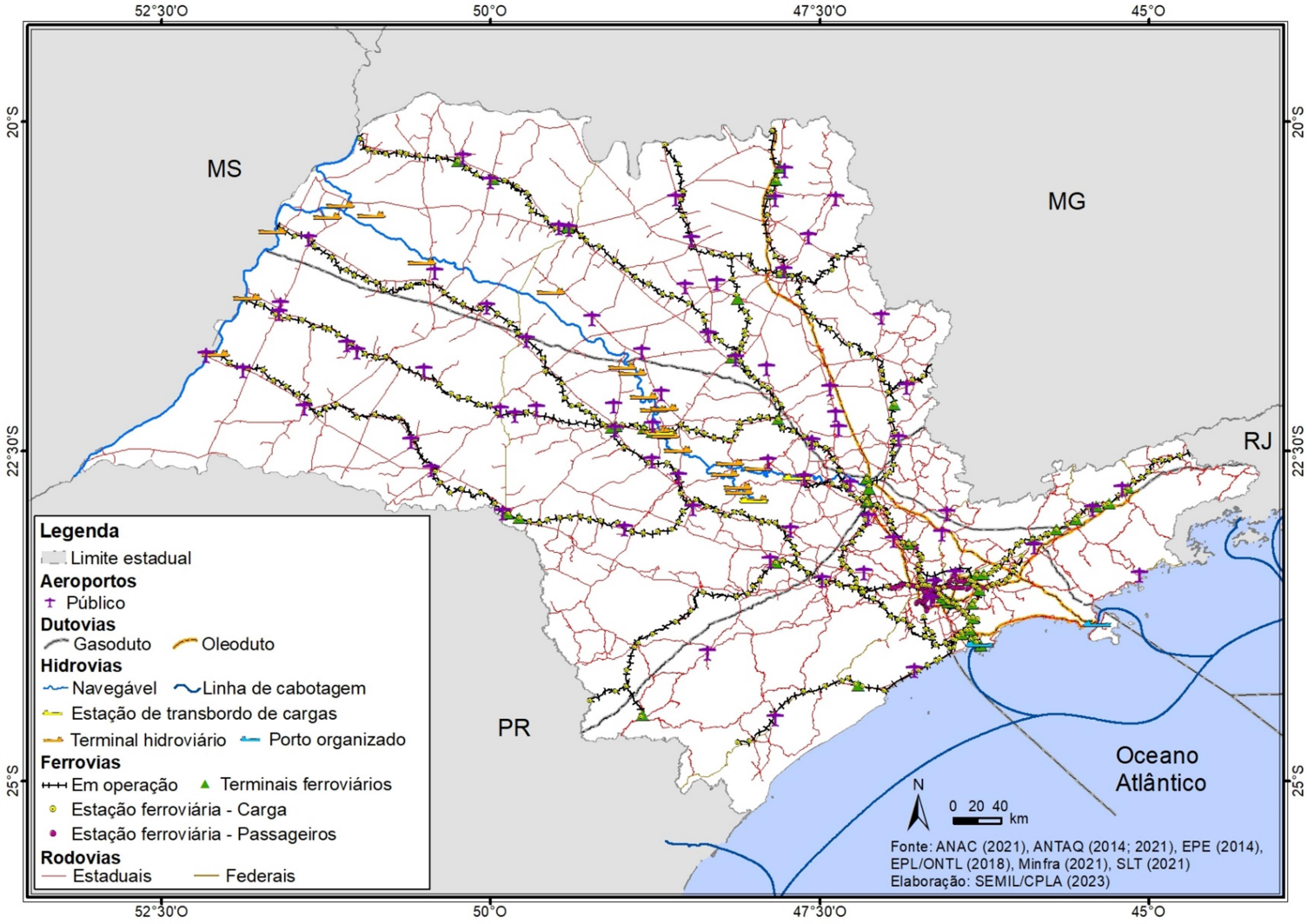
No que se refere ao sistema de travessias na infraestrutura marítima, o litoral paulista possui sete ligações: Santos/Guarujá e Guarujá/Bertioga (centro); São Sebastião/Ilhabela (norte); Iguape/Jureia, Cananeia/Ilha Comprida, Cananeia/Continente e Cananeia/Ariri (sul).

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 SEMIL/CPLA (2023).

Instrumentos de Ordenamento Territorial

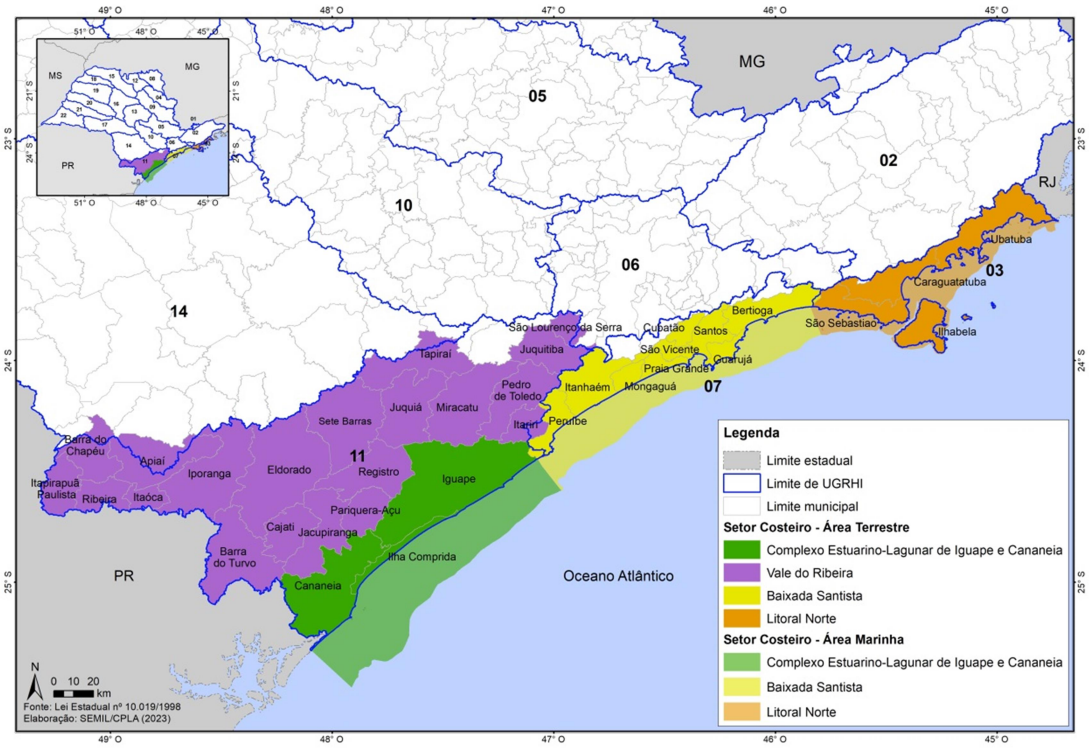
O estado de São Paulo possui em seu arcabouço normativo diversos instrumentos que instruem a ocupação e o ordenamento do território na escala regional, dentre os quais se destacam o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), os Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo e o Zoneamento Ecológico-Econômico 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. As principais atividades desenvolvidas no âmbito do PEGC são apresentadas no Capítulo 4, na seção “4.10 Atividades do Gerenciamento Costeiro (GERCO)”.

FIGURA 2.28
SETORIZAÇÃO DO LITORAL PAULISTA



Fonte: Lei Estadual nº 10.019/1998, elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 das atividades e dos usos 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.

Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo

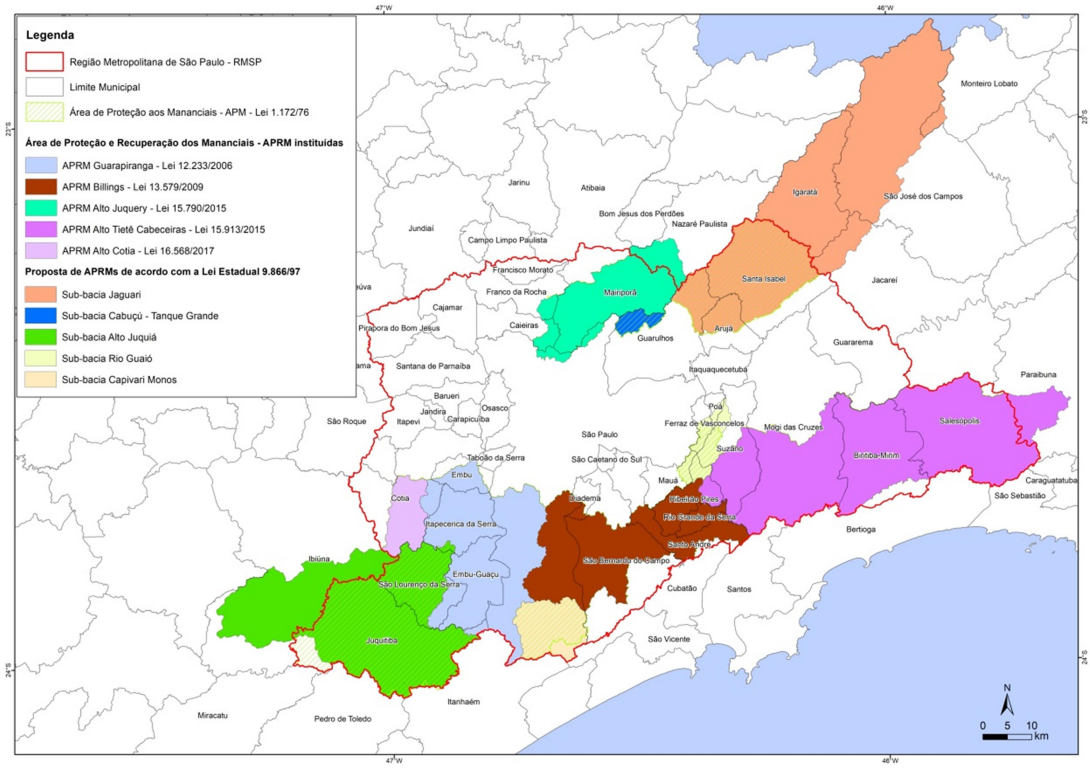
A política de proteção aos mananciais na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foi instituída em 1975 e adquiriu maior visibilidade após a atuação integrada dos governos municipais e estadual, no âmbito do Programa de Saneamento Ambiental do Reservatório

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 APRMs 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. Há cinco APRMs instituídas por lei no estado de São Paulo, como pode ser visto na Figura 2.29: APRM Guarapiranga (Lei Estadual nº 12.233/2006), APRM Billings (Lei Estadual nº 13.579/2009), APRM Alto Juquery (Lei Estadual nº 15.790/2015), APRM Alto Tietê Cabeceiras (Lei Estadual nº 15.913/2015) e APRM Alto Cotia (Lei Estadual nº 16.568/2017).

FIGURA 2.29
MANANCIAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO



Fonte: Lei nº 1.172/1976, Lei nº 9.866/1997, Lei nº 12.233/2006, Lei nº 13.579/2009, Lei nº 15.790/201, Lei nº 15.913/2015, Lei nº 16.568/2017, elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Para aprimoramento do sistema de gestão das áreas de mananciais entre os órgãos públicos e atores envolvidos, as leis específicas das APRMs adotaram princípios da política de recursos hídricos, prevendo a estruturação de um sistema de planejamento e gestão das APRMs descentralizado, participativo e tripartite vinculado ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT).

As alterações decorrentes da aprovação das leis específicas das APRMs da RMSP impactaram de modo significativo a gestão do território pelos órgãos públicos envolvidos em relação ao modelo estabelecido pelas leis de mananciais anteriores.

Em atendimento à Lei Estadual nº 9.866/1997, em 2018 foi publicada a Resolução SMA nº 142, que 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 e gestão compartilhados e integrados do uso e ocupação do solo nas áreas de proteção aos mananciais.

Em consonância ao princípio da transparência, a SEMIL mantém o Portal Mananciais, uma plataforma digital que disponibiliza as informações das APMs e APRMs, bem como dos municípios compatibilizados, possibilitando a visualização das bases cartográficas e as imagens de satélite ou documentos aerofotogramétricos de referência da política de proteção e recuperação dos mananciais.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico https://semil.sp.gov.br/sma/portalmananciais/.

Zoneamento Ecológico-Econômico

No estado de São Paulo, a Política Estadual do Meio Ambiente, instituída pela Lei Estadual nº 9.509/1997, já tratava o planejamento e o zoneamento ambiental como um de seus princípios orientadores, porém foi a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), instituída pela Lei Estadual nº 13.798/2009 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, que previu a implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-SP) para todo o estado. Ainda 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-SP.

Cabe destacar a publicação do Decreto Estadual nº 65.881/2021, 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. Esse Decreto prevê como meios para o alcance dos objetivos dessas campanhas, entre outros, a aprovação do ZEE-SP e a instituição da Rede ZEE (um dos produtos do ZEE).

No estado de São Paulo, o Zoneamento Ecológico-Econômico é definido como um instrumento de planejamento ambiental e territorial que estabelece diretrizes de ordenamento e gestão do território, de acordo com as potencialidades e vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas das diferentes regiões do estado. Sua finalidade é subsidiar e orientar a elaboração, revisão e implementação de políticas públicas, os investimentos públicos e privados, bem como os

processos de fiscalização, compensação, recuperação, restauração e licenciamento ambientais.

A elaboração do ZEE do estado de São Paulo foi orientada por cinco diretrizes estratégicas: Resiliência às Mudanças Climáticas, Segurança Hídrica, Salvaguarda da Biodiversidade, Economia Competitiva e Sustentável e Redução das Desigualdades Regionais. A partir da elaboração do diagnóstico e do prognóstico do estado segundo as cinco diretrizes estratégicas, o ZEE-SP identifica potencialidades e vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas e subdivide o território em zonas com características similares, para as quais são endereçadas diretrizes aplicáveis para o alcance de seus objetivos. 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.

Em suma, o ZEE-SP é composto pelos produtos[26]: cartas-síntese e relatório socioeconômico (produtos do diagnóstico); cenários no horizonte de 2040 e projeções climáticas para o ano 2050 (produtos do prognóstico); análise integrada do estado de São Paulo (integração entre todos os produtos do diagnóstico e do prognóstico); zoneamento e diretrizes aplicáveis; e Rede ZEE-SP, plataforma oficial de articulação do ZEE-SP e de compartilhamento de suas informações.

O processo de construção e implementação do ZEE-SP é conduzido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da SEMIL, envolvendo diversos técnicos da pasta, desde a instituição do Grupo de Trabalho do Sistema Ambiental Paulista (GT-SAP-ZEE) por meio da Resolução SMA nº 14/2016, responsável pelo desenvolvimento de atividades relativas ao ZEE-SP. Ademais, em 2019, o Decreto Estadual nº 64.526 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.

Um dos pressupostos determinados na legislação é a participação social na construção e na implementação do ZEE-SP, fundamental para atender a sua complexidade e garantir que as necessidades de diferentes atores sejam consideradas. De 2016 até 2022 foram realizadas aproximadamente 170 reuniões de discussão do ZEE-SP, incluindo debates entre técnicos da SEMIL, oficinas regionais junto aos Comitês de Bacia Hidrográfica, mesas de diálogo com agentes públicos e privados, discussões bilaterais com representantes da CEZEE-SP, reuniões de articulação com outras políticas públicas e apresentações no CONSEMA, além de nove reuniões ordinárias com a CEZEE-SP, uma audiência pública e consulta pública virtual. Uma estratégia consistente de participação pública que levou ao aprimoramento do instrumento, garantindo a sua legitimidade e assegurando a comunicação e transparência ao longo de todo o processo.

Especificamente no primeiro semestre de 2022, a proposta do ZEE-SP aprovada no âmbito da CEZEE-SP foi submetida a uma rodada de discussão pública, com a realização de nove oficinas regionais, nove mesas de diálogo e uma audiência pública, além da disponibilização dos produtos do ZEE-SP, por quatro meses, para contribuições em consulta pública virtual. Todas as contribuições recebidas foram sistematizadas e avaliadas, e os devidos ajustes na proposta foram feitos pela CEZEE-SP. O ZEE-SP foi, então, aprovado na 414ª Reunião

[26] Disponíveis no Portal ZEE no endereço eletrônico https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalzee/.

Ordinária do CONSEMA, em 31 de agosto de 2022. Finalmente, no dia 30 de dezembro, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo foi instituído pelo Decreto Estadual nº 67.430.

Esse importante avanço normativo inicia a etapa de implementação do instrumento, fundamental para viabilizar o alcance de suas diretrizes estratégicas e das diretrizes aplicáveis propostas para as zonas ecológico-econômicas. Também traz a perspectiva de manutenção e intensificação das articulações e parcerias institucionais já iniciadas durante a elaboração do ZEE-SP. O potencial de utilização do instrumento como subsídio à formulação de políticas públicas é evidenciado por articulações realizadas já no ano de 2022: a incorporação das diretrizes estratégicas do ZEE-SP em edital de financiamento para Arranjos Produtivos Locais (APLs), em parceria com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE); o compartilhamento de dados e de visão territorial na elaboração dos Planos de Desenvolvimento Econômico Sustentável (PDES), também com a SDE, e dos Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), com a então Secretaria de Desenvolvimento Regional. Outras linhas de ação voltadas à implementação do ZEE-SP estão sendo concebidas e devem se materializar brevemente.

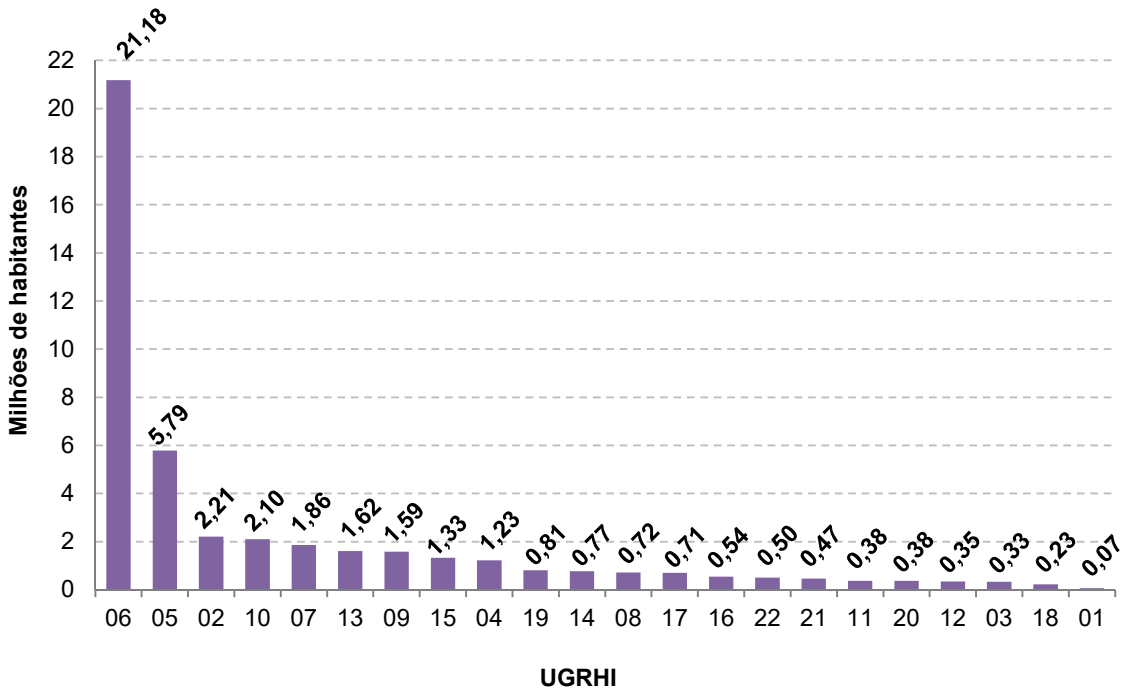
2.2.2 Dinâmica Demográfica e Social

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 45.147.891 de habitantes em 2022, conforme estimativa da Fundação Seade (2023). Isso representou, no mesmo ano, 22% da população total do Brasil, de mais de 203 milhões de pessoas (IBGE, 2023b).

O município de São Paulo, capital do estado, é o mais populoso do país, com seus 11,9 milhões de habitantes, representando 56,5% 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 2.30.

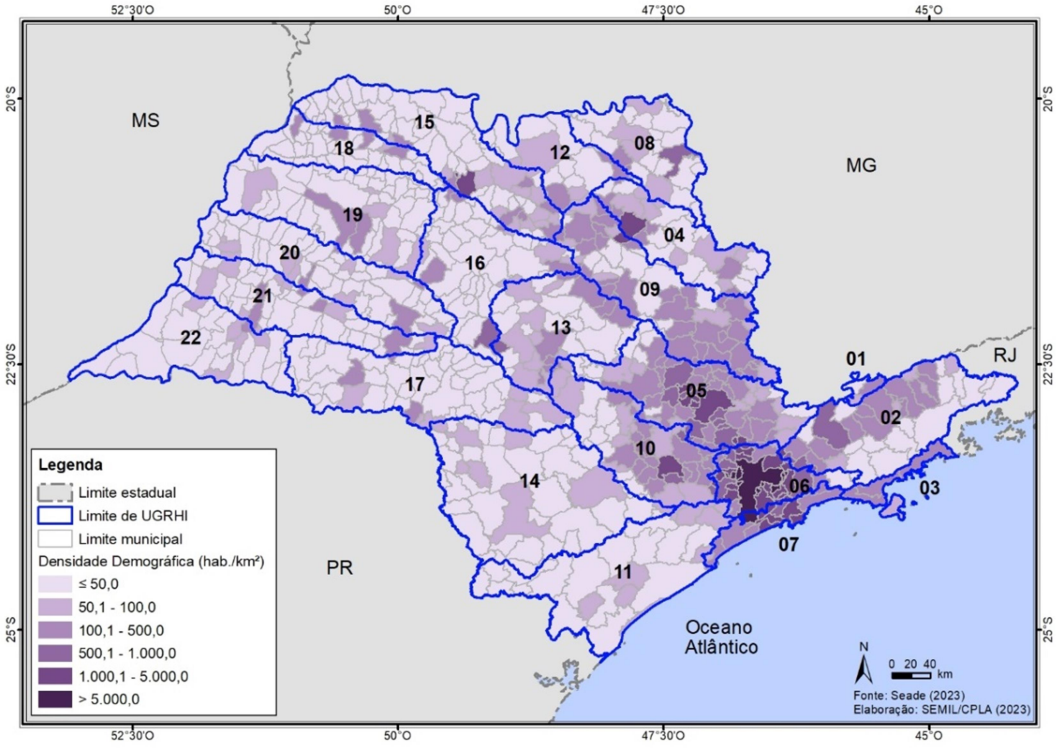
FIGURA 2.30
POPULAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2022



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Como mostra a Figura 2.31, 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.

FIGURA 2.31
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

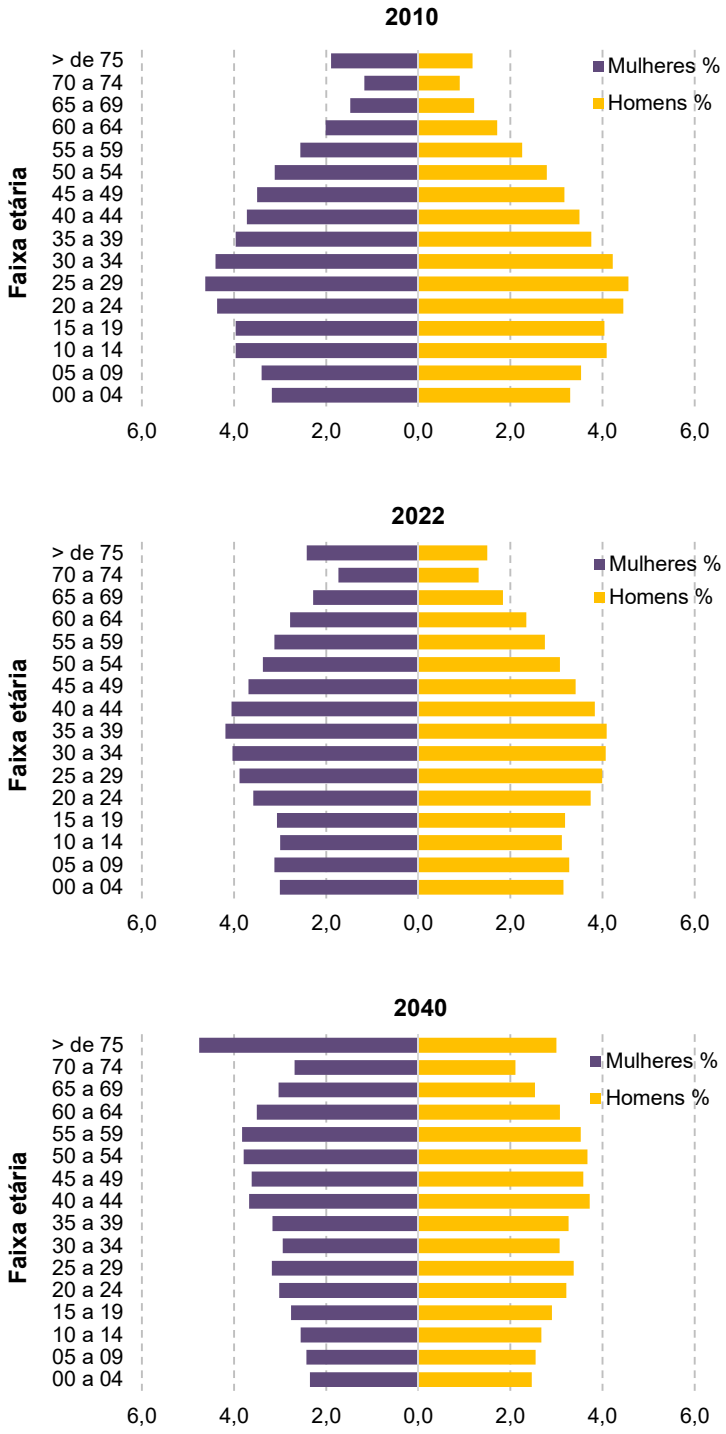
Apesar de possuir a maior população entre os estados brasileiros, a análise da evolução do crescimento da população paulista demonstra uma diminuição gradual da taxa geométrica de crescimento populacional do estado nas últimas décadas, como visto na Figura 2.32. As projeções populacionais apontam para uma tendência de taxas de crescimentos anuais negativas entre 2040 e 2050 para o estado.

FIGURA 2.32
TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2000/2010, 2010/2020, 2020/2030 E 2040/2050

Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2.33 apresenta as pirâmides etárias da população paulista nos anos de 2010 e de 2022, e a projeção para o ano de 2040 (SEADE, 2023).

FIGURA 2.33
PIRÂMIDES ETÁRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO NOS ANOS DE 2010 E 2022 E PROJEÇÃO PARA O ANO DE 2040



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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.

TABELA 2.4
FAIXAS DAS CATEGORIAS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS)

Dimensão	Categoria	2014	2016	2018
Riqueza	Baixa	Até 39	Até 38	Até 38
	Alta	≥ 40	≥ 39	≥ 39

Dimensão	Categoria	2014	2016	2018
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 (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2.5
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)

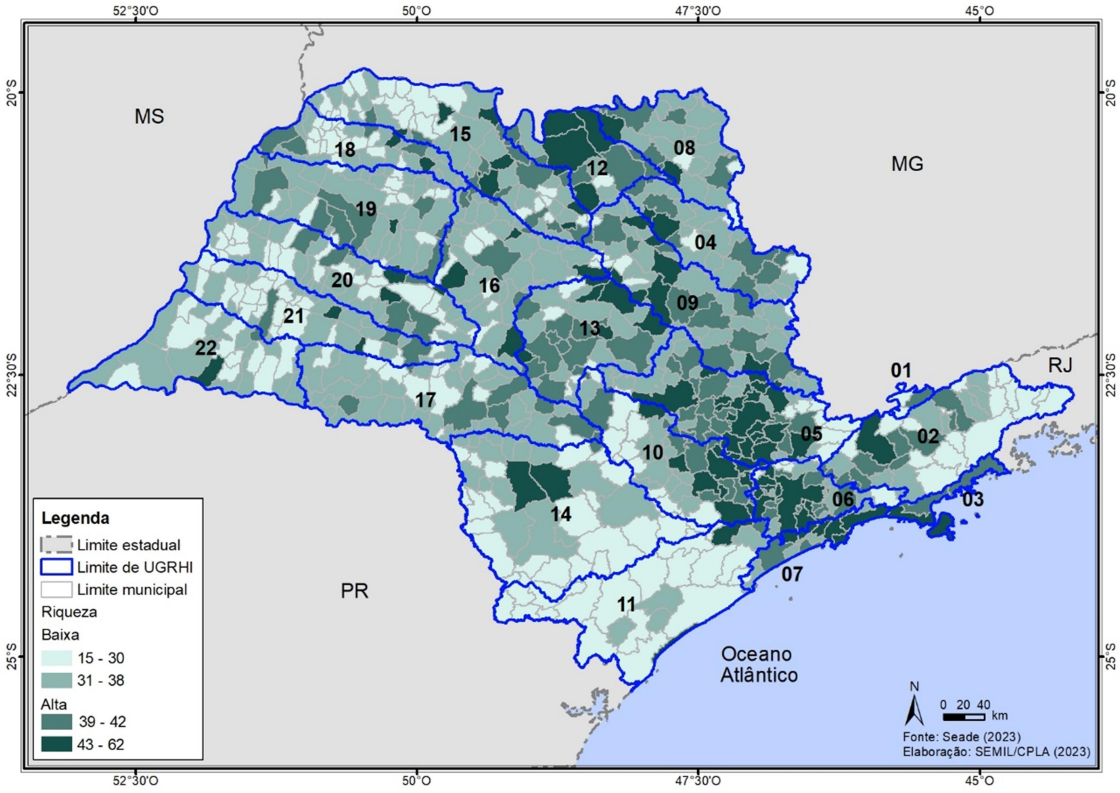
Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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, 2023). 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 2.34, 2.35 e 2.36 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 2.34). Os que mais pontuaram foram Barueri (UGRHI 06), Gavião Peixoto (UGRHI 13) e Paulínia (UGRHI 05).

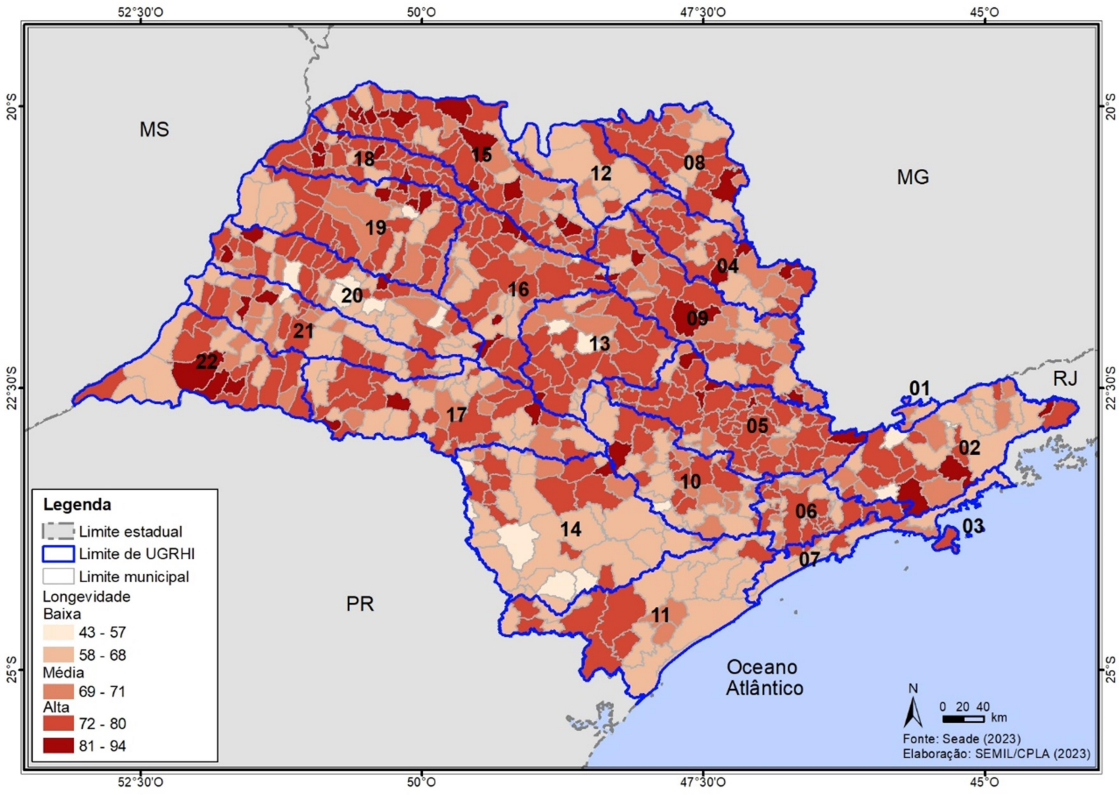
FIGURA 2.34
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2.35) 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 2.31, com exceção da UGRHI 05, que tem alta densidade e 82% dos seus municípios classificados nessa categoria. No ranking municipal da dimensão, as três primeiras colocações foram de Aspásia (UGRHI 15), Santa Salete (UGRHI 18) e Turmalina (UGRHI 15).

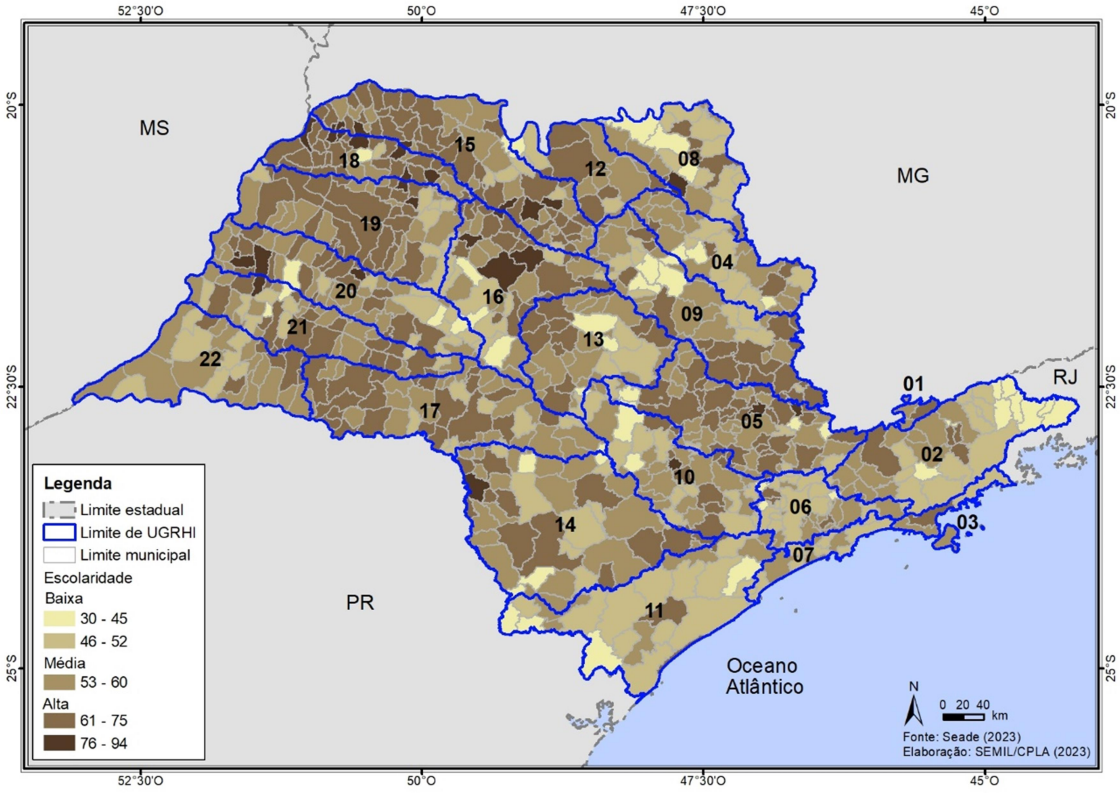
FIGURA 2.35
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Na Figura 2.36 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 2.36
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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)

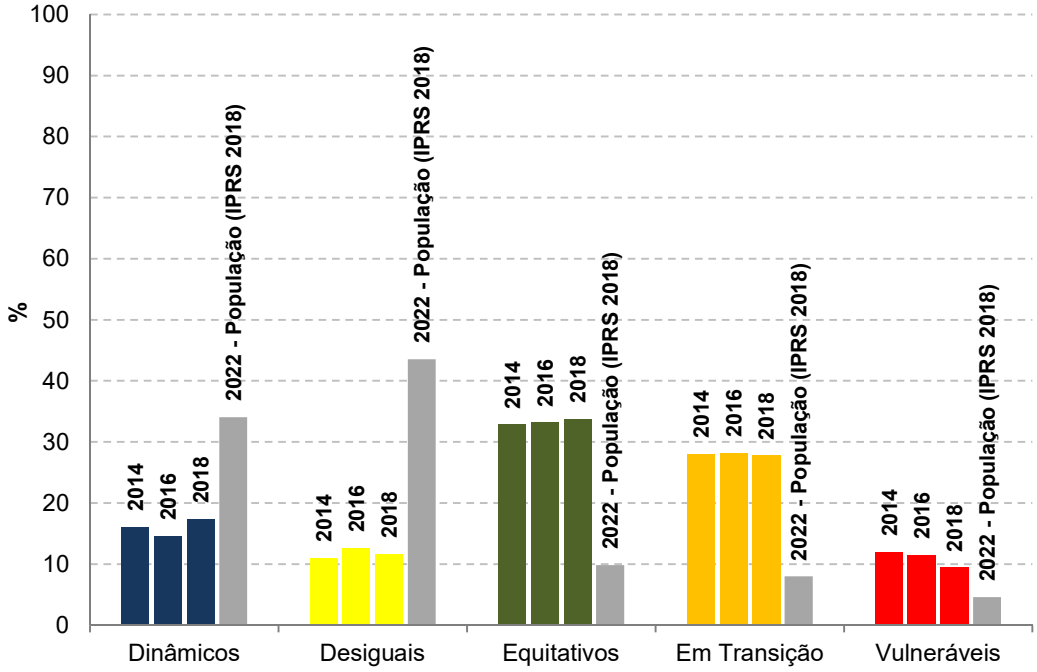
Grupo	Desempenhos
Dinâmicos	Níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Desiguais	Níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade
Equitativos	Níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Em Transição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

Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Na Figura 2.37 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 encontra-se no Grupo dos Desiguais (44% da população), seguida pelo Grupo dos Dinâmicos (34%).

FIGURA 2.37
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 2022

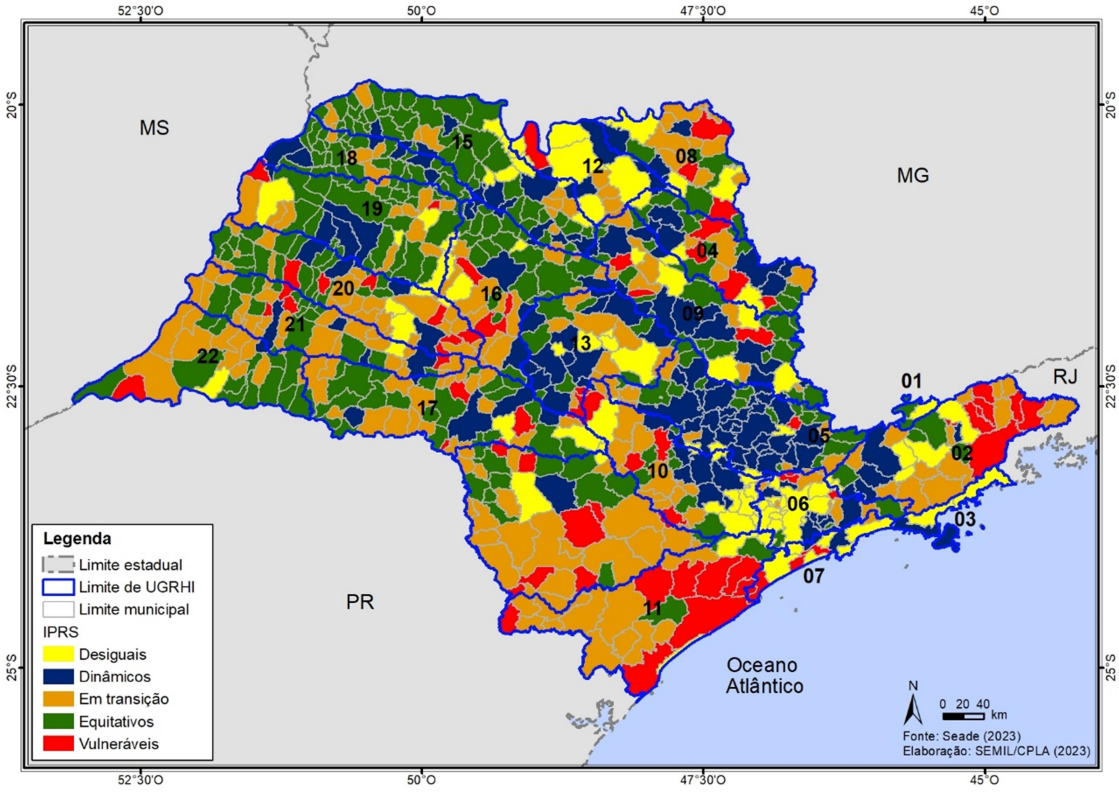


Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Na Figura 2.38 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 classificados no Grupo dos Vulneráveis, onde residiam aproximadamente 448 mil pessoas. Já a UGRHI 05 se destaca com a concentração de 32 municípios classificados no Grupo dos Dinâmicos, com 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 2.38
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IPRS) POR MUNICÍPIO EM 2018



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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

Dimensão	Componentes
	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 (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

O IPVS classificou os setores censitários[27] 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);

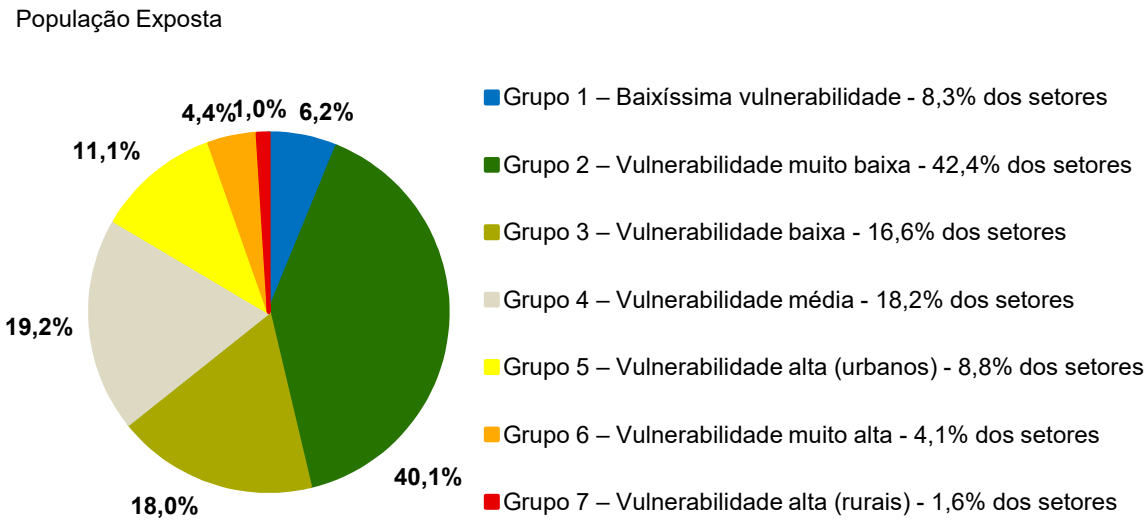
• Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta;

• Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

Na Figura 2.39 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% da população, representaram quase 7 milhões de pessoas, em 2010, expostas a situações de pobreza e condições de vida precárias.

[27] Foram classificados 59.773 dos 66.096 setores censitários do estado de São Paulo em 2010; 6.323 setores não foram classificados por critérios metodológicos.

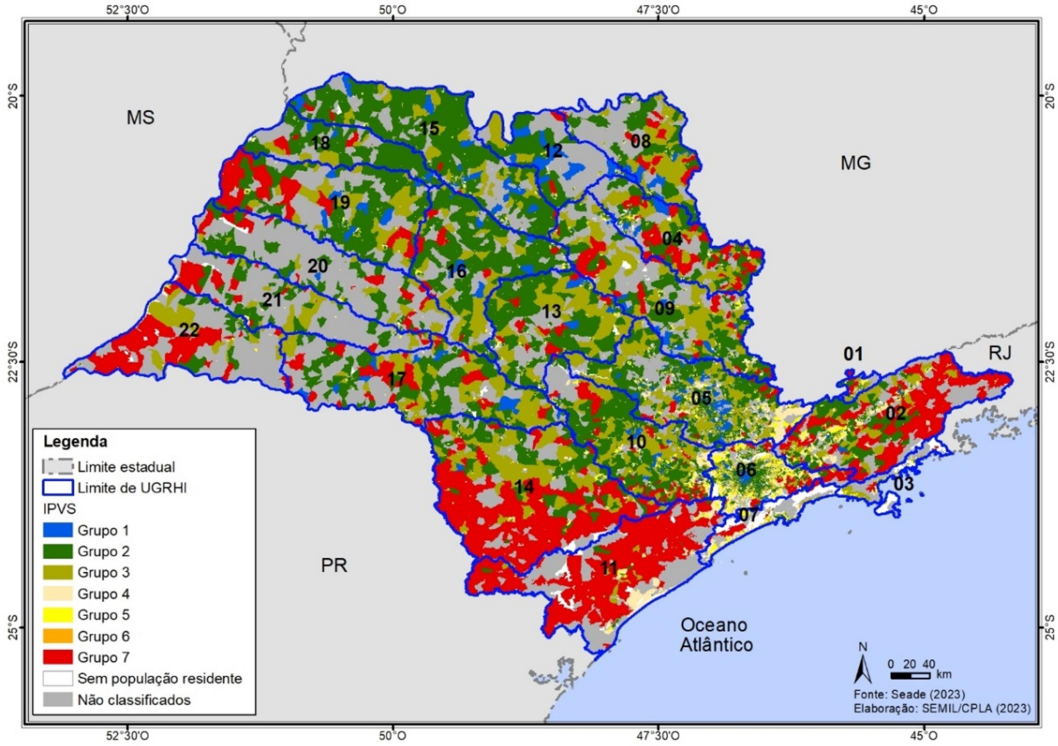
FIGURA 2.39
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA, SEGUNDO OS GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS), NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 2.40 apresenta a distribuição espacial dos Grupos do IPVS para todo o estado de São Paulo. Percebe-se a concentração de setores com vulnerabilidade alta no sul do estado (UGRHIs 11 e 14), corroborando com os resultados já apontados pelo IPRS. Na UGRHI 06 observa-se uma maior desigualdade com uma concentração do grupo de baixíssima vulnerabilidade no seu centro (município de São Paulo) e um gradativo aumento da vulnerabilidade em direção aos seus limites periféricos. Importante salientar que o Índice de Vulnerabilidade Social objetiva identificar a desigualdade social em áreas intramunicipais, portanto a visualização e a análise dos seus resultados na escala dos territórios dos municípios são mais efetivas.

FIGURA 2.40
GRUPOS DO ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IPVS) POR SETOR CENSITÁRIO EM 2010



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 SEMIL/CPLA (2023).

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

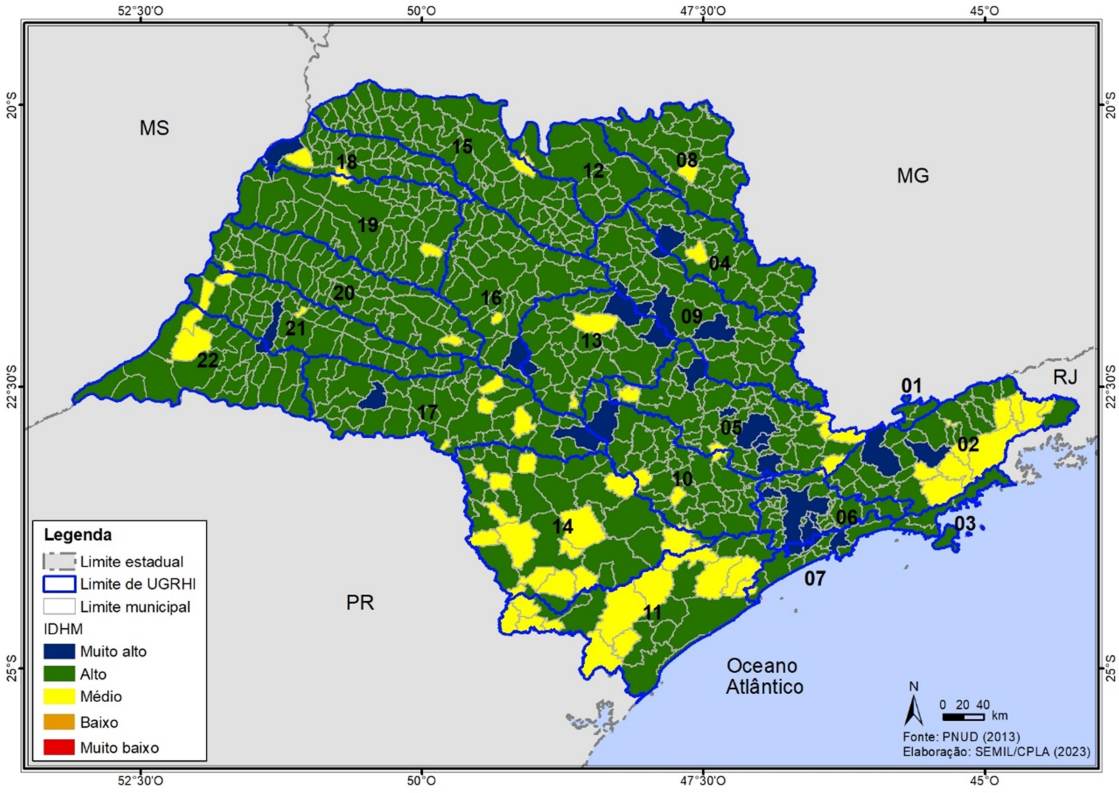
Ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Posição no ranking Brasil
1991	0,578	0,729	0,730	0,363	2º
2000	0,702	0,756	0,783	0,581	2º
2010	0,783	0,789	0,845	0,719	2º

Fonte: PNUD (2013), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2.41 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 2.41
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010

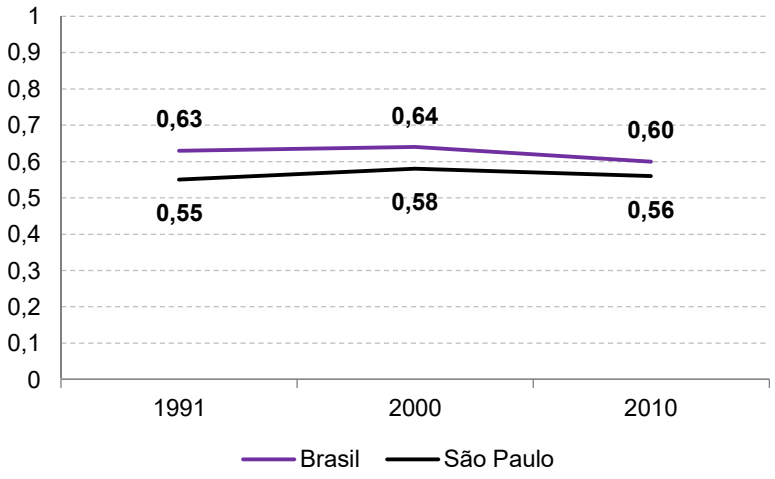


Fonte: PNUD (2013), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2.42.

FIGURA 2.42
ÍNDICE DE GINI PARA O BRASIL E PARA O ESTADO DE SÃO PAULO EM 1991, 2000 E 2010



Fonte: PNUD (2013), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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.

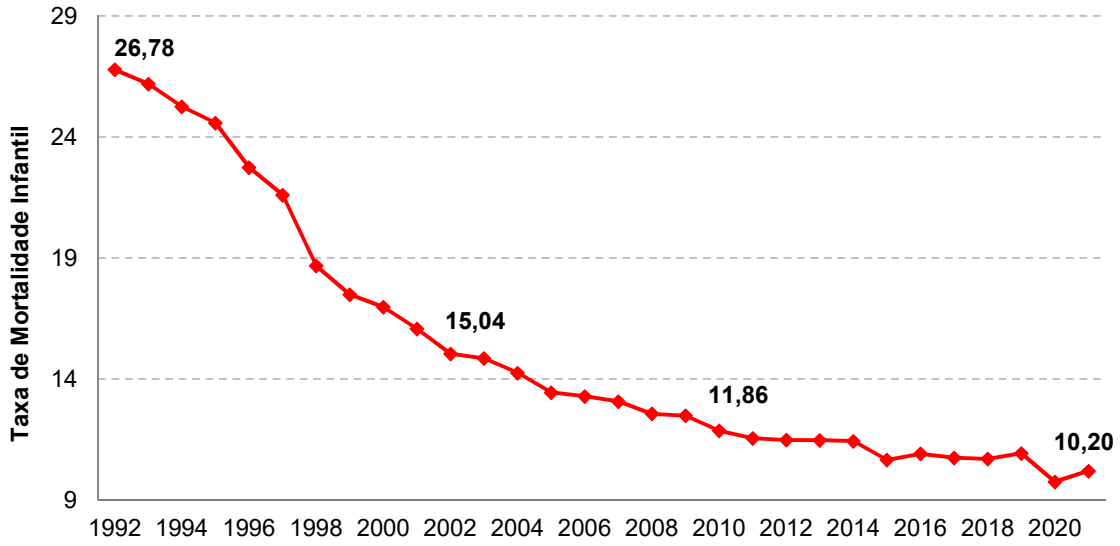
Altas taxas de mortalidade infantil refletem, via de regra, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida. Taxas reduzidas também podem encobrir situações de desigualdade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

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 2.43 apresenta a Taxa de Mortalidade Infantil de 1992 a 2021 no estado de São Paulo.

FIGURA 2.43
EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1992 A 2021



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2021, cuja TMI, de 10,20, foi superior àquela do ano de 2020, de 9,75.

Destaca-se que em 2020, pela primeira vez, a TMI estadual esteve abaixo da taxa de mortalidade infantil preconizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de até 10 óbitos para cada mil nascidos vivos. Tais 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) em 2021.

TABELA 2.10
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI EM 2021

UGRHI	População residente	Nascidos vivos	Óbitos infantis	TMI [1]
1 – Mantiqueira	67.489	827	3	3,63
2 – Paraíba do Sul	2.195.015	25.506	249	9,76
3 – Litoral do Norte	328.849	4.512	61	13,52
4 – Pardo	1.222.316	13.283	128	9,64
5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.743.939	66.610	614	9,22
6 – Alto Tietê	21.067.299	251.991	2.615	10,38

7 – Baixada Santista	1.845.822	21.036	256	12,17
8 – Sapucaí/Grande	719.469	8.245	63	7,64
9 – Mogi-Guaçu	1.580.255	15.838	126	7,96
10 – Tietê/Sorocaba	2.081.983	25.718	297	11,55
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	374.617	4.696	60	12,78
12 – Baixo Pardo/Grande	348.532	3.798	34	8,95
13 – Tietê/Jacaré	1.607.591	18.023	179	9,93
14 – Alto Paranapanema	764.602	9.442	107	11,33
15 – Turvo/Grande	1.323.323	14.515	114	7,85
16 – Tietê/Batalha	538.705	5.662	63	11,13
17 – Médio Paranapanema	703.757	7.891	87	11,03
18 – São José dos Dourados	229.097	2.261	21	9,29
19 – Baixo Tietê	806.565	8.264	84	10,16
20 – Aguapeí	374.514	3.802	49	12,89
21 – Peixe	466.941	5.235	56	10,70
22 – Pontal do Paranapanema	502.232	5.264	59	11,21
Estado de São Paulo	**44.892.912**	**522.591**[(2)]	**5.331**[(2)]	**10,20**

Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Notas:

[1]TMI = (número de óbitos infantis/número de nascidos vivos) x 1.000.

[2] Em 172 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 11 UGRHIs apresentaram taxas menores do que a TMI estadual, tendo as UGRHIs 01 (Mantiqueira) e 08 (Sapucaí/Grande) apresentado os menores índices entre todas as bacias, de 3,63 e 7,64 mortes por mil nascidos vivos respectivamente. No outro extremo, as regiões que apresentaram as maiores TMIs demandam atenção, com destaque para as UGRHIs 03 (Litoral Norte) e 20 (Aguapeí), com 13,52 e 12,89 mortes por mil nascidos vivos respectivamente.

Adicionalmente, em 2021, dos 645 municípios paulistas, 195 não registraram óbitos de crianças de até um ano de idade; em 2020, esse número correspondeu a 197 municípios e em 2019, 168. O número de óbitos nessa faixa etária em 2021, 5.331, foi menor em relação ao ano de 2020, no qual houve 5.362 óbitos, e de 2019, que correspondeu a 6.344 óbitos. O número de nascidos vivos em 2021, 522.591, dá continuidade à tendência de queda da natalidade no estado a exemplo dos anos anteriores, com 550.181 nascidos vivos em 2020 e 580.222 em 2019.

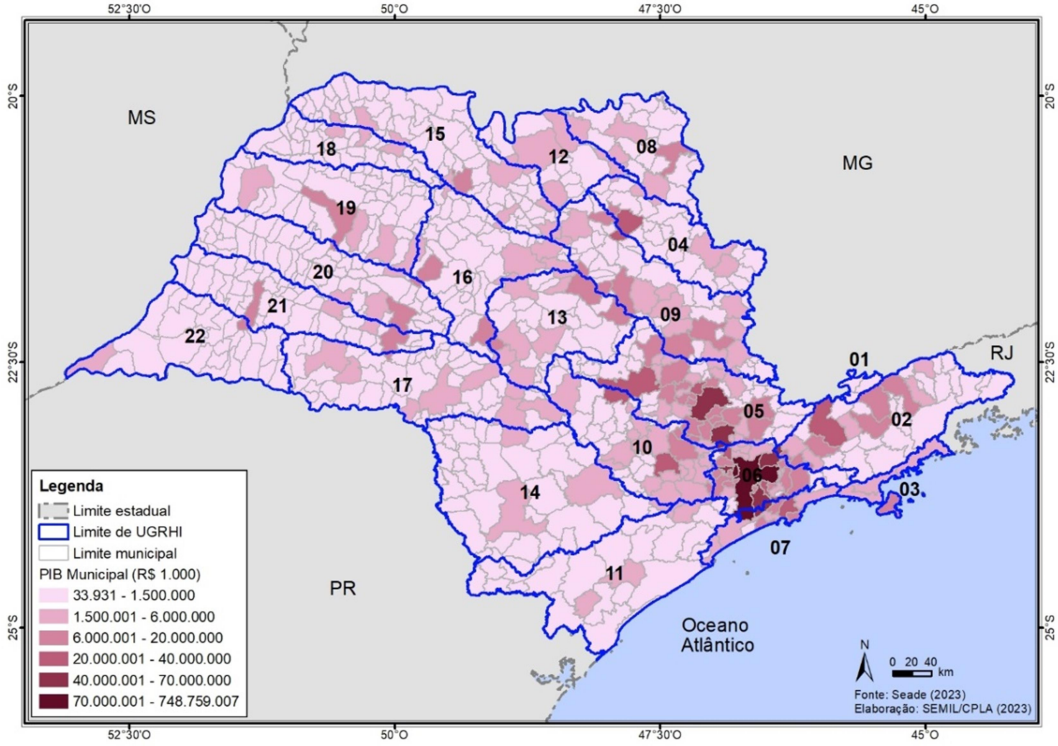
Ações para reduzir a TMI estadual demandam atenção especial a determinadas regiões e municípios com maior número de ocorrências, abarcando políticas públicas que envolvam o aperfeiçoamento da atenção básica em saúde, o estabelecimento de condutas técnicas adequadas e estruturadas nas unidades básicas 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 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) do estado de São Paulo foi estimado em R$ 2,378 trilhões, o que representou 31,2% dos R$ 7,610 trilhões do PIB nacional (IBGE, 2023a). Na Figura 2.44 pode se observar a distribuição do PIB no território paulista e sua alta concentração no município de São Paulo, que responde por 31,5% do PIB paulista.

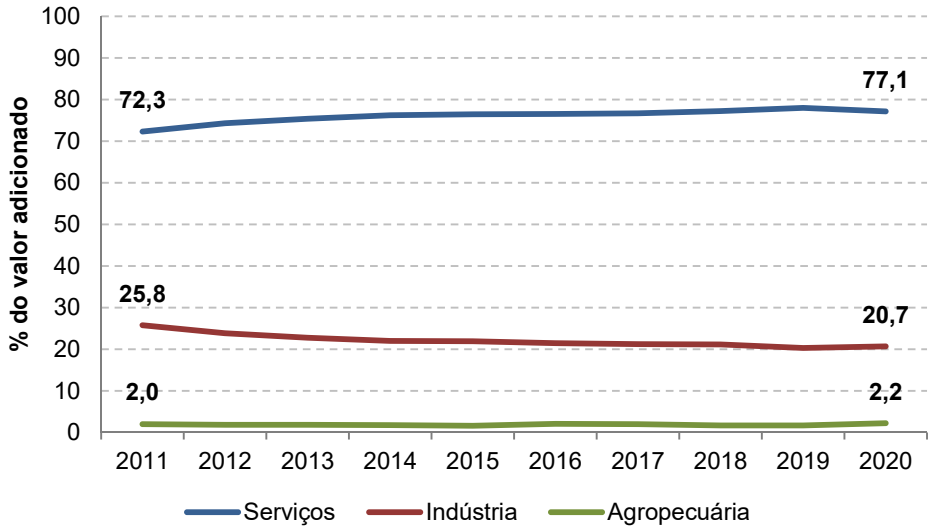
FIGURA 2.44
PRODUTO INTERNO BRUTO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

O valor adicionado é definido pelo IBGE (2023a) 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 2020, o valor adicionado do estado totalizou R$ 2,015 trilhões. A Figura 2.45 mostra a participação percentual dos setores da economia nesse valor entre 2011 e 2020. Percebe-se que, nos últimos 10 anos, o setor de serviços, que tem o maior peso no estado, aumentou sua participação em 4,8% e o setor agropecuário em 0,2%. Em contrapartida, a indústria teve uma queda de 5,1%.

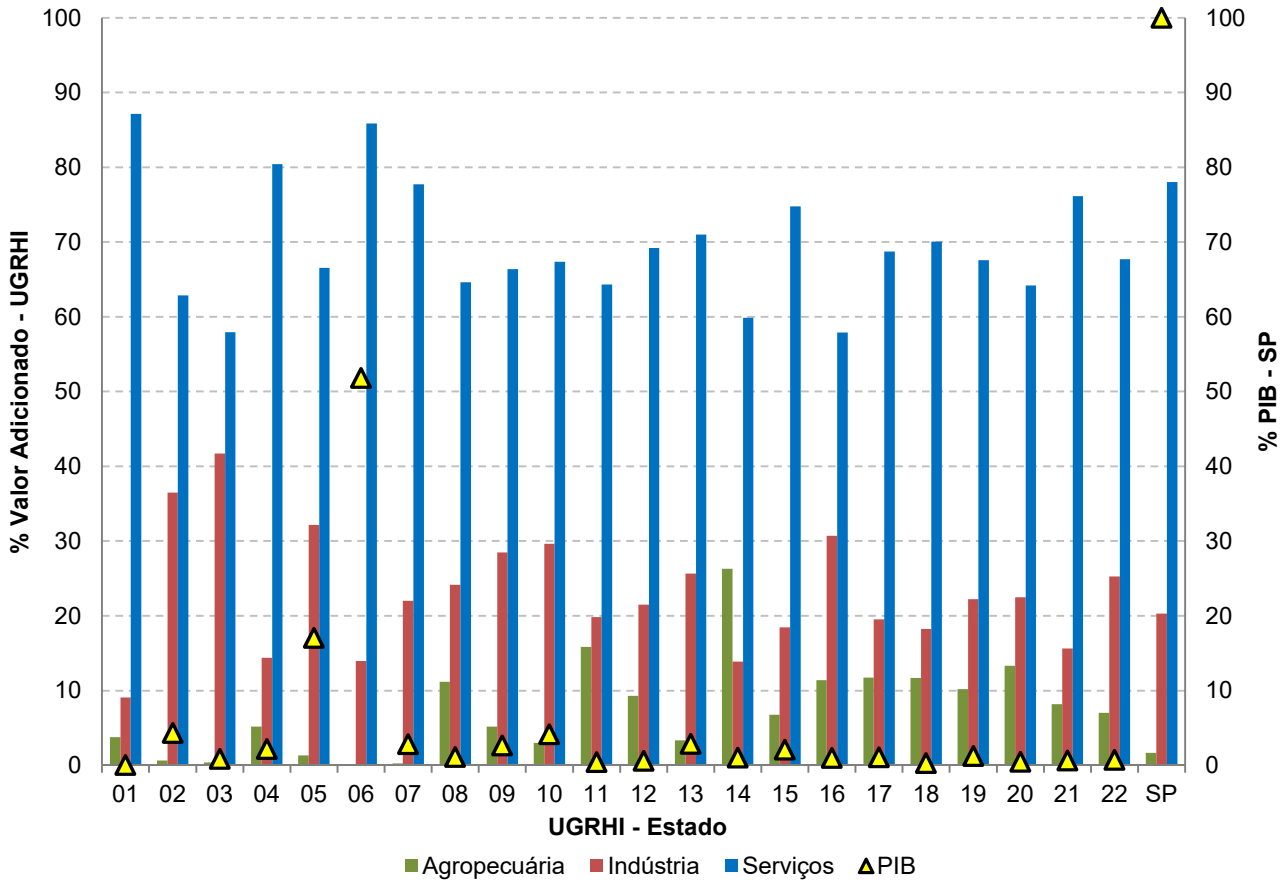
FIGURA 2.45
PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2011 A 2020



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 2.46 mostra a distribuição percentual do valor adicionado de 2020, 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 (52%) seguida pela UGRHI 05 (17%) e as demais UGRHIs com percentuais inferiores a 5%.

FIGURA 2.46
DISTRIBUIÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO DOS SETORES DA ECONOMIA POR UGRHI E NO ESTADO DE SÃO PAULO E A PARTICIPAÇÃO NO PRODUTO INTERNO BRUTO DO ESTADO EM 2020



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

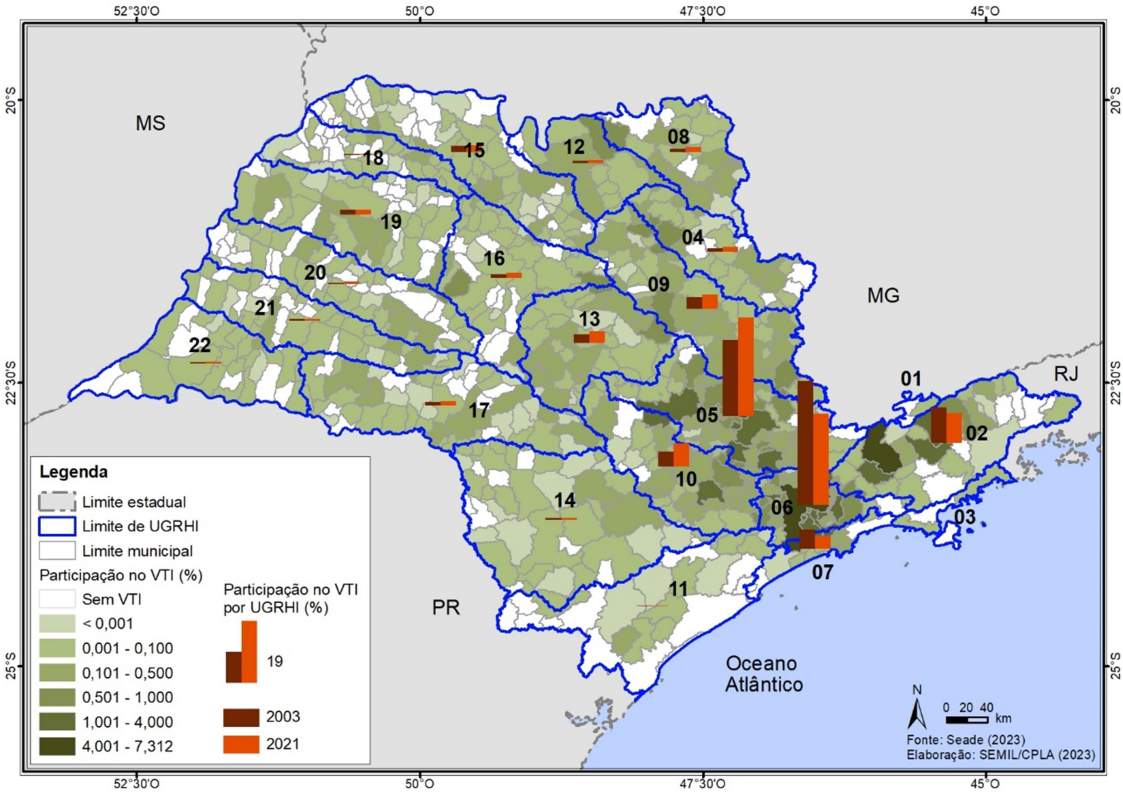
Nota: A atividade de construção civil foi considerada como um subsetor da indústria, enquanto os setores de comércio e da administração pública foram inseridos no setor de serviços.

Valor da Transformação Industrial (VTI)

Na Figura 2.47 é possível observar a distribuição espacial da atividade industrial paulista por meio da participação municipal no Valor de Transformação Industrial (VTI) do estado em 2021 e pela soma da participação dos municípios pertencentes às UGRHIs no VTI em 2003 e 2021. 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 28% do VTI do estado em 2021, recuou 10% na sua participação no período entre 2003-2021; só na capital, a queda foi de 7%. Já as UGRHIs 05 e 10 tiveram os maiores aumentos nas participações. A UGRHI 05, com 7%, teve o aumento mais expressivo no período: em 2003, a soma do VTI dos municípios que a compõem respondia por 23% e, em 2021, o percentual foi de 30%. Percebe-se no mapa que a grande maioria dos municípios paulistas tem baixa participação no VTI, 488 deles (76% do estado) com valores abaixo de 0,10%.

FIGURA 2.47
PARTICIPAÇÃO NO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR UGRHI EM 2003 E EM 2021 E POR MUNICÍPIO EM 2021

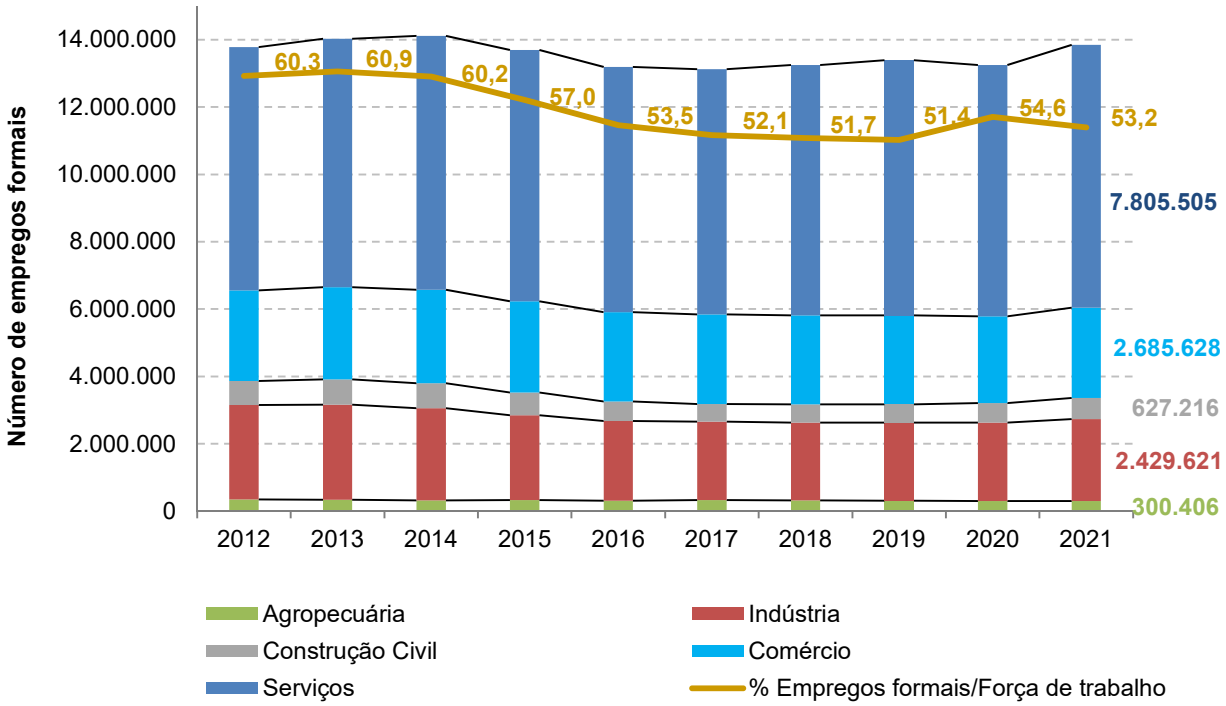


Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Emprego e Rendimento Formais

Em dezembro de 2021, segundo dados do Ministério do Trabalho e Previdência, São Paulo tinha 13.848.376 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 26.039.000, percebe-se que a formalização foi de cerca de 53% na força de trabalho paulista no período. Na Figura 2.48 são apresentados o número de empregos formais por setor e a participação do total na força de trabalho de 2012 a 2021. Na comparação de 2021 com 2020, o maior crescimento percentual no número de vínculos foi no setor da construção civil (9,5%). No total de empregos houve um saldo positivo de 598.021 vínculos, um aumento de 4,5% em relação ao saldo anterior.

FIGURA 2.48
EMPREGO FORMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO POR SETOR DA ECONOMIA E SUA PARTICIPAÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO DE 2012 A 2021

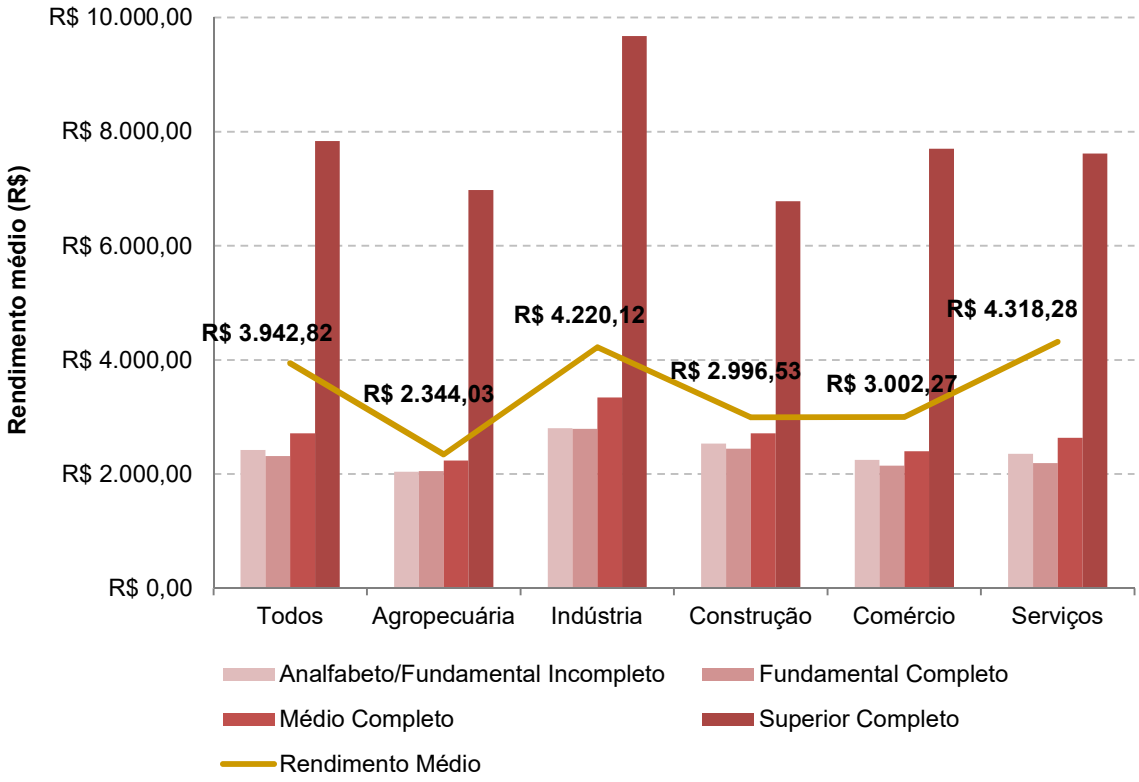


Fonte: MTP (2023) e IBGE (2023c), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2021 foi de R$ 3.942,82. A Figura 2.49 mostra o rendimento por setor da economia em 2021 e por grau de escolaridade. Nota-se que o setor dos serviços, que tem o maior contigente de trabalhadores de nível superior, foi o 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 2.49
RENDIMENTO MÉDIO DO EMPREGO FORMAL SEGUNDO GRAU DE ESCOLARIDADE E POR SETOR DA ECONOMIA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: MTP (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

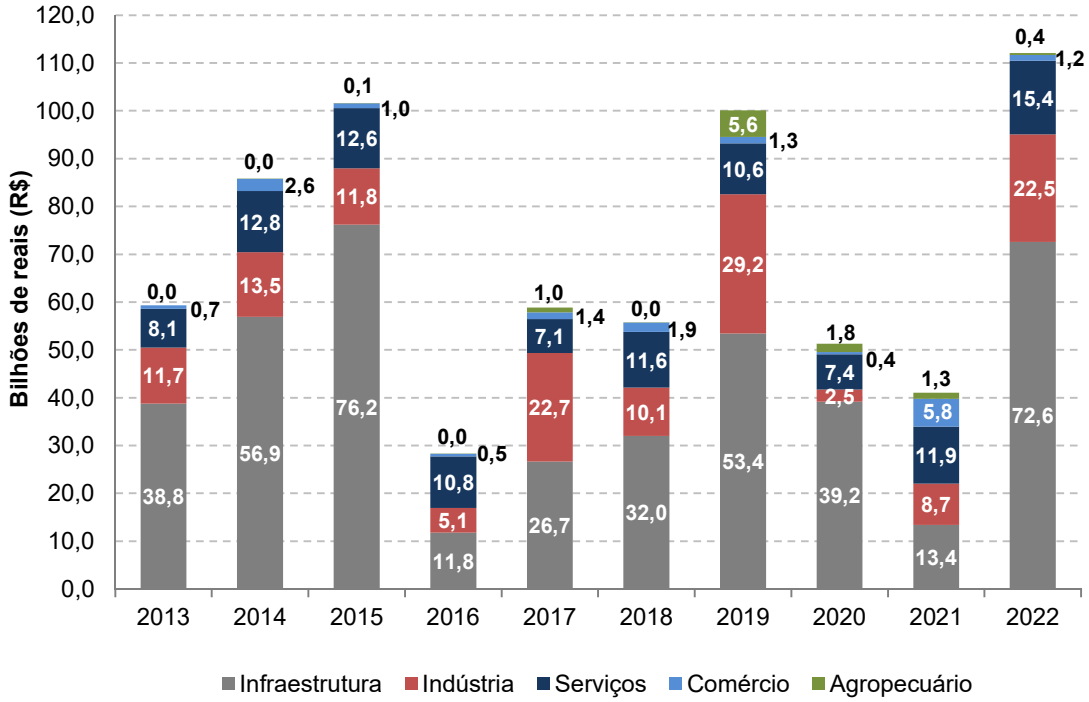
Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (PIESP)

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 2022 os anúncios de empreendimentos captados, confirmados e com a informação de valor, totalizaram a divulgação de R$ 112,1 bilhões de intenção de investimento no território paulista.

Na Figura 2.50 são apresentados os valores anunciados nos últimos dez anos. Observa-se um aumento de 173% de 2021 para 2022, sendo este o maior valor da série e que pode indicar uma provável retomada de investimentos pós-pandemia COVID-19. Na figura também é apresentada a distribuição dos valores da série segundo os setores. Os empreendimentos de infraestrutura, com R$ 72,6 bilhões, concentraram 65% do valor total dos anúncios em 2022, sendo R$ 26,2 bilhões investimento da SABESP na rede de água e esgoto paulista.

FIGURA 2.50
DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS ANUNCIADOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022 SEGUNDO OS SETORES



Fonte: Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Na distribuição dos anúncios dos investimentos de acordo com as regiões do estado, os maiores percentuais foram: 49,2% de investimentos de abrangência inter-regional, que contemplaram mais de uma região, nos quais estão inclusos, por exemplo, investimentos em expansão e modernização de rodovias e obras de saneamento; 24,4% direcionados à UGRHI 06 (Alto Tietê); e 15,2% direcionados à UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí). Mesmo considerando que os investimentos anunciados pelas empresas podem se concretizar ao longo de vários anos, ou às vezes 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

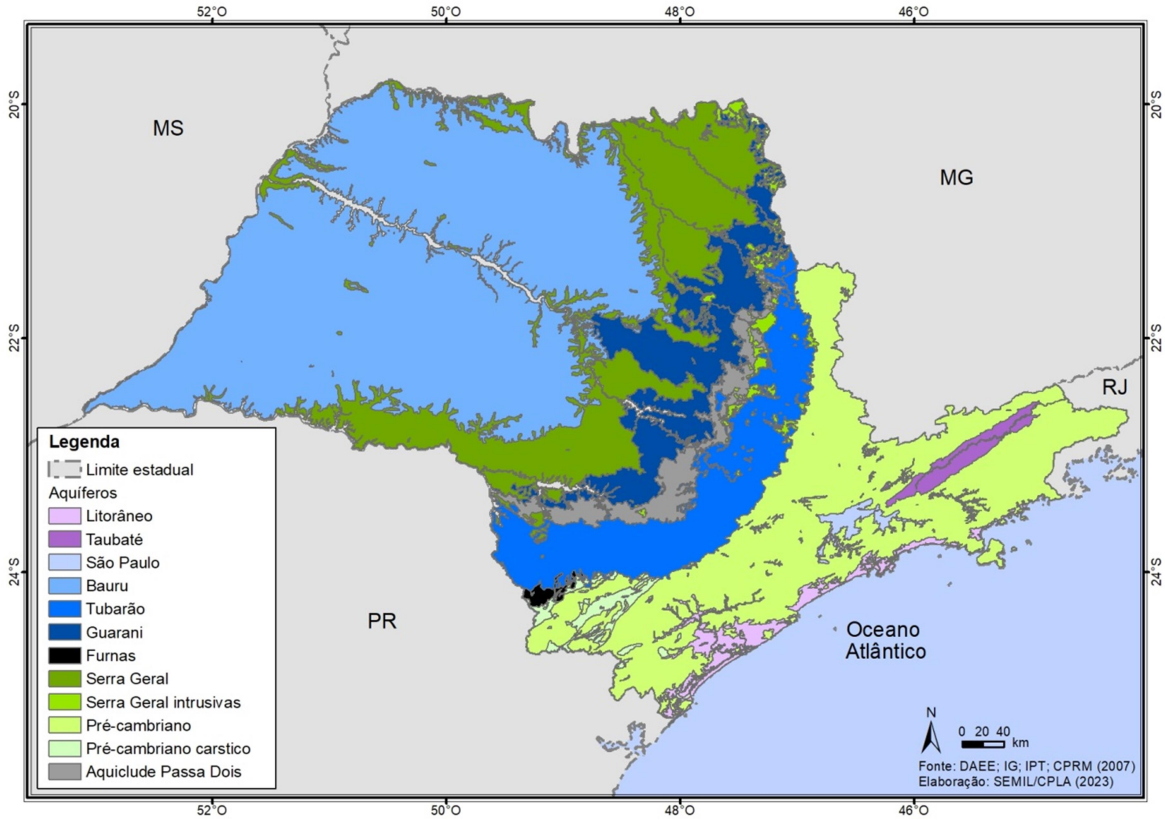
3.1 Recursos Hídricos

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[28] 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 SEMIL/CPLA (2023).

[28] 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)

A Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas da CETESB teve início em 1990. Em 2022, contava com 317 pontos de monitoramento, sendo composta por poços tubulares e nascentes 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, devido à baixa utilização das águas subterrâneas para abastecimento público.

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 GM/MS nº 888/2021, que alterou o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.

Os padrões estabelecidos 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. Quando esses padrões são ultrapassados, é necessário o tratamento prévio da água antes de ser distribuída para consumo. 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 (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

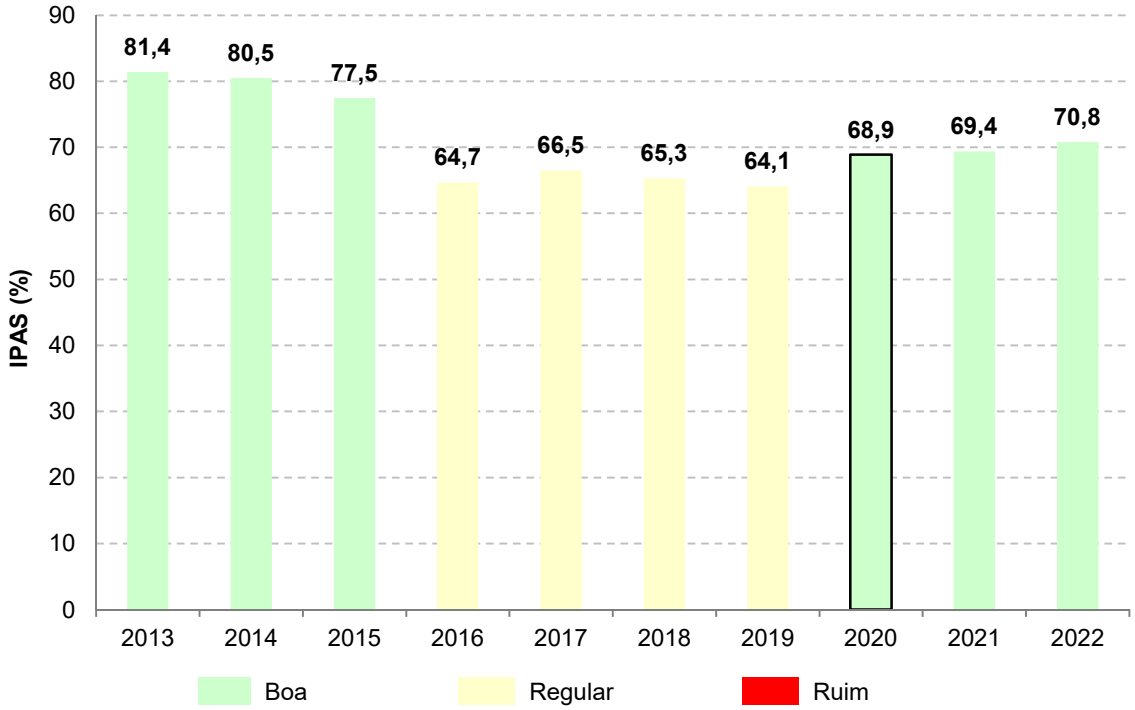
Em 2022, a coleta de amostras para monitoramento voltou ao padrão observado antes da pandemia de COVID-19, sendo que, das 634 amostras previstas, apenas dez não foram coletadas. Para efeito de comparação, em 2022, 98% das amostras previstas foram coletadas, em 2021, o percentual correspondeu a 86%, enquanto em 2020, apenas 42% das amostras foram coletadas – a baixa quantidade de amostras afetou, inclusive, a representatividade sazonal e espacial da rede, razão pela qual a CETESB optou pelo cálculo do IPAS 2020 apenas para o estado, não tendo sido publicados os indicadores por UGRHI e por sistema aquífero.

A Figura 3.2 apresenta o IPAS para o estado de São Paulo de 2013 a 2022. Observa-se que o ano de 2022 apresentou o maior valor desde 2016, quando houve uma queda significativa do indicador. Destaca-se que, embora o resultado obtido em 2020 conste na série histórica e tenha sido considerado pela CETESB como representativo para o estado, a comparação com os demais anos deve ser feita de forma criteriosa.

Em 2022, as amostras não conformes estavam distribuídas em três grupos: 85 amostras (46,7% das amostras não conformes) com parâmetros desconformes pertencentes somente ao grupo microbiológico; 74 amostras (40,7%) com parâmetros desconformes relativos apenas ao

grupo inorgânico; e 23 amostras (12,6%) com desconformidades referentes a ambos os grupos (CETESB, 2023a).

FIGURA 3.2
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA O ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022



Fonte: CETESB (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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

A Tabela 3.2 mostra a evolução do IPAS por UGRHI de 2013 a 2022. Ressalta-se que, conforme mencionado anteriormente, o indicador não foi calculado por UGRHI em 2020, pois não foi possível coletar a quantidade mínima de amostras necessária para um monitoramento representativo.

Em 2022, com exceção da UGRHI 01, enquadrada como Ruim, as demais estiveram entre as categorias Boa e Regular. Destacam-se as UGRHIs 06 e 08 que, entre 2021 e 2022, passaram da categoria Regular para Boa, e a UGRHI 20, que passou de Boa para Regular no mesmo período.

TABELA 3.2

INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) POR UGRHI DE 2013 A 2022

UGRHI	IPAS (%)									Parâmetros desconformes em 2022
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2022	
01	50,0	0,0	50,0	50,0	50,0	25,0	25,0	50,0	25,0	Coliformes totais, *Escherichia coli*
02	45,0	54,2	54,2	44,1	63,6	58,8	64,7	53,1	61,8	Ferro, fluoreto, manganês, urânio, coliformes totais, *Escherichia coli*
04	92,3	80,8	89,3	57,1	59,4	48,4	50,0	68,8	67,6	Alumínio, fluoreto, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli*
05	80,6	92,1	81,6	75,0	75,6	73,2	85,0	87,2	86,4	Fluoreto, coliformes totais
06	76,0	70,0	66,0	71,9	61,4	70,9	70,0	65,9	67,3	Ferro, manganês, zinco, coliformes totais
08	100	95,5	91,7	70,8	58,3	69,6	66,7	61,9	83,3	Coliformes totais
09	92,9	90,0	84,4	83,9	75,0	71,9	60,0	67,9	75,0	Chumbo, ferro, fluoreto, coliformes totais
10	90,9	80,8	64,3	71,4	67,7	71,0	67,7	71,9	69,7	Arsênio, fluoreto, sódio, coliformes totais
11	60,0	44,4	44,4	36,4	36,4	38,1	28,6	55,0	45,5	Ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli*
12	100	88,9	85,0	60,0	80,0	75,0	55,0	75,0	85,0	Coliformes totais, *Escherichia coli*
13	88,2	91,2	91,7	77,1	77,5	69,2	68,4	69,4	72,5	Bário, manganês, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
14	96,4	92,9	92,9	100	88,9	84,2	86,5	87,1	86,7	Ferro, coliformes totais
15	90,6	85,3	73,5	51,5	64,7	61,8	54,5	69,0	76,5	Fluoreto, nitrato, coliformes totais
16	90,0	86,4	96,7	76,7	73,3	70,0	76,7	80,0	86,7	Crômio, coliformes totais
17	90,0	86,7	90,6	63,9	67,6	73,7	72,2	68,6	73,7	Bário, nitrato, coliformes totais
18	50,0	54,2	37,5	45,8	62,5	33,3	25,0	50,0	62,5	Crômio, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
19	66,7	85,7	80,0	54,3	67,6	60,5	60,5	59,1	60,5	Crômio, fluoreto, sulfato, sódio, sólidos dissolvidos totais, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
20	82,1	86,7	76,7	46,7	63,3	62,1	55,2	82,4	60,0	Bário, chumbo, nitrato, coliformes totais, *Escherichia coli*
21	60,7	70,0	66,7	56,3	48,4	53,1	59,4	56,3	46,7	Bário, nitrato, coliformes totais
22	94,4	90,0	100	68,2	63,6	86,4	86,4	92,9	85,7	Coliformes totais
SP	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**	**69,4**	**70,8**	

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2013 a 2022. Assim como ocorreu para as UGRHIs, devido à pandemia de COVID-19, o IPAS por aquífero não foi calculado em 2020. A partir da tabela é possível observar que houve uma melhora considerável do IPAS do aquífero São Paulo entre 2019 e 2021, que se manteve em 2022. Além disso, Furnas tem se mantido com a nota máxima do IPAS desde 2017, quando começou a ser monitorado.

TABELA 3.3
INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (IPAS) PARA OS ANOS 2013 A 2022, POR AQUÍFERO

Aquíferos	IPAS (%)									Parâmetros desconformes em 2022
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2021	2022	
Bauru	71,3	76,5	76,5	54,3	61,7	54,9	54,2	62,6	63,5	Bário, coliformes totais, chumbo, crômio, manganês, nitrato, *Escherichia coli*
Serra Geral	90,3	93,5	95,1	69	72,2	77,8	71,1	74	77,5	Fluoreto, sódio, sólidos totais dissolvidos, sulfato, coliformes totais
Guarani	96,3	93,3	90,7	74,3	69,4	74,1	70,4	74,8	78,9	Alumínio, bário, manganês, ferro, fluoreto, coliformes totais, *Escherichia coli*
Tubarão	91,3	80	74	83,7	82,7	80,8	81,3	82,4	84,9	Fluoreto, manganês, sólidos totais dissolvidos, sódio
Pré-Cambriano	73,6	69,5	66,7	61,9	61,1	61,4	65	66,1	63,9	Arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, urânio, coliformes totais, *Escherichia coli*
Taubaté	50,0	58,3	75,0	71,4	84,6	78,6	71,4	69,2	85,7	Coliformes totais, *Escherichia coli*
São Paulo	83,3	66,7	20,0	50,0	55,6	44,4	28,6	71,4	73,3	Arsênio, ferro, coliformes totais
Aquiclude Passa Dois	-	-	33,3	66,7	50	25	16,7	25	62,5	Fluoreto
Furnas	-	-	-	-	100	100	100	100	100	
SP	**81,4**	**80,5**	**77,5**	**64,7**	**66,5**	**65,3**	**64,1**	**69,4**	**70,8**	

Boa Regular Ruim

Fonte: CETESB (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 essa 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 são competências das Coordenadorias de Vigilância em Saúde (COVISA) municipais, coordenadas pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVS) da Secretaria da Saúde (CETESB, 2023a).

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) e 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 GM/MS nº 888/2021, que alterou o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, 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 os poços, por município, com concentração de nitrato em estado de alerta ou acima do valor permitido em 2022.

Foram observadas 33 amostras com nitrato acima de 5 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ e inferior a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$, 25 das quais colhidas no aquífero Bauru. As 14 amostras com valores superiores a 10 mg/L $N\text{-}NO_3^-$ também vieram desse aquífero. 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 2022

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	5,59	
08	SG00288P	Serra Geral	Miguelópolis		7,00
09	PC00328P	Pré-Cambriano	Itapira	7,69	6,91
11	PC00228P	Pré-Cambriano	Apiaí		5,22
12	GU00086P	Guarani	Orlândia		6,00
13	GU00111P	Guarani	Ribeirão Bonito	7,34	8,00
13	BA00385P	Bauru	Bauru	13,62	13,09
15	BA00264P	Bauru	Onda Verde	5,42	
15	BA00332P	Bauru	Santa Adélia	6,68	6,00
15	BA00127P	Bauru	São José do Rio Preto	14,00	13,00
15	BA00147P	Bauru	Uchoa	6,16	6,00
16	BA00010P	Bauru	Avaí		6,02
16	BA00103P	Bauru	Potirendaba		7,00
17	BA00377P	Bauru	Quatá	18,90	18,60
18	BA00293P	Bauru	Guzolândia	13,10	12,00
18	BA00059P	Bauru	Jales	7,27	9,00
19	BA00387P	Bauru	Andradina	19,79	
19	BA00379P	Bauru	Pereira Barreto	5,23	5,30
20	BA00028P	Bauru	Clementina	10,60	11,63
20	BA00241P	Bauru	Dracena	10,71	
20	BA00073P	Bauru	Monte Castelo	7,20	7,80
20	BA00079P	Bauru	Nova Independência	7,13	5,90
20	BA00409P	Bauru	Parapuã	5,94	5,87
20	BA00203P	Bauru	Pompéia	6,62	7,20
20	BA00146P	Bauru	Tupã	6,57	6,75
21	BA00339P	Bauru	Bastos	10,60	9,05
21	BA00052P	Bauru	Inúbia Paulista	10,40	6,59
21	BA00066P	Bauru	Mariápolis	5,25	
22	BA00424P	Bauru	Pirapozinho		9,59

Nível de Alerta Acima do Nível de Potabilidade

Fonte: CETESB (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2023, publicou o "Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022", no qual apresenta um diagnóstico da qualidade das águas superficiais do estado e avalia sua conformidade à legislação ambiental vigente. A seguir, serão apresentados 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, coliformes termotolerantes, 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, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais, turbidez, ferro, manganês, alumínio, cobre, 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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Em 2022, a Rede Básica da CETESB operou com 519 pontos, perfazendo uma densidade média de 2 pontos por 1.000 km^2. A rede retornou a sua normalidade após o período da pandemia de COVID-19, tendo desempenho conforme programado em relação ao número de pontos e à quantidade de coletas. Dos 519 pontos planejados para a Rede Básica, 97% deles (501 pontos) foram amostrados com frequência trimestral (quatro amostragens) e apenas 18 deles operaram com três coletas anuais. Para efeitos de comparação, a rede de água doce superficial em 2021 foi constituída por 448 pontos com três ou mais coletas (CETESB, 2023b).

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 indicar também 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)

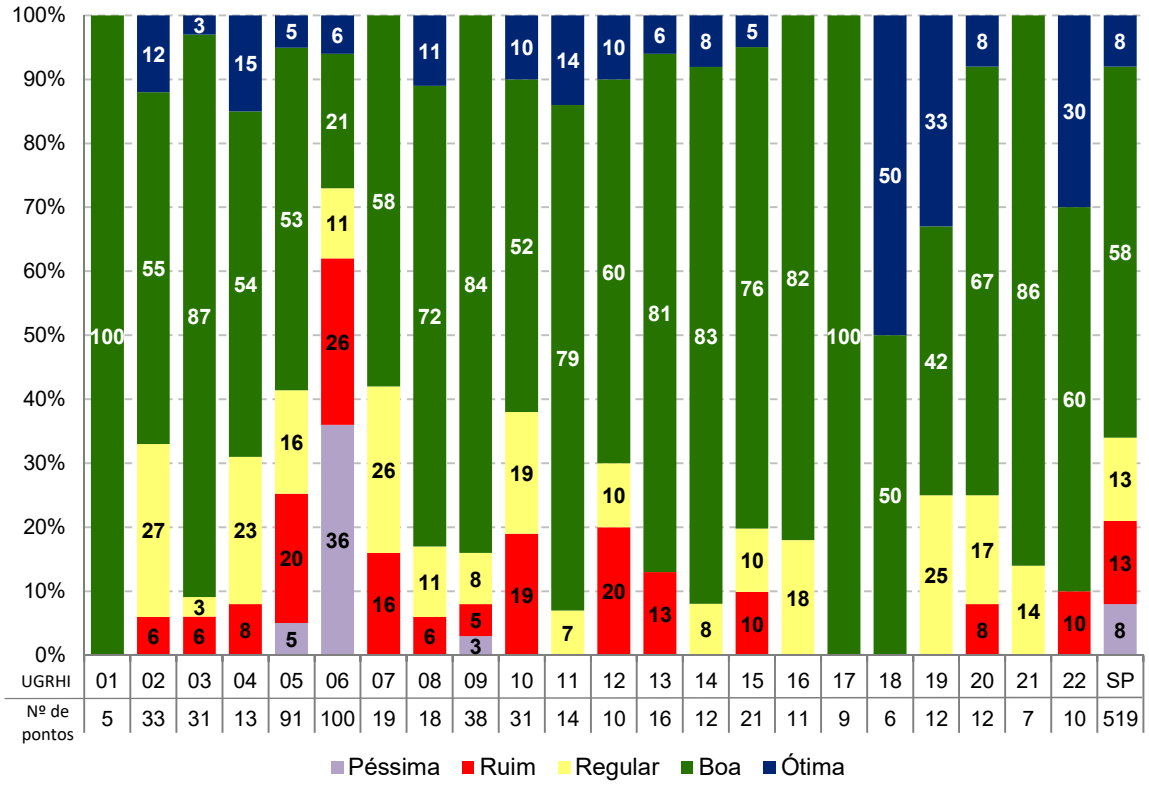
Intervalo	Classe

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

Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Em 2022, com o fim da emergência em saúde pública ocasionada pela pandemia da COVID-19, o monitoramento voltou a ser realizado na totalidade da Rede Básica. A média anual do IQA foi calculada para 519 pontos, sendo que em 501 deles foi possível realizar as quatro campanhas de coletas previstas, e apenas em 18 pontos foram realizadas três coletas anuais. 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 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

As categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 79% dos pontos monitorados em 2022. Na Ótima (8% dos pontos), foram classificados aqueles localizados nos braços e reservatórios, nos rios de divisa do estado e na foz do Rio Tietê. Destacaram-se as UGRHIs 01 e 17, com 100% de seus pontos na categoria Boa, e a UGRHI 18, com todos os seus pontos classificados nas categorias Ótima e Boa (CETESB, 2023b).

Nas categorias Ruim e Péssima foram catalogados 21% dos pontos. Destaca-se a UGRHI 06, com 62% de seus pontos nessas categorias. Essa UGRHI engloba o Rio Tietê e seus afluentes diretos e indiretos na Região Metropolitana de São Paulo – bacias dos rios Pinheiros,

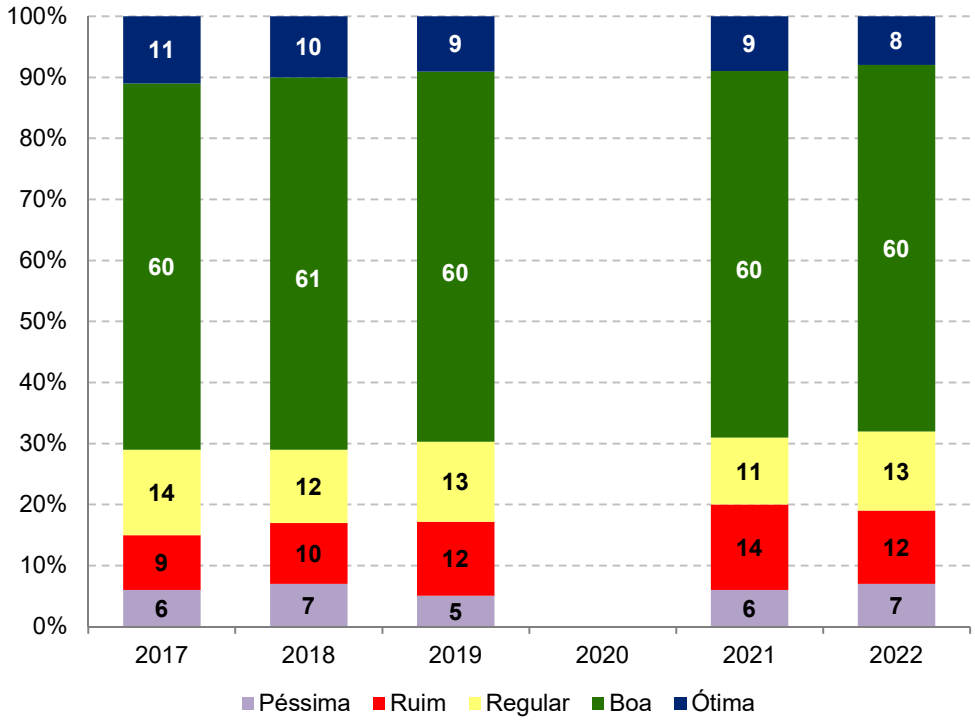
Tamanduateí e Cotia – e tributários dos mananciais das represas Billings e Guarapiranga (CETESB, 2023b).

Nas UGRHIs 05, 10 e 07, a maioria dos pontos com classificação Ruim e Péssima encontra-se em trechos e afluentes dos rios Capivari, Jundiaí e Piracicaba e afluentes do Rio Atibaia (UGRHI 05), no Rio Tietê e no Rio das Conchas (UGRHI 10), além dos rios Catarina Moraes, Santo Amaro e Saboó (UGRHI 07). Tal classificação foi influenciada, principalmente, 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, 2023b).

As alterações de qualidade da água relativas à sazonalidade indicam a influência das cargas difusas com aporte de poluentes, em intervalos intermitentes, relacionados primariamente à ocorrência de chuvas. Entretanto, em bacias com corpos hídricos muito poluídos, a carga difusa exerce pouca influência, sendo a chuva um fator de diluição dos contaminantes. Em 2022, a distribuição do IQA entre os períodos seco e chuvoso foi muito semelhante, sendo observado um aumento da categoria Regular no período chuvoso, o que pode estar relacionado ao aporte de carga orgânica de origem difusa (CETESB, 2023b).

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 2017 a 2022. Para a análise, foi considerado apenas o conjunto de pontos com dados disponíveis no período – 386 pontos no total –, e desconsiderado o ano de 2020, devido ao reduzido número de pontos monitorados em decorrência da pandemia de COVID-19. Observa-se que a distribuição das categorias do IQA sofreu pequena variação no período. Na comparação entre 2017 e 2022, o percentual de pontos nas categorias Ótima e Boa passou de 71% para 68%. O percentual de pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima aumentou de 15% para 19%.

FIGURA 3.4
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022

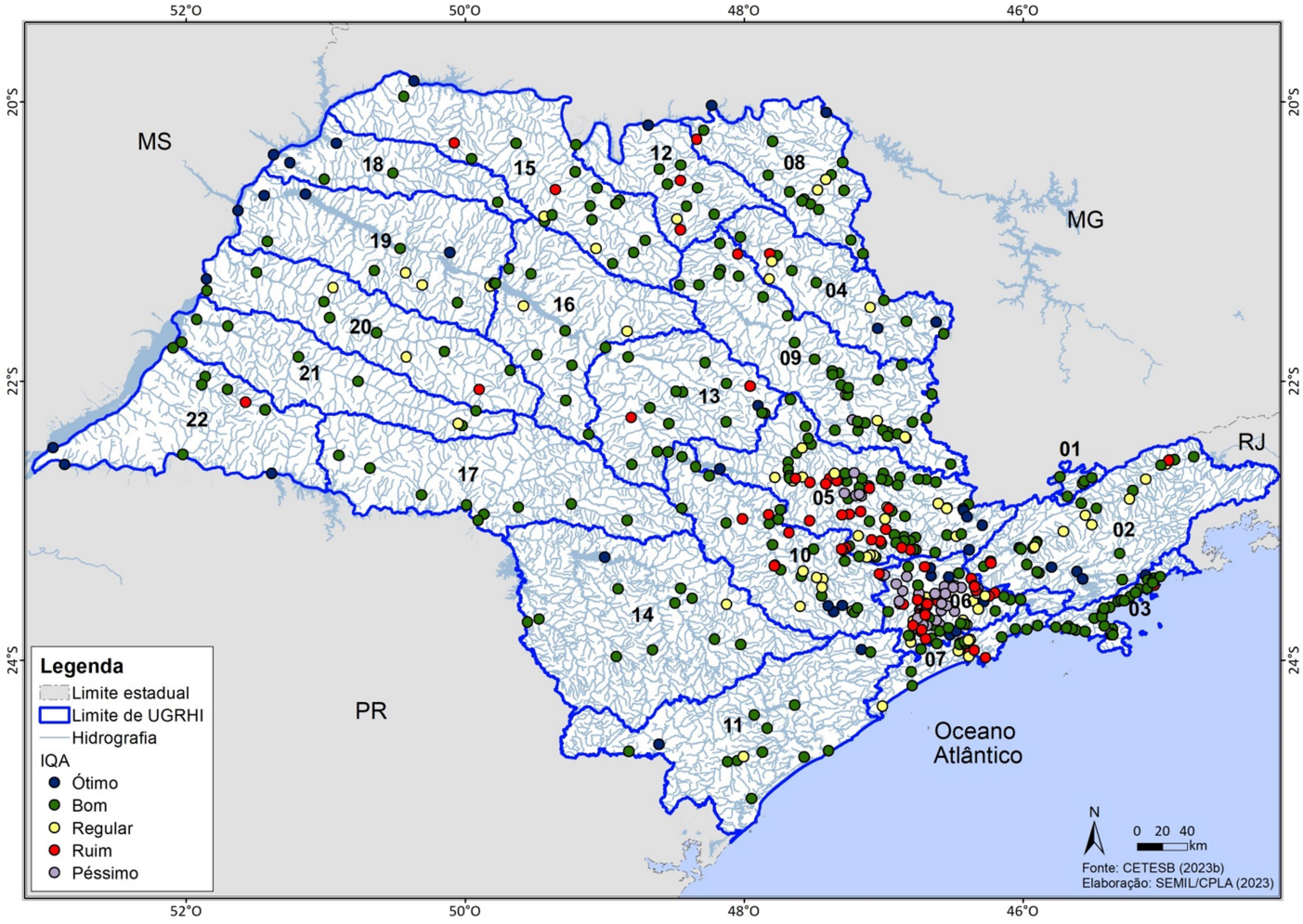


Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 a distribuição dos pontos de monitoramento do estado conforme as classes do IQA em 2022.

FIGURA 3.5
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 Índice de Qualidade das Águas (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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Em 2022, a média anual do IAP foi calculada para 96 pontos, ante 85 em 2021, ano em que o monitoramento ainda estava sob os efeitos da pandemia de COVID-19.

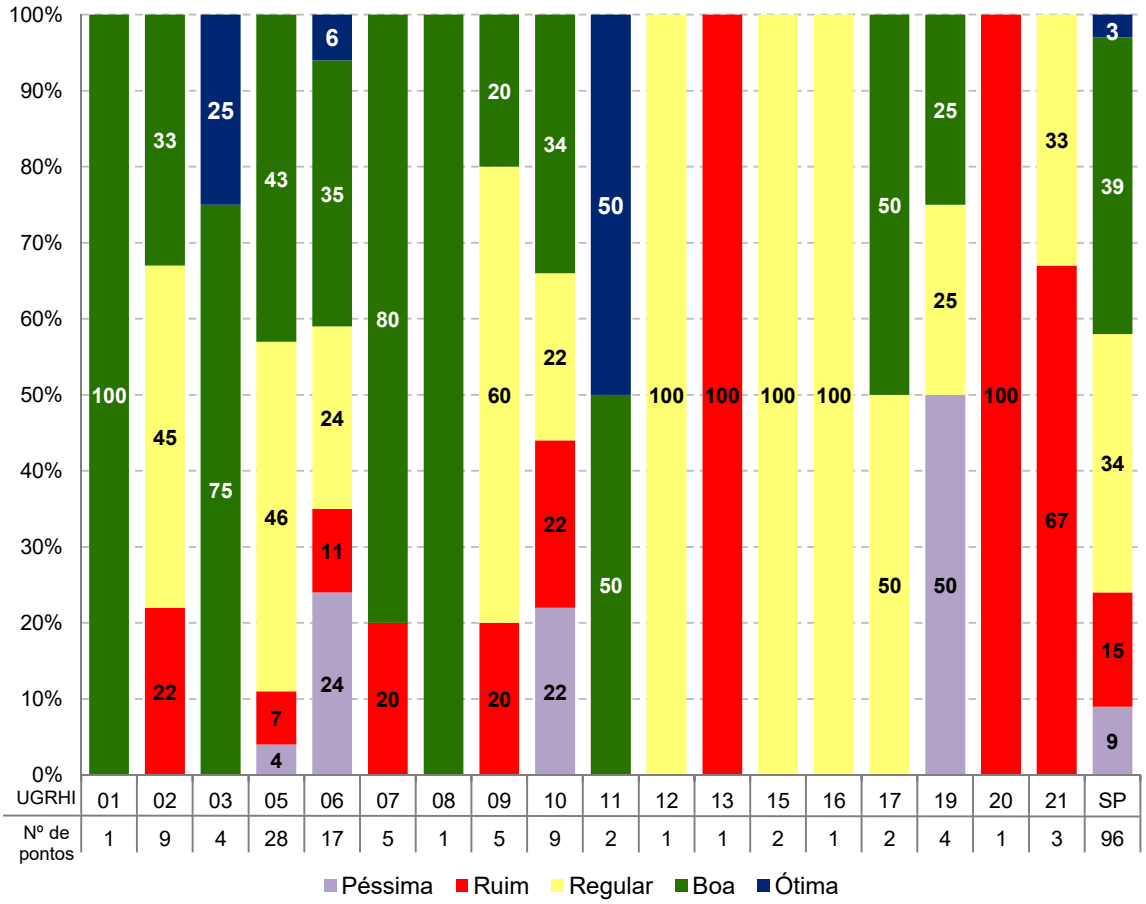
Em 2022, 76% dos pontos foram classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular; os 24% enquadrados nas categorias Ruim e Péssima estavam localizados nos mananciais das UGRHIs 02, 05, 06, 07, 09, 10, 13, 19, 20 e 21. As UGRHIs 04, 14, 18 e 22 não possuíam pontos de monitoramento. A Figura 3.6 apresenta a distribuição percentual do IAP por UGRHI em 2022.

Dentre as variáveis que mais influenciaram o resultado do IAP em 2022, destaca-se o potencial de formação de trihalometanos (PFTHM), 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). O PFTHM influenciou negativamente 66 captações em ao menos uma campanha, totalizando 124 resultados mensais do IAP. Desses, 30 foram classificados na categoria Ruim e 86 na Péssima (CETESB, 2023b).

Em relação à sazonalidade anual, no geral evidenciou-se melhor qualidade da água bruta destinada ao abastecimento público no período seco, com 76% dos pontos classificados nas categorias Boa e Ótima. A piora da qualidade no tempo chuvoso, evidenciado pelo aumento

significativo das categorias Ruim e Péssima, relaciona-se, principalmente, com o já mencionado PFTHM e com as variáveis ferro, alumínio e manganês, os quais estão associados com o carreamento de material edáfico para os corpos hídricos em eventos de precipitações, processo intensificado pela ausência de mata ciliar (CETESB, 2023b).

FIGURA 3.6
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) POR UGRHI EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

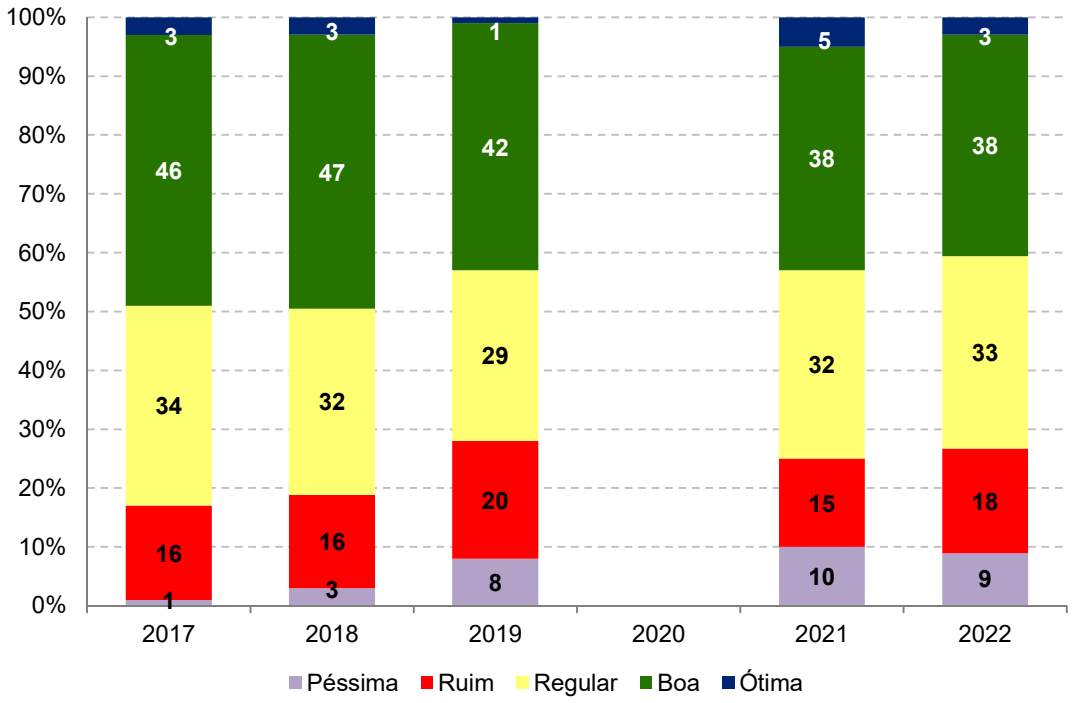
A Figura 3.7 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP para o estado de São Paulo. Foram considerados os 79 pontos nos quais a disponibilidade de dados permitiu o cálculo do índice para o período de 2017 a 2022, desconsiderando-se o ano de 2020, devido ao reduzido número de pontos monitorados em decorrência da pandemia de COVID-19.

No período analisado, observa-se que houve uma diminuição dos pontos classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular; em 2017, essas categorias agrupadas representavam 83% dos pontos monitorados, enquanto em 2022 passaram a representar 74%. O ano de 2019 foi aquele com maior percentual de pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima, com 28% do total.

Destacaram-se quatro captações classificadas como Ruim ou Péssima durante todo o período: Rio Piracicaba (UGRHI 05), Braço do Ribeirão Taquacetuba (UGRHI 06), transposição do

Reservatório Rio Grande para o Taiaçupeba (UGRHI 06) e captação de Araçoiaba da Serra no Rio Pirapora (UGRHI 10).

FIGURA 3.7
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022



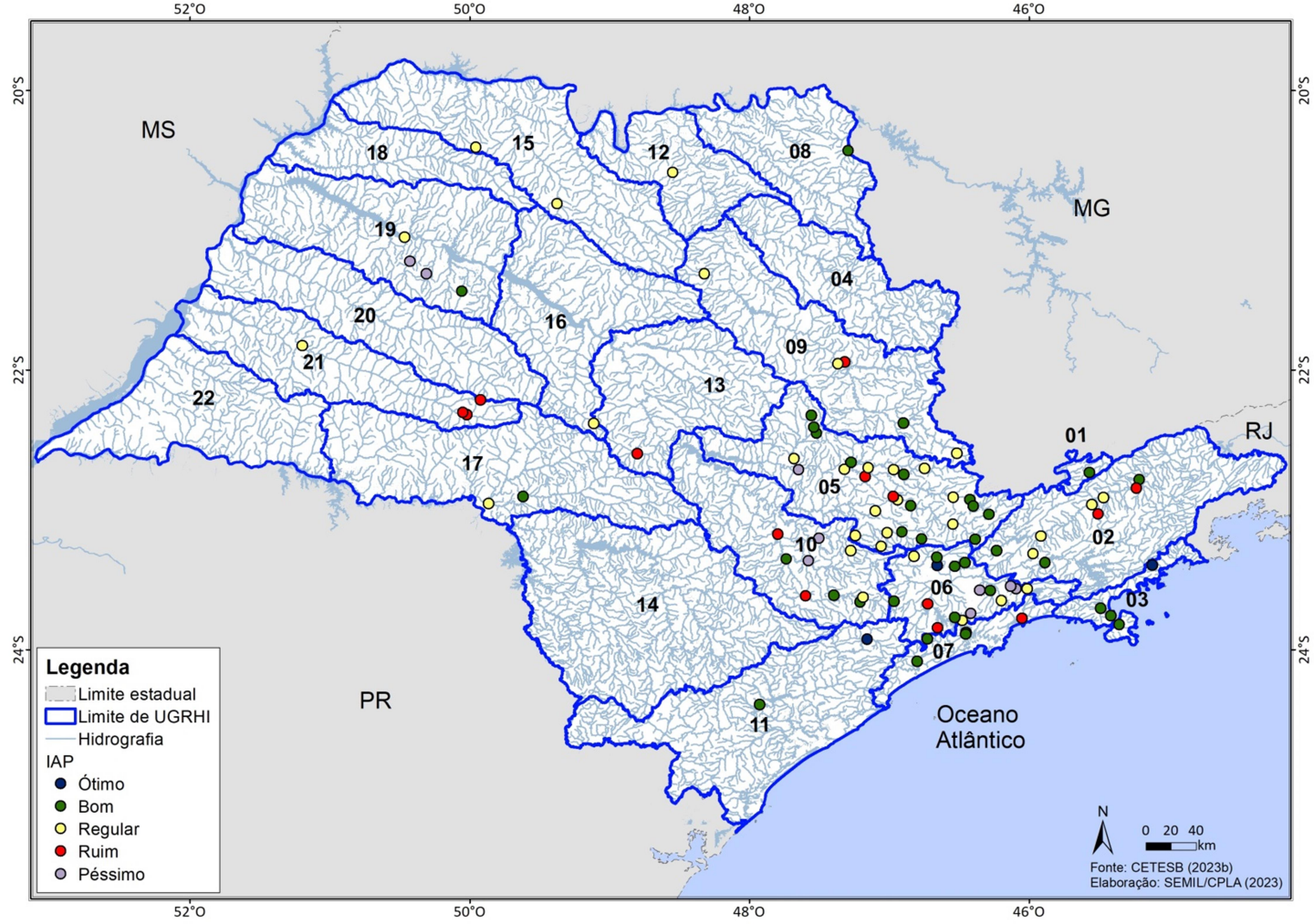
Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 a distribuição dos pontos de monitoramento do estado e suas respectivas classes do IAP em 2022.

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 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 ecotoxicidade), bem como as substâncias tóxicas (metais e surfactantes) e as variáveis do Índice de Estado Trófico (IET) (clorofila *a* e fósforo total)[29]. Em função do valor obtido em seu cálculo, o IVA pode ser classificado em cinco categorias de qualidade da água, conforme Tabela 3.8.

Em 2022, o IVA foi calculado em 314 pontos localizados, principalmente, em corpos d'água nos quais a Resolução CONAMA nº 357/2005 prevê a proteção da vida aquática, ou seja, naqueles enquadrados nas Classes 1, 2 e 3. Inicialmente estavam previstos 318 pontos de monitoramento, contudo, em 4 deles, não foi possível o cálculo da média anual devido à impossibilidade de realização dos ensaios ecotoxicológicos. Apesar disso, o panorama é significativamente melhor do que o observado em 2020 e 2021, período em que, devido à pandemia de COVID-19, não foi viável efetuar os ensaios ecotoxicológicos na maioria dos pontos, motivo pelo qual a média anual não foi calculada para o estado naqueles anos. Neste relatório, será apresentada a distribuição do índice referente ao ano de 2022 e, como a média anual não foi calculada para os anos de 2020 e 2021, não será exibida a distribuição percentual do IVA dos últimos cinco anos.

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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

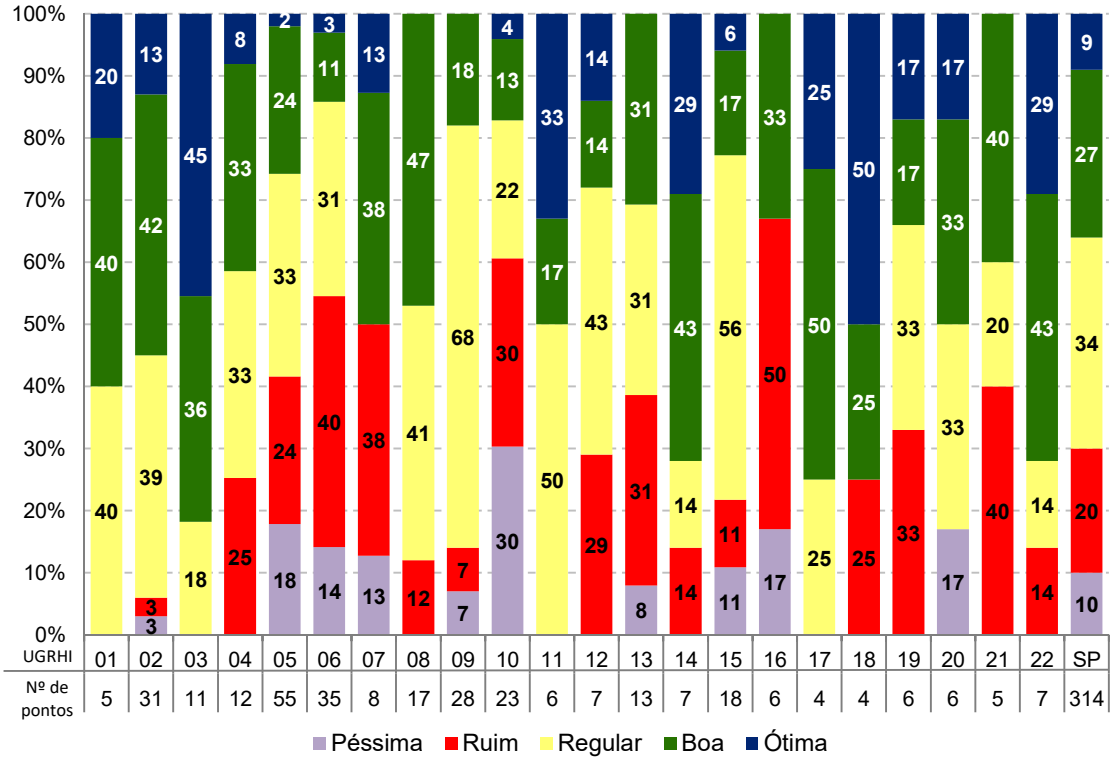
A Figura 3.9 apresenta a distribuição percentual da média anual do IVA nos 314 pontos monitorados em 2022. As categorias Ótima, Boa e Regular contabilizaram 70% do total, percentual inferior ao observado em 2019, último ano em que o índice foi calculado para o estado antes da pandemia de COVID-19, quando representavam 77% dos pontos. Em 2022, os maiores percentuais nas categorias Ruim e Péssima foram verificados nas UGRHIs 16 (67%), 10 (60%), 06 (54%) e 07 (51%).

As variáveis que mais influenciaram o IVA Ruim e Péssimo foram o grau de trofia (45%), o oxigênio dissolvido (25%) e a toxicidade (19%). Em relação ao grau de trofia, as UGRHIs 05, 06, 10, 16 e 21 destacaram-se pelo número de pontos em condições extremamente eutrofizadas (supereutrófica e hipereutrófica). As maiores porcentagens de medições de oxigênio dissolvido menores que 5 mg/L foram constatadas nas UGRHIs 05 e 06. Enquanto a

[29] O Índice do Estado Trófico (IET) 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 pode ser classificado em cinco categorias: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico. Para mais informações, consultar a referência CETESB (2023b).

ocorrência de toxicidade aguda foi registrada nas UGRHIs 04, 05, 06, 07, 08, 10, 13, 15 e 19 (CETESB, 2023b).

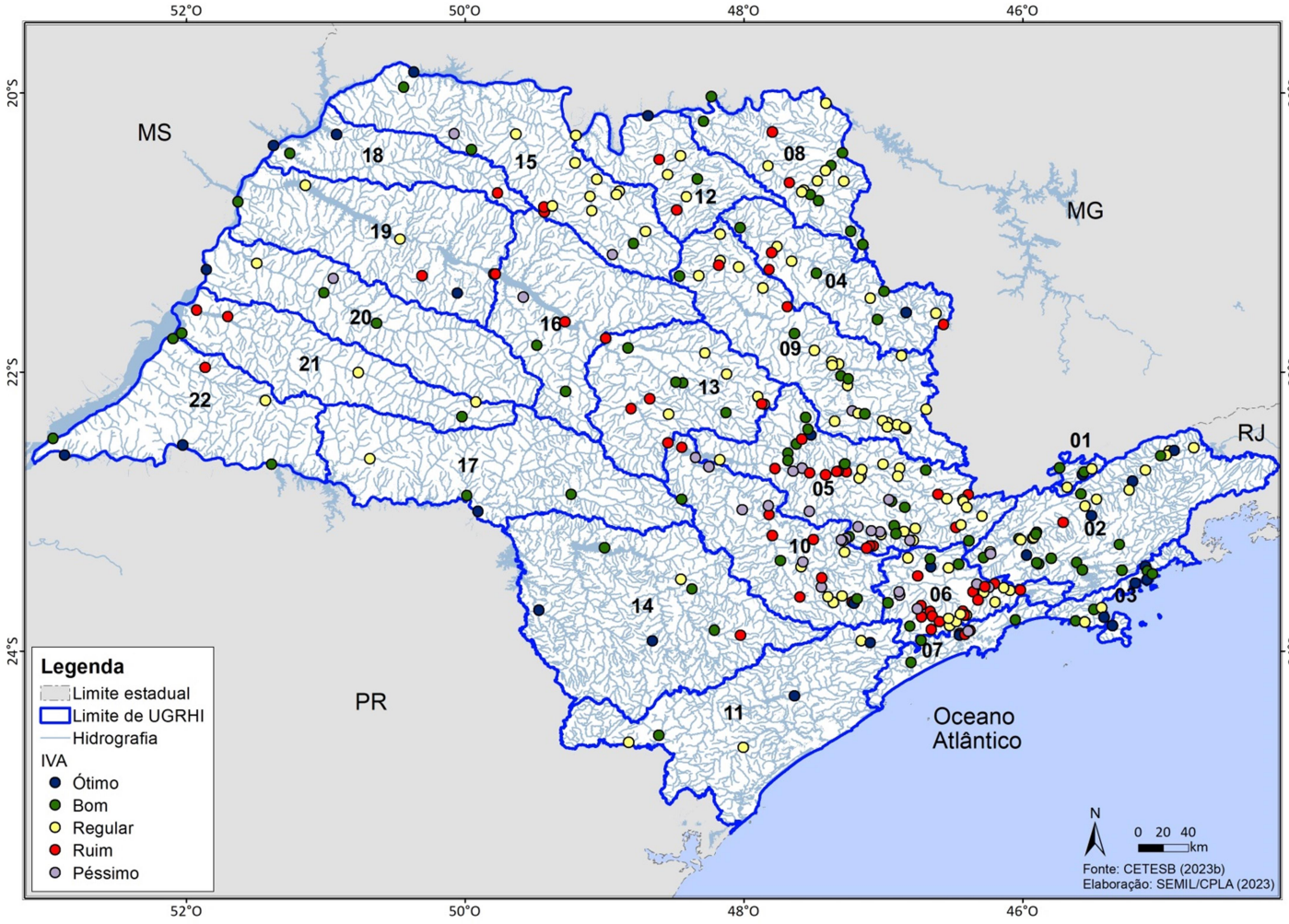
FIGURA 3.9
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS RESULTADOS MENSAIS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) EM 2022 POR UGRHI



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.10 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento do estado enquadrados nas classes do IVA em 2022.

FIGURA 3.10
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA (IVA) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 quanto para manter sua qualidade ambiental, visando o bem-estar e a saúde da população que utiliza esse recurso (CETESB, 2023c).

A Rede de Águas Costeiras da CETESB avalia a qualidade da água para outros fins que não apenas a recreação de contato primário[30], 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 70 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, 2023c).

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 4 km da costa, com exceção da Laje de Santos localizada a aproximadamente 40 km da costa. As profundidades variam de 3 a 35 metros (CETESB, 2023c).

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 1). Em cada uma dessas áreas, o monitoramento é feito por no mínimo três pontos de amostragem, com exceção dos emissários submarinos e Canal de Piaçaguera (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, 2023c).

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

[30] 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).

temperatura e pluviosidade, assim como correntes marinhas, além da influência sazonal das atividades humanas na zona costeira (CETESB, 2023c).

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. As variáveis selecionadas para a avaliação da qualidade das águas salinas e salobras abrangem os principais critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção da clorofila *a*, que não é legislada para esses ambientes (CETESB, 2023c).

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 70 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, 2023c). 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.

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 (2023c), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2013 a 2022. 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 2022 (CETESB, 2023c). Cabe salientar que, de acordo com CETESB (2023c), em razão das limitações impostas pela pandemia de COVID-19 nas amostragens, pode haver algum comprometimento na comparação com os anos de 2020 e 2021, quando foi realizada uma única campanha anual.

A proporção das classes do IQAC obtidas em 2022 para as áreas monitoradas mostrou que aproximadamente 57% foram classificadas como Boas e 24% como Regulares. As áreas classificadas como Ruins foram 19%, todas situadas na Baixada Santista. Não é registrada nenhuma classificação Péssima desde 2018, considerando-se as médias dos pontos ou o cálculo por área. Além disso, pela primeira vez, não foi registrada nenhuma área com classificação Ótima. Essa alteração em relação aos anos anteriores foi observada no Litoral Norte, que usualmente apresenta cerca de quatro áreas com essa classificação. Entretanto, quando se observa as ocorrências das classificações anuais por ponto, nota-se que houve um ponto classificado como Ótimo (na Baía de Itaguá) e um ponto classificado como Péssimo (na área de influência do Emissário de Santos) (CETESB, 2023c).

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 carbono orgânico total, fósforo total e oxigênio dissolvido, com porcentagens entre 30 e 20%. Outros parâmetros com não conformidades foram clorofila *a* e enterococos. Com relação às áreas estuarinas, as porcentagens de não conformidade para esses três parâmetros foram superiores, variando de 39% (fósforo) a 54% (OD). No caso das áreas costeiras salinas nenhum parâmetro apresentou não conformidade acima de 24% (CETESB, 2023c).

Foi possível observar a manutenção de certos padrões ao longo dos anos, como a ocorrência de áreas com melhor qualidade da água no Litoral Norte, provavelmente pela menor pressão de atividades antrópicas na região, além da menor influência das contribuições continentais que são mais importantes em áreas estuarinas. Da mesma forma, as principais alterações na qualidade das águas costeiras se referem ao excesso de nutrientes e matéria orgânica e ao baixo teor de oxigênio, na maioria dos casos relacionada à presença de esgotos domésticos (CETESB, 2023c).

TABELA 3.10
CLASSIFICAÇÃO MÉDIA DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) DE 2013 A 2019 E DE 2022, CALCULADOS POR PONTO, E DE 2020 E 2021, CALCULADOS POR ÁREA

Local de amostragem	Município	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	% de amostras desconformes em 2022
Picinguaba	Ubatuba	99	85	97	99	79	97	99	92	99	92	COT (28%)
Baía de Itaguá	Ubatuba	85	90	95	93	79	97	94	99	85	88	OD (6%), COT (6%), enterococos (6%), clorofila *a* (17%)
Saco da Ribeira	Ubatuba	87	92	83	96	97	97	99	99	99	89	Fósforo total (17%), clorofila *a* (50%)
Tabatinga	Caraguatatuba	99	99	90	96	97	85	97	92	99	81	COT (6%), fósforo total (50%), clorofila *a* (50%)
Cocanha	Caraguatatuba	99	99	88	97	99	90	97	99	93	90	Fósforo total (22%), clorofila *a* (8%)
Baía de Caraguatatuba	Caraguatatuba	97	99	97	99	86	85	80	92	99	88	OD (11%), fósforo total (11%), clorofila *a* (8%)
Canal de São Sebastião	São Sebastião	98	95	95	92	90	89	88	83		88	OD (7%), COT (7%), fósforo total (14%), clorofila *a* (10%)
Barra do Una	São Sebastião	90	90	88	92	86	88	83	83	93	71	OD (17%), COT (11%), fósforo total (67%)
Rio Itaguaré	Bertioga	90	90	88	92	86	90	99	83	85	76	OD (33%), COT (11%), fósforo total (67%), clorofila *a* (17%)
Laje de Santos	Santos								99		78	OD (11%), COT (39%), fósforo total (83%)
Canal de Bertioga	Bertioga	58	69	57	75	70	55	66	83	71	80	OD (44%), COT (78%), clorofila *a* (8%)
Canal de Santos	Santos	46	47	73	59	55	62	58	59	76	63	OD (78%), COT (6%), fósforo total (78%), nitrogênio amoniacal (44%), enterococos (61%)
Canal de Piaçaguera	Cubatão			58	58	40	60	51	67	67	63	OD (100%), COT (43%), fósforo total (100%), nitrogênio amoniacal (38%), enterococos (29%)
Canal de São Vicente	São Vicente	43	39	37	54	46	54	50	58	85	56	OD (89%), COT (83%), fósforo total (56%), nitrogênio amoniacal (56%), enterococos (78%)
Emissário Guarujá	Guarujá	80	81	81	78	83	77	75	67	85	81	COT (17%), fósforo total (38%), enterococos (17%)
Emissário Santos	Santos	70	47	54	49	47	65	50	83	53	47	OD (38%), COT (21%), fósforo total (73%), enterococos (92%), clorofila *a* (88%)
Emissário Praia Grande 1	Praia Grande	76	85	71	74	75	78	61	75	85	75	COT (17%), fósforo total (83%), enterococos (17%), clorofila *a* (63%)
Rio Itanhaém	Itanhaém		82	79	87	79	76	83	75	78	80	OD (17%), COT (56%), enterococos (11%), clorofila *a* (8%)
Rio Preto	Peruíbe	92	88	80	83	76	74	67	83	93	75	OD (20%), COT (95%), fósforo total (20%)
Mar Pequeno	Iguape	67	68	78	62	76	80	66	92	85	85	COT (50%), fósforo total (29%)
Mar Cananeia	Cananeia	85	84	84	91	85	81	86	92	92	85	COT (56%), clorofila *a* (42%)

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: CETESB (2023c), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

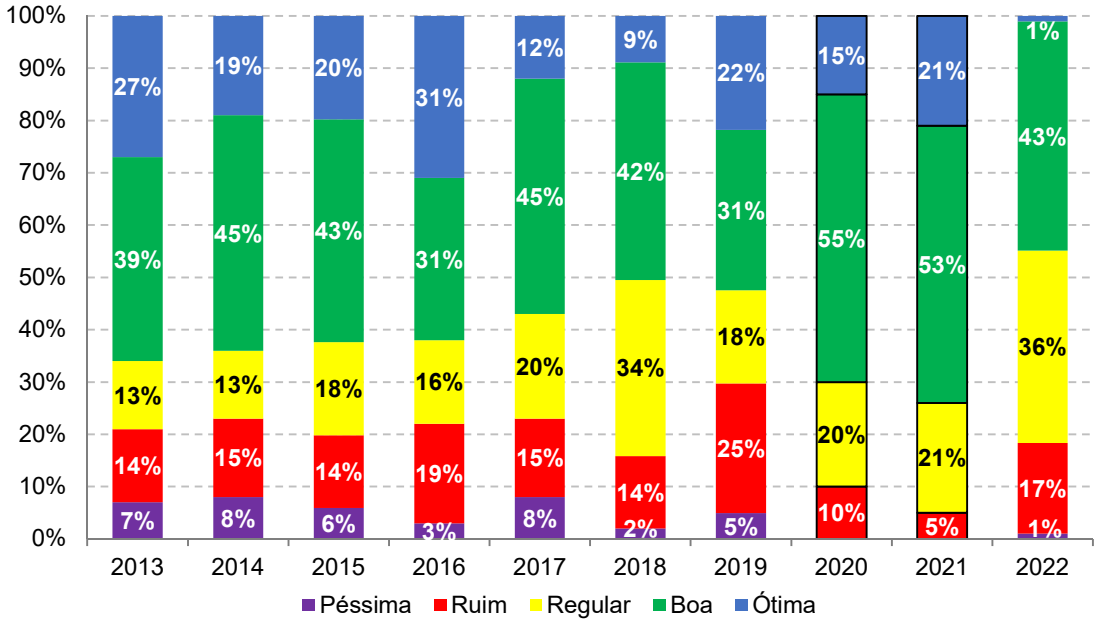
Notas:
COT: carbono orgânico total.
OD: oxigênio dissolvido.

Os limites de quantificação (LQ) para o fósforo total (primeiro semestre) e nitrogênio amoniacal (segundo semestre) foram superiores ao limite da legislação. No caso do fósforo foi considerado o LQ para efeito de cálculo do IQAC. O nitrogênio amoniacal foi desconsiderado nesses casos, já que o LQ foi muito superior aos padrões legais.

Nos anos de 2020 e 2021 (destacados na tabela), devido à pandemia de COVID-19, foi realizada apenas uma campanha para cada área, e, portanto, comparações diretas com os demais anos devem ser feitas com cautela.

A Figura 3.11 apresenta a distribuição percentual das categorias do IQAC por pontos de 2013 a 2019 e em 2022, e por área nos anos de 2020 e 2021 (destacados no gráfico).

FIGURA 3.11
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CATEGORIAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS COSTEIRAS (IQAC) NO ESTADO DE SÃO PAULO, POR PONTO DE 2013 A 2019 E EM 2022, E POR ÁREA EM 2020 E 2021



Fonte: CETESB (2023c), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: Nos anos de 2020 e 2021 (destacados no gráfico), devido à pandemia de COVID-19, foi realizada apenas uma campanha para cada área, e, portanto, comparações diretas com os demais anos devem ser feitas com cautela.

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, 2023d). Para a avaliação da balneabilidade são definidos critérios objetivos baseados nas densidades de microrganismos indicadores de contaminação fecal a serem monitorados, e seus valores são confrontados com padrões preestabelecidos para se identificar as condições de balneabilidade em um determinado local (CETESB, 2023b, 2023d).

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. Cabe destacar que a CETESB, por meio da Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, de 9/4/2013, estabeleceu valores mais restritivos para a classificação do indicador *Escherichia coli* (CETESB, 2023b). A classificação é dada de acordo com as

densidades de bactérias fecais resultantes de análises feitas nas amostras de cinco semanas consecutivas. Ser classificada como Imprópria indica um comprometimento na qualidade sanitária das águas, o que implica em um aumento no risco à saúde do banhista, sendo desaconselhável a sua utilização para o banho (CETESB, 2023d).

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 (2023b), 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 (2023b, 2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

(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[31], e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais integrado, a CETESB desenvolveu dois critérios para uma classificação anual das praias paulistas. De acordo com a CETESB (2023d), a classificação anual expressa a qualidade que a praia apresenta com mais constância ao longo do ano.

A primeira classificação anual se baseia na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano, conforme critérios definidos na Tabela 3.12.

TABELA 3.12
CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM SEMANAL

[31] Segundo a metodologia adotada, as praias mais frequentadas (CETESB, 2023d), ou aquelas impactadas pelo lançamento de efluentes domésticos (CETESB, 2023b) são avaliadas semanalmente.

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 (2023b, 2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

De modo semelhante, para as praias com amostragem mensal[32], 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 (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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

[32] Segundo a metodologia adotada, as praias menos frequentadas, mas que já passam por um processo de urbanização (CETESB, 2023d), ou aquelas em melhores condições e mais afastadas das áreas urbanas (CETESB, 2023b), são avaliadas mensalmente.

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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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, 2023d). 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, 2023d).

O programa de balneabilidade conta atualmente com 168 pontos de amostragem ao longo de 151 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 2022, 22% das praias foram classificadas nas categorias Ótima e Boa, isto é, praias que permaneceram Próprias em 100% do período amostrado, que correspondeu a um índice inferior ao ano anterior, devido a um aumento das praias Regulares, principalmente no Litoral Norte. Os municípios de São Sebastião e Ubatuba, no Litoral Norte, e do Guarujá, na Baixada Santista, foram os que apresentaram maior número de praias classificadas como Próprias durante o ano todo (CETESB, 2023d).

Cabe lembrar que nos anos de 2020 e 2021, por conta das limitações impostas pela pandemia de COVID-19, houve a suspensão temporária do programa de balneabilidade. Em 2020, a suspensão ocorreu nos meses de abril a julho, tendo sido retomado gradualmente nos meses seguintes. Já em 2021, essa suspensão temporária foi por um período menor, de 15 de março a 12 de abril, sendo restabelecido totalmente a partir de então (CETESB, 2023d). A Tabela 3.15 apresenta a proporção de praias litorâneas Próprias em 100% do ano de 2013 a 2019 e de 2021 a 2022, 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 2013 A 2019 E DE 2021 A 2022, E NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020

UGRHI	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
03	22%	28%	45%	47%	46%	24%	27%	34%	49%	27%

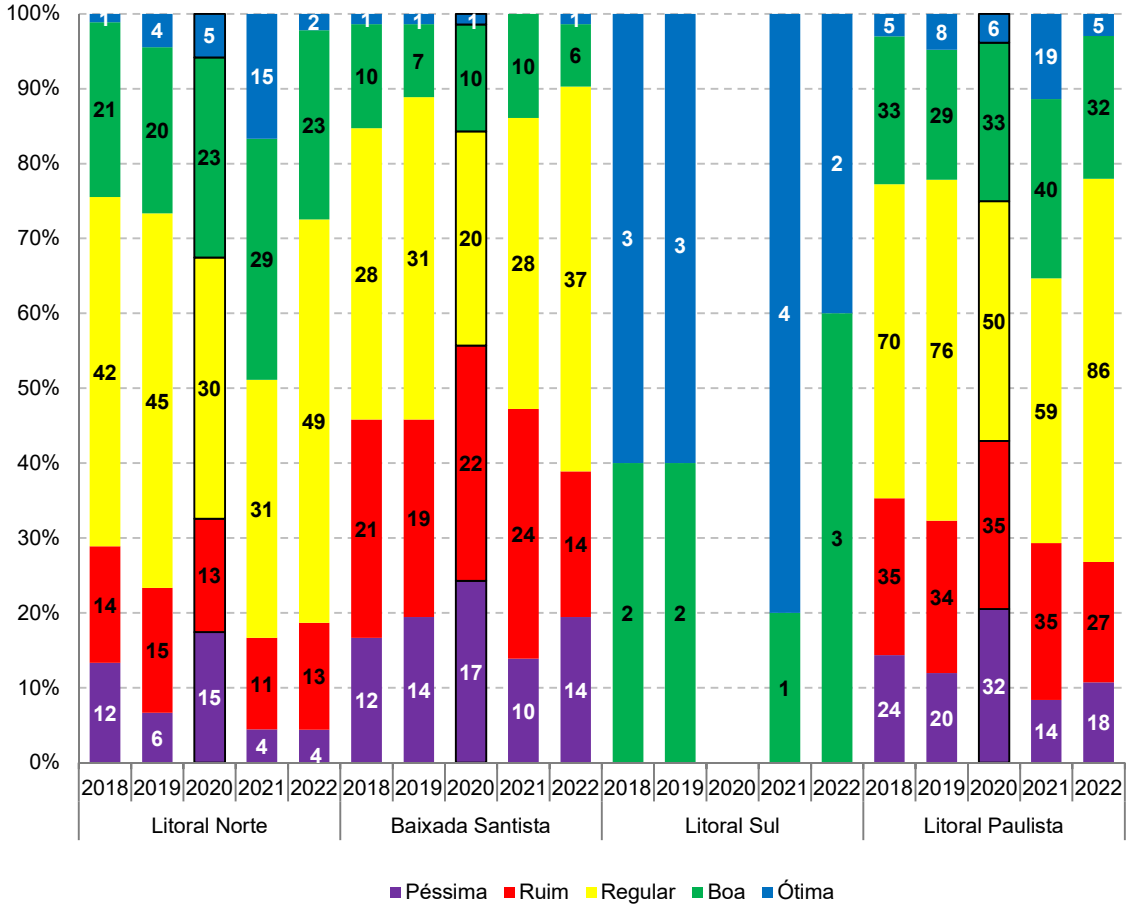
07	3%	11%	13%	22%	32%	15%	11%	17%	13%	10%
11	60%	100%	80%	80%	100%	100%	100%	40%	100%	100%
SP	**15%**	**23%**	**32%**	**37%**	**41%**	**23%**	**22%**	**25%**	**34%**	**22%**

Fonte: CETESB (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 3.12 apresenta as porcentagens relativas das classificações anuais para o litoral paulista e para as três regiões nos anos de 2018, 2019, 2021 e 2022, bem como para o período reduzido amostrado em 2020 (CETESB, 2023d).

FIGURA 3.12
CLASSIFICAÇÃO ANUAL E EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE EM 2018, 2019, 2021 E 2022, E CLASSIFICAÇÃO NO PERÍODO DE AMOSTRAGEM EM 2020, POR PORCENTAGEM E NÚMERO DE PRAIAS

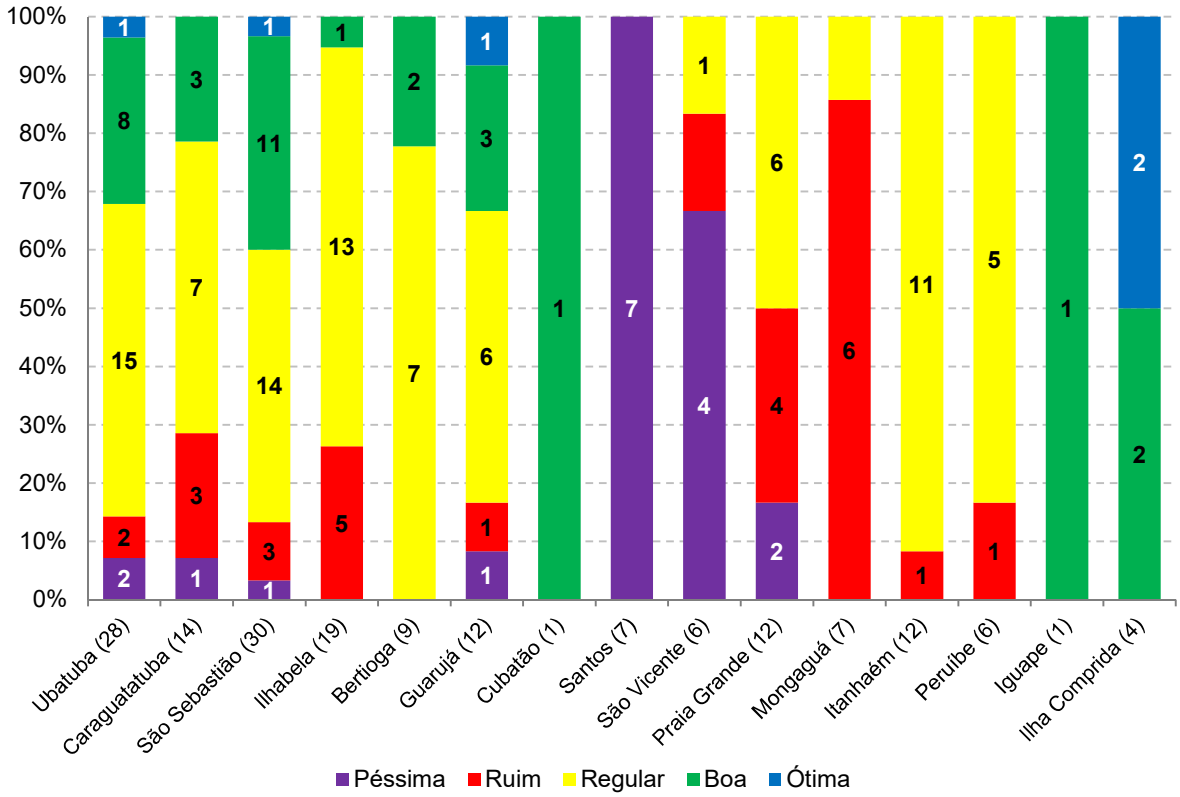


Fonte: CETESB (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: Em 2020 (em destaque na figura), a classificação 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 3.13 apresenta a distribuição da balneabilidade das praias litorâneas por município em 2022. Nota-se que nove municípios apresentaram praias com classificação Boa e quatro com classificação Ótima (CETESB, 2023d).

FIGURA 3.13
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte: CETESB (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 (2023d), as médias das concentrações de enterococos em 2022 foram superiores às do ano anterior. Entretanto, 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, que haviam apresentado redução significativa nas médias anuais de enterococos nos dois últimos anos, voltaram a apresentar valores mais elevados, assim como Bertioga, Guarujá e Mongaguá. Somente Praia Grande, Itanhaém e Peruíbe não mostraram aumento dessas médias.

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. Considerando esse fator, cabe ressaltar que 2022 foi um ano mais chuvoso que 2021 tendo

apresentado altos índices de pluviosidade nos meses de fevereiro a maio, o que refletiu na qualidade das praias (CETESB, 2023d).

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, 2023d).

Balneabilidade de Rios e Reservatórios

Em 2022, o programa de balneabilidade de rios e reservatórios foi executado em 33 pontos/praias distribuídos por 9 UGRHIs (02, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13 e 16). Enquanto em 2021 somente 25 dos 36 pontos planejados foram classificados/monitorados, em 2022 todos os pontos planejados foram classificados/monitorados em, no mínimo, 79% do tempo (CETESB, 2023b).

O histórico das classificações anuais da balneabilidade das praias de rios e reservatórios consideradas na rede de balneabilidade de praias interiores no período de 2017 a 2022 encontra-se na Tabela 3.16. Cabe salientar que, como em 2020 e 2021 houve redução de pontos e de frequência de monitoramento ao longo do ano em virtude da pandemia de COVID-19, a comparação com os outros anos 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.

Em 2022, foram excluídos três pontos do programa: um ponto na UGRHI 06 (RGDE 02701, no Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC); e dois pontos na UGRHI 13 (TIBI 02451, na Prainha de Arealva, e TIET 02491, na Prainha de Igaraçu do Tietê) (CETESB, 2023b).

TABELA 3.16
BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE RIOS E RESERVATÓRIOS, POR UGRHI, DE 2017 A 2022

(continua)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2017	2018	2019	2020	2021	2022
02	Ribeirão Grande	RIBG 02352	Na Prainha, ao lado da estrada para capela de N. Sra. Aparecida	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		
	Represa 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 (rampa próx. Hotel Varanda)	Nazaré Paulista				NC		

(continuação)

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2017	2018	2019	2020	2021	2022
06	Reservatórios Billings/Rio Grande	BILL 02801	Prainha do Riacho Grande, próx. à barragem do Rio 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	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 do 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						
		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	
	Lago do Córrego da Vendinha	LVEN 02501	Prainha do Parque Ecológico de Sertãozinho	Sertãozinho				NC	NC	
	Lago Euclides Morelli/Ribeirão do Moquem	QUEM 02700	Praia em frente à R. Ver. Carlos Ravanini 336	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				(conclusão)	NC	NC
		SOIT 02601	Prainha do Piratuba	Ibiúna						
13	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igaraçu do Tietê	Igaraçu do Tietê				NC	NC	NC
	Reservatório Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva	Arealva				NC	NC	NC
	Represa do Broa	BROA 02701	Cond. Santo Antônio, em frente à lanchonete	Itirapina						

UGRHI	Reservatório/Rio	Código CETESB	Praia/Local de amostragem	Município	2017	2018	2019	2020	2021	2022
		BROA 02703	Cond. Santo Antônio, em frente à rampa dos barcos	Itirapina						
16	Córrego do Esgotão	ESGT 02252	Em frente à Praia Municipal de Sabino	Sabino			NC	NC	NC	

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023)

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 outros anos. Salienta-se que o período de amostragem em 2020 correspondeu apenas ao período chuvoso: de janeiro a março e de outubro a dezembro.

Em 2022, os pontos RGDE 02701, TIBI 02451 e TIET 02491 foram excluídos do programa.

Na UGRHI 02, as praias no Ribeirão Grande e no Rio Piracuama foram classificadas na categoria Péssima, mantendo a classificação dos últimos cinco anos (CETESB, 2023b).

Na UGRHI 06, na Represa Guarapiranga, oito das dez praias monitoradas foram classificadas nas categorias Ruim e Péssima em 2022. As praias Marina Guaraci, do Hidroavião e Yatch Club Paulista vêm mantendo a classificação Péssima desde 2017, pelo menos. A praia Clube de Campo Castelo, que foi reativada em 2021, apresentou novamente a classificação Péssima. As praias do Sol e Aracati apresentaram a classificação Ruim. A classificação Regular da praia do Crispim indicou melhora, após a classificação Ruim em 2021. A praia de Guarujapiranga vem apresentando histórico de classificação Regular e Boa desde 2019 (CETESB, 2023b).

Ainda na UGRHI 06, na Represa Billings, a prainha do Riacho Grande piorou, passando da classificação Ruim para Péssima em 2022. A prainha próxima ao Zoo, no Parque Municipal, apresentou classificação Regular em 2022, indicando piora em relação a 2021, quando foi classificada como Boa. A prainha de Tahiti e do Parque Municipal do Estoril mantiveram a classificação Regular observada em 2021 (CETESB, 2023b).

Na UGRHI 07, a praia do Perequê obteve classificação na categoria Boa, como em 2021, indicando melhora em relação ao período de 2017 a 2019, quando foi classificada como Regular (CETESB, 2023b).

Na UGRHI 09 destaca-se a praia no Lago Euclides Morelli, que melhorou de qualidade, passando para a categoria Regular, contrastando com o período de 2017 a 2019, quando foi classificada como Ruim. A praia Cachoeira das Emas obteve a classificação Ruim, havendo mudança de categoria em relação ao período de 2017 a 2019, quando foi classificada como Péssima. Já a prainha do Parque Ecológico de Sertãozinho foi classificada na categoria Regular, como em 2019, porém pior que em 2018, quando foi classificada como Ótima (CETESB, 2023b).

Na UGRHI 16, a praia municipal de Sabino foi classificada como Regular, mantendo a classificação de anos anteriores (CETESB, 2023b).

Nas UGRHIs 05, 08, 10 e 13, todas as praias monitoradas foram classificadas na categoria Ótima em 2022 (CETESB, 2023b).

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 $Q_{7,10}$[33], $Q_{95\%}$[34] e $Q_{médio}$[35]. Já a disponibilidade hídrica subterrânea é calculada pela reserva de águas explotáveis[36] que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. A Tabela 3.17 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI.

TABELA 3.17
DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI

(continua)

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

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

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

[35] $Q_{médio}$: 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).

[36] 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).

(conclusão)

UGRHI	$Q_{7,10}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{médio}$ (m^3/s)	Reserva Explotável (m^3/s)
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 SEMIL/CRHi, 2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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.

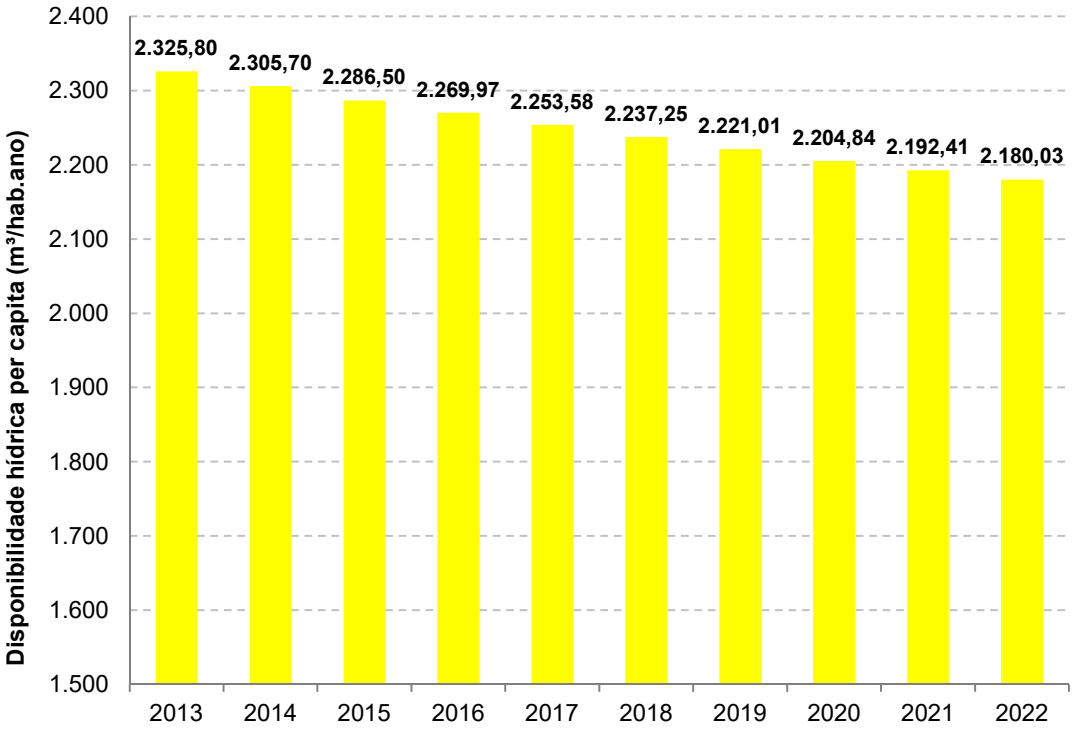
TABELA 3.18
CLASSES DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

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 SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.14 apresenta a evolução da disponibilidade hídrica per capita no período de 2013 a 2022, 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.

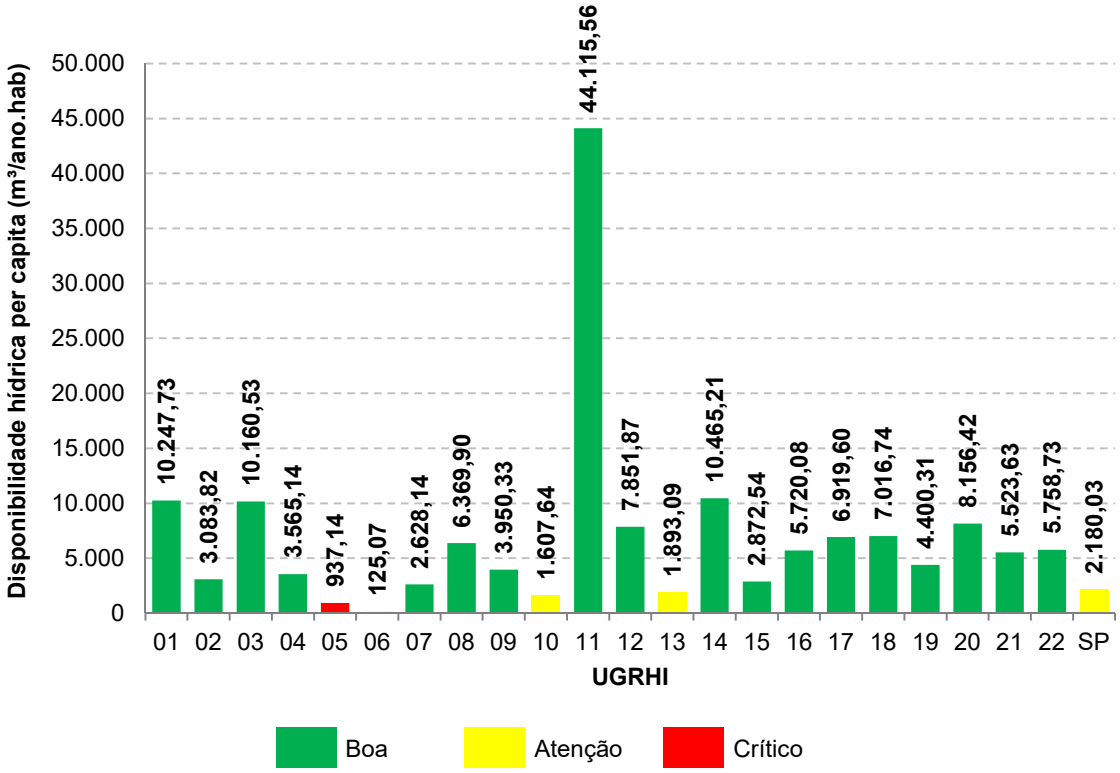
FIGURA 3.14
EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NO PERÍODO DE 2013 A 2022 NO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Como a distribuição da população é heterogênea no estado, as UGRHIs 05 e 06 apresentaram situação mais crítica quanto à disponibilidade per capita, conforme Figura 3.15. Na UGRHI 06, encontra-se a menor disponibilidade hídrica per capita do estado, com 125,07 m³/hab.ano em 2022. 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 3.15
DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA POR UGRHI EM 2022



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022 (continua)

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	1,15	0,03	0,33	0,00	0,79	0,05	1,17	0,02
02	14,54	5,61	7,35	3,82	5,24	3,74	20,14	8,60
03	3,83	0,14	2,94	0,06	0,50	0,46	3,97	0,00

(conclusão)

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		
04	14,45	9,35	7,74	2,29	11,88	1,89	23,80	9,17
05	91,86	12,26	68,81	20,10	7,76	7,46	104,13	0,00
06	56,17	10,15	47,43	8,98	1,82	8,09	66,32	0,00
07	19,54	0,10	11,13	6,30	0,02	2,19	19,64	0,00
08	12,16	3,44	2,42	0,96	11,49	0,73	15,60	12,44
09	31,16	8,18	5,51	8,62	22,38	2,84	39,34	13,93
10	23,82	6,00	8,42	7,39	9,51	4,51	29,83	0,00
11	9,51	0,17	6,96	1,24	0,94	0,54	9,68	0,69
12	18,66	6,28	2,34	2,45	19,20	0,94	24,94	6,30
13	26,11	12,79	7,20	16,14	13,74	1,81	38,90	0,03
14	34,68	1,69	3,56	2,06	28,99	1,76	36,37	4,83
15	13,67	15,33	6,17	5,01	16,04	1,77	29,00	4,67
16	22,84	9,64	3,27	2,19	25,43	1,58	32,48	0,00
17	33,87	4,07	3,41	3,07	30,15	1,30	37,93	2,64
18	2,83	1,74	0,84	0,79	2,84	0,11	4,58	2,83
19	26,82	4,18	3,57	4,43	21,95	1,05	31,00	3,42
20	22,12	2,74	1,20	3,49	18,80	1,37	24,86	0,14
21	5,59	1,74	1,69	0,78	4,50	0,35	7,33	0,00
22	8,17	2,20	1,30	2,64	6,22	0,22	10,37	1,40
SP	**493,54**	**117,84**	**203,59**	**102,83**	**260,20**	**44,77**	**611,38**	**71,11**

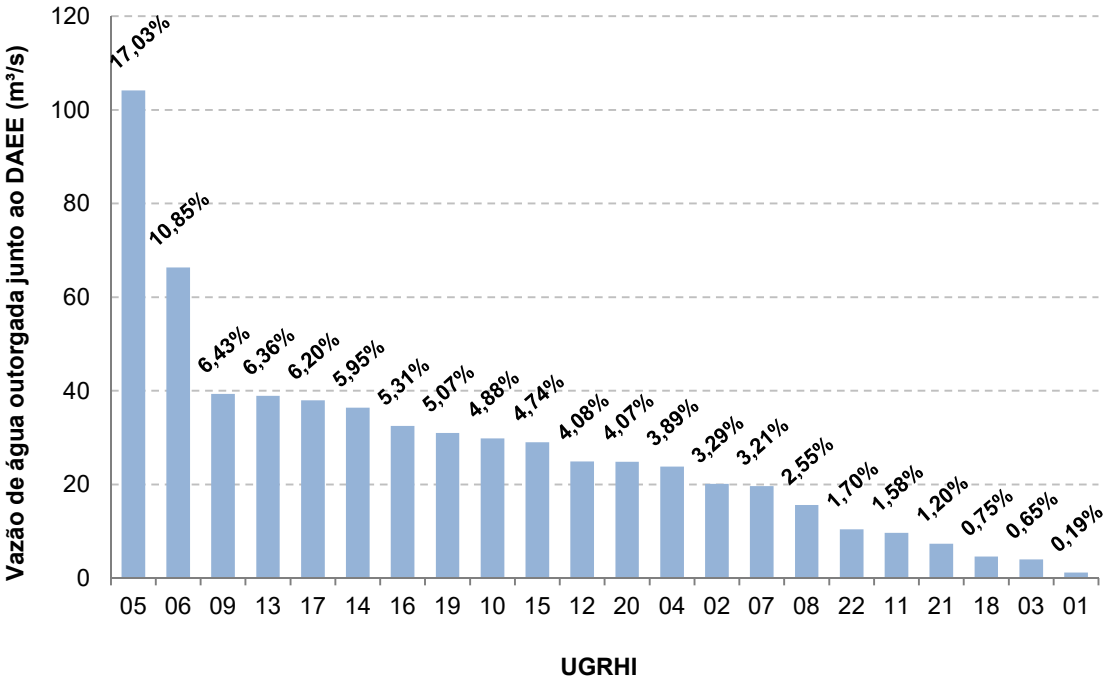
Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.16 apresenta o percentual de vazão outorgada em rios de domínio estadual por UGRHI em 2022. Apesar da UGRHI 05 apresentar a maior participação no estado – correspondente a 17,03% do total – 33 m³/s dos 104,13 m³/s outorgados nesta bacia são destinados ao Sistema Cantareira para abastecimento da RMSP, localizada na UGRHI 06, cuja vazão outorgada foi de 66,32 m³/s.

Todas as UGRHIs aumentaram a vazão outorgada de água entre 2021 e 2022. A UGRHI 19 apresentou o maior aumento, passando de 20,08 m³/s para 31,00 m³/s, puxado pelo aumento de outorga para uso rural, que aumentou de 11,93 m³/s para 21,95 m³/s.

Em razão do aumento mais expressivo de outorgas em outras bacias, as UGRHIs 05 e 06 diminuíram sua participação no conjunto do estado entre 2020 e 2022, passando de 20,25% para 17,03% e de 13,48% para 10,85%, respectivamente.

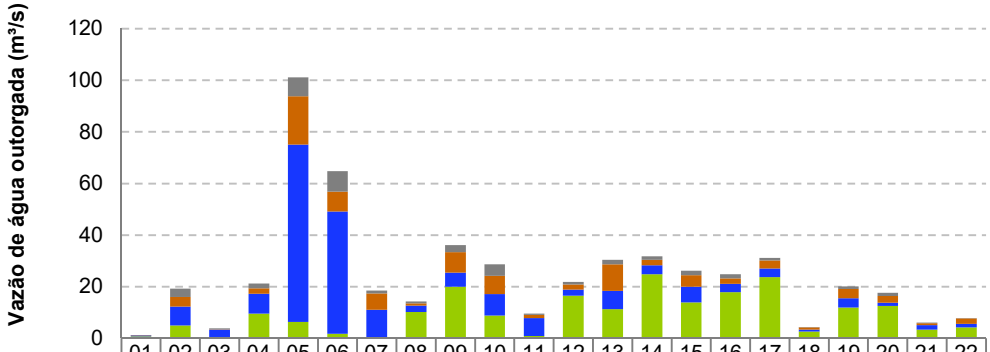
FIGURA 3.16
PERCENTUAL DE VAZÃO OUTORGADA EM RIOS DE DOMÍNIO ESTADUAL POR UGRHI EM 2022



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.17 traz a vazão outorgada por finalidade de uso por UGRHI em 2022. Nas UGRHIs 05 e 06, que apresentam a maior vazão outorgada, o abastecimento público se destacou, representando 66% e 72%, respectivamente; nas UGRHIs 03 (74%), 11 (72%), 07 (57%) e 02 (36%), o abastecimento público também foi a finalidade com maior vazão outorgada. A UGRHI 13 foi a única na qual prevaleceu o uso com finalidade industrial, 41% do total. Nas demais bacias predominou a vazão outorgada para utilização na atividade rural.

FIGURA 3.17
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR FINALIDADE DE USO POR UGRHI EM 2022



	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,	7,7	6,2	0,9	8,0	7,1	1,2	2,1	10,	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,	47,	11,	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,	20,	8,9	0,9	16,	11,	24,	13,	17,	23,	2,6	11,	12,	3,4	4,3

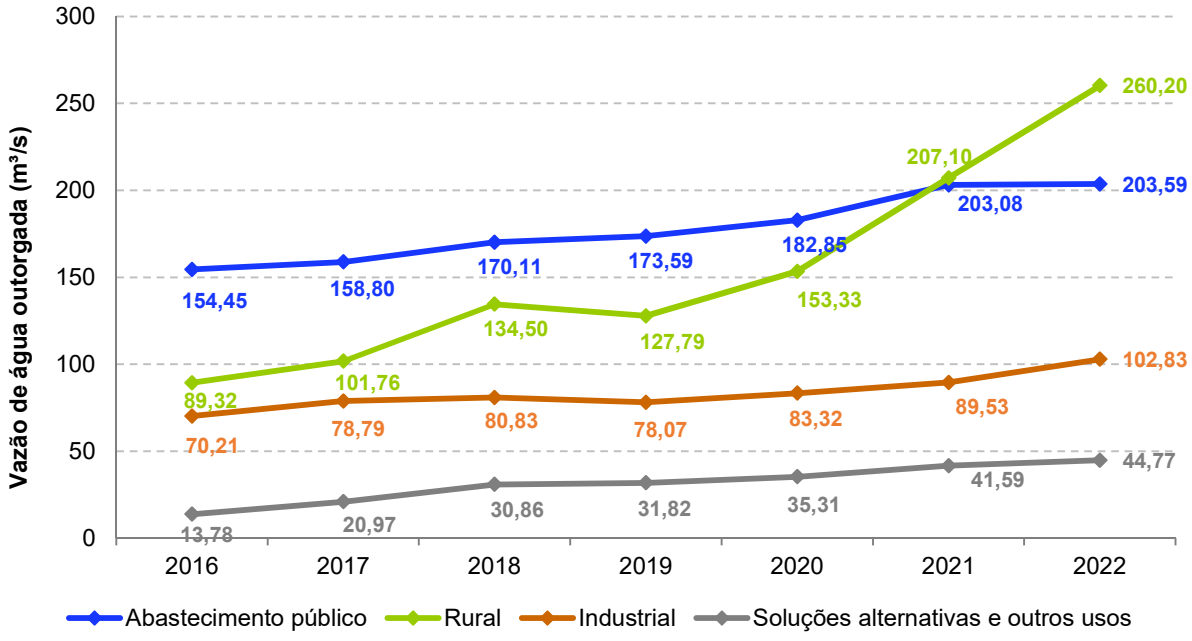
Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.18 apresenta a vazão outorgada por finalidade de uso no estado de São Paulo entre 2016 e 2022. No período, o uso rural passou de 89,32 m³/s para 260,20 m³/s, com aumento de

53,1 m³/s apenas no último ano da série. O uso rural, que em 2016 representava apenas 27,25%, passou a ser, em 2021, a finalidade com maior participação no estado e, em 2022, correspondeu a 42,56% da vazão outorgada de água no estado de São Paulo. O abastecimento público ocupa a segunda posição, representando 33,3% em 2022, ante 40,2% de 2016. O uso industrial também perdeu participação no período, passando de 21% para 16,82%. Ressalta-se, entretanto, que todos os usos apresentaram aumento de vazão outorgada no período, com o total outorgado aumentado de 327,75 em 2016 m³/s para 611,38 m³/s.

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 3.18).

FIGURA 3.18
VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR FINALIDADE DE USO NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2016 E 2022

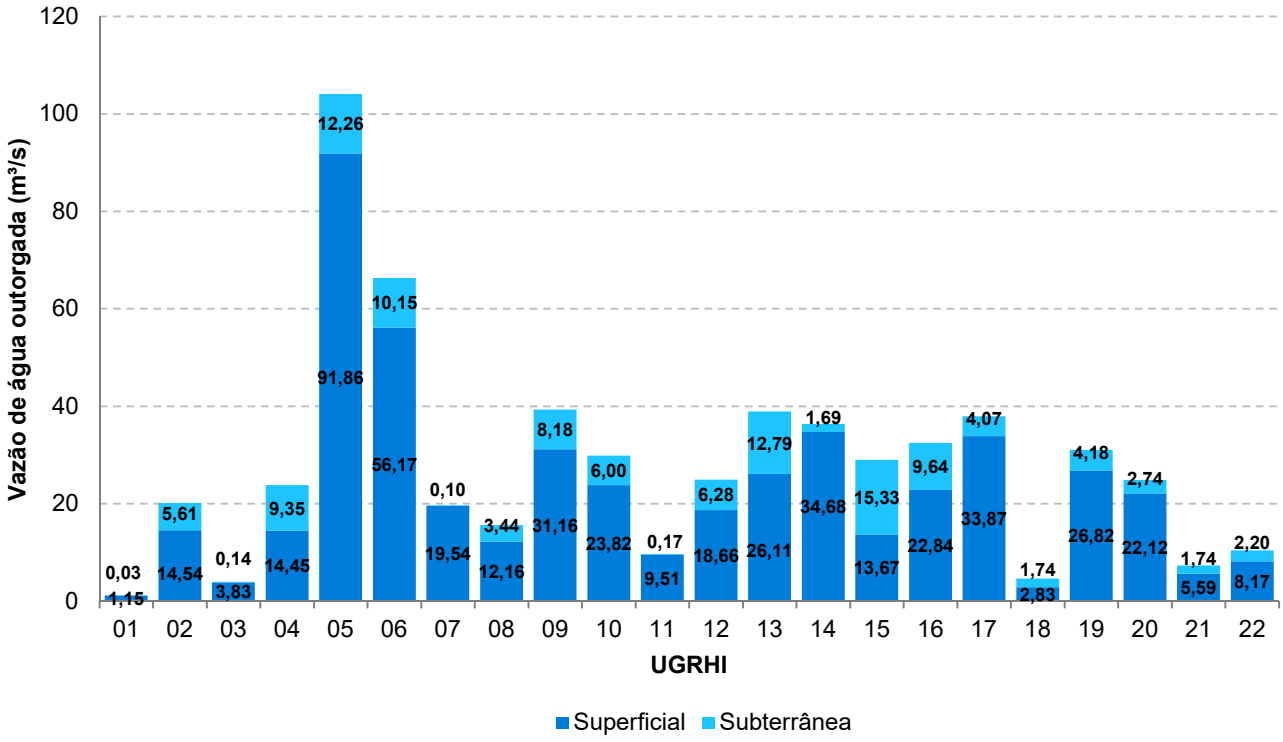


Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Em relação à origem da água, no estado de São Paulo predomina a utilização de água superficial, com 493,54 m³/s, o que correspondeu a 81% da vazão outorgada pelo DAEE em 2022. 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 3.19).

Entretanto, destaca-se 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.

FIGURA 3.19
ORIGEM DA VAZÃO OUTORGADA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2022



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 SEMIL/CPLA (2023).

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) foram classificadas como muito críticas em 2022. Entre 2021 e 2022, as bacias classificadas como críticas passaram de cinco (09, 12, 16, 19 e 20) para nove (07, 09, 12, 13, 15, 16, 17, 19 e 20); o estado em seu conjunto também passou à situação crítica no último ano.

Em relação à vazão de referência $Q_{95\%}$, considerada menos restritiva, também houve piora no balanço entre a vazão e a disponibilidade. Em 2022, nove UGRHIs (04, 09, 10, 12, 13, 15, 16, 19 e 20) foram classificadas como críticas, e outras duas foram enquadradas como muito críticas (05 e 06).

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 2022

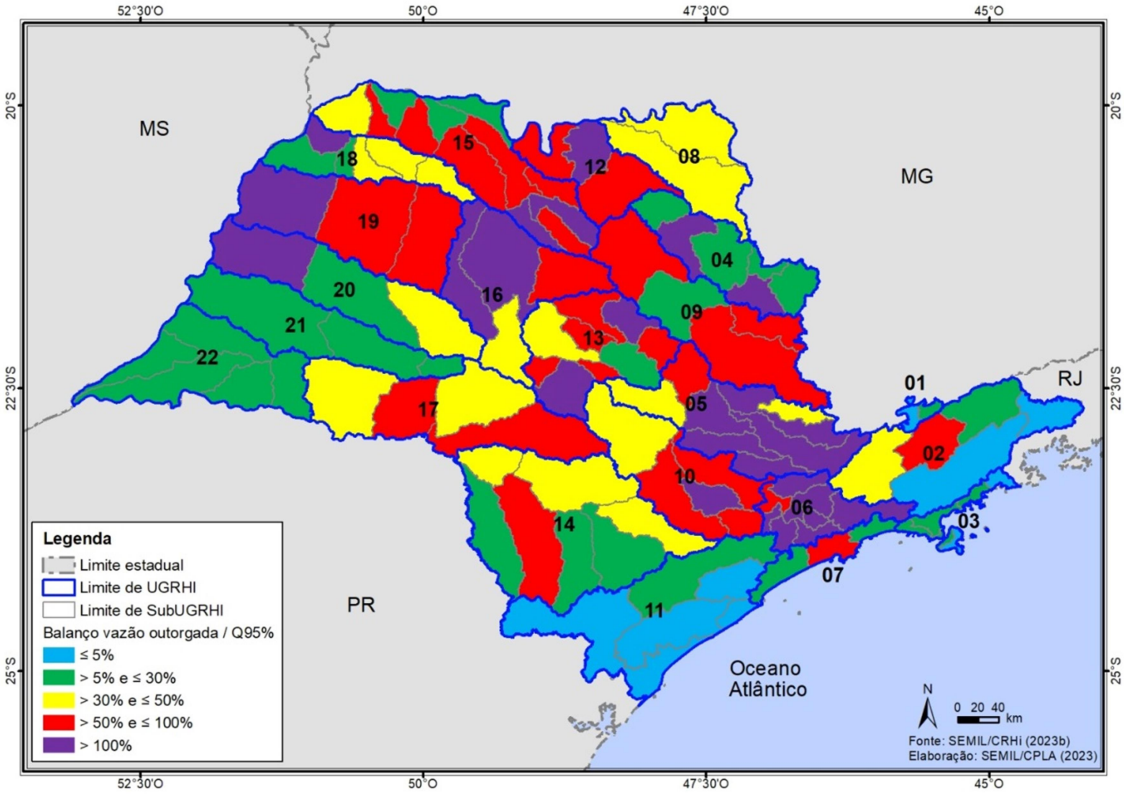
UGRHI	$Q_{7,10\%}$	$Q_{95\%}$	Vazão total outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada (m^3/s)	Vazão superficial outorgada/$Q_{7,10}$ (%)	Vazão total outorgada/$Q_{95\%}$ (%)
01	7	10	1,17	1,15	16,38	11,74
02	72	93	20,14	14,54	20,19	21,66
03	27	39	3,97	3,83	14,18	10,17
04	30	44	23,80	14,45	48,16	54,10
05	43	65	104,13	91,86	213,64	160,20
06	20	31	66,32	56,17	280,84	213,94
07	38	58	19,64	19,54	51,42	33,87
08	28	46	15,60	12,16	43,44	33,91
09	48	72	39,34	31,16	64,91	54,64
10	22	39	29,83	23,82	108,28	76,48
11	162	229	9,68	9,51	5,87	4,23
12	21	31	24,94	18,66	88,86	80,44
13	40	50	38,90	26,11	65,28	77,81
14	84	114	36,37	34,68	41,28	31,90
15	26	39	29,00	13,67	52,58	74,35
16	31	40	32,48	22,84	73,68	81,19
17	65	82	37,93	33,87	52,10	46,26
18	12	16	4,58	2,83	23,61	28,60
19	27	36	31,00	26,82	99,35	86,12
20	28	41	24,86	22,12	78,99	60,63
21	29	38	7,33	5,59	19,27	19,28
22	34	47	10,37	8,17	24,04	22,07
SP	**894**	**1.260**	**611,38**	**493,54**	**55,21**	**48,52**

Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

O mapa da Figura 3.20 apresenta a relação entre a vazão outorgada pelo DAEE e a vazão de referência $Q_{95\%}$ por sub-bacia em 2022, 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.

Em comparação com 2021, houve aumento de criticidade em sub-bacias localizadas no interior do estado, com destaque para UGRHIs do Médio e Baixo Tietê, Vertente Paulista do Rio Grande e Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Essa maior criticidade no interior paulista está relacionada, em grande medida, com o aumento da demanda de água para uso rural.

FIGURA 3.20
BALANÇO ENTRE VAZÃO OUTORGADA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR SUB-BACIA EM 2022



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Contudo, de forma geral, os casos mais críticos relacionados ao balanço ocorrem nas sub-bacias das UGRHIs localizadas nas cabeceiras 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 das Cidades (MCID).

O Ministério das Cidades 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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), é o órgão responsável por adaptar o IAA para a escala das UGRHIs. A Tabela 3.22 apresenta os intervalos e as classes do IAA.

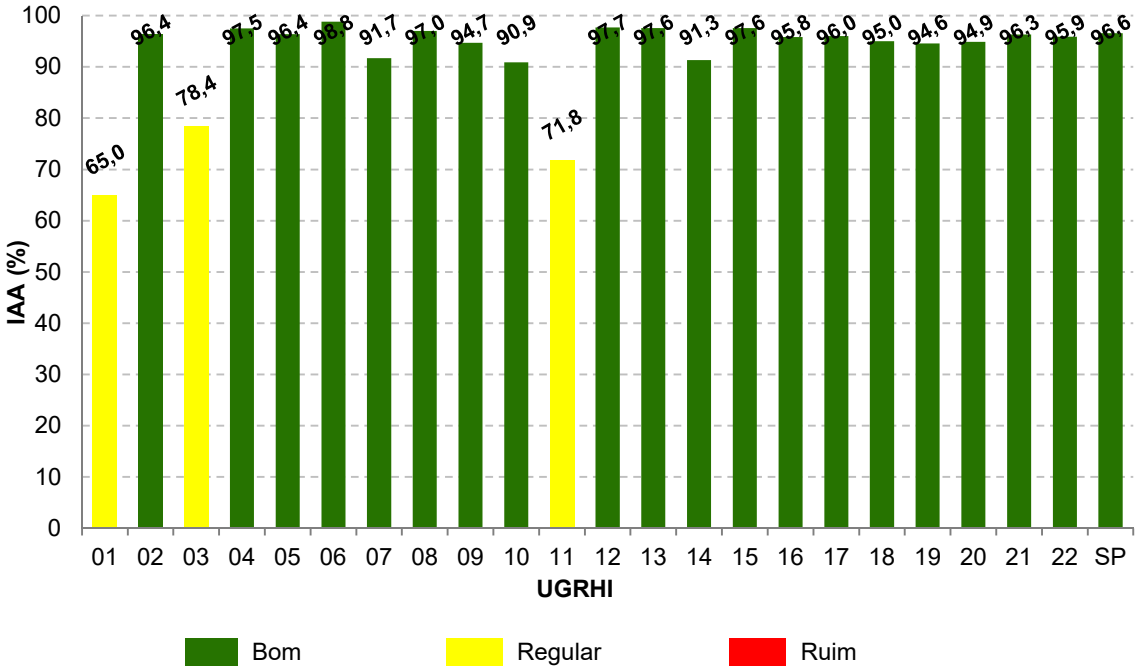
TABELA 3.22
CLASSES DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA)

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

Fonte: SIMA/CRHi (2019), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.21 traz o IAA por UGRHI. Entre 2020 e 2021, o número de UGRHIs classificadas com IAA Regular caiu de quatro (01, 03, 11 e 14) para três, tendo em vista que o IAA da UGRHI 14 passou a ser enquadrado na categoria Bom, a mesma em que já eram enquadradas as demais UGRHIs do estado. Nos últimos anos, a distribuição entre as classes de IAA tem se mantido relativamente estável, com a média estadual atingindo 96,6% em 2021, indicando altos índices de atendimento.

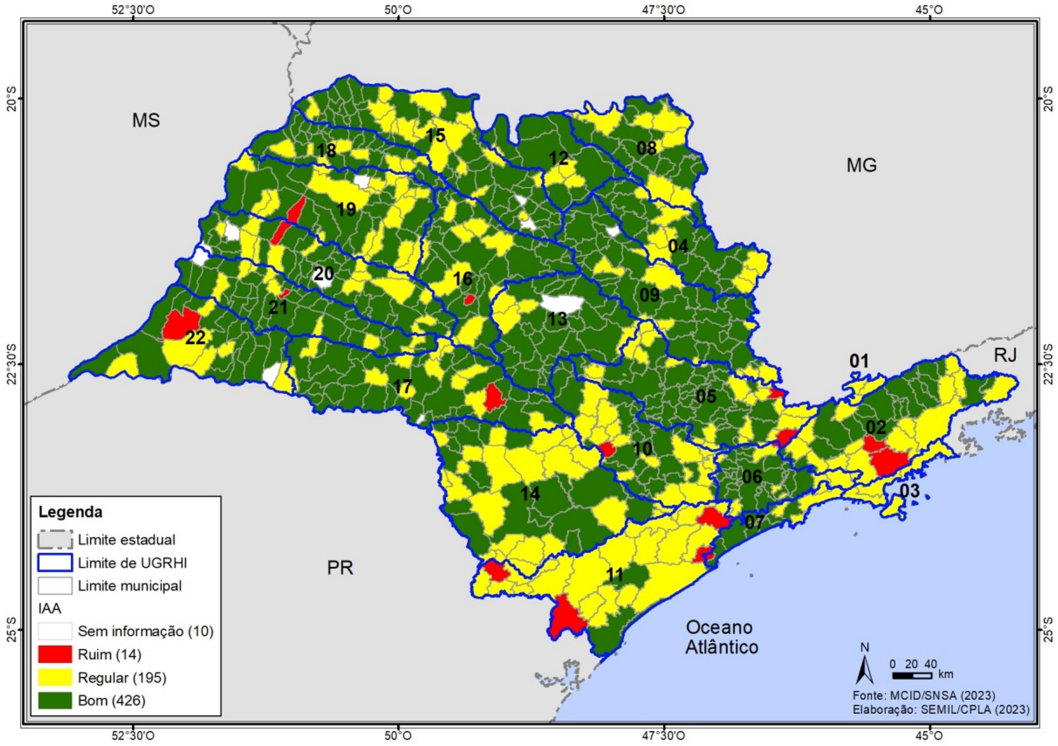
FIGURA 3.21
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) POR UGRHI EM 2021



Fonte: SEMIL/CRHi (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Destaca-se que, embora o estado possua altos índices de atendimento de água em seu conjunto, dos 645 municípios, 14 foram enquadrados na categoria Ruim em 2021, como é possível verificar na Figura 3.22, 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 3.22
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (IAA) DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



Fonte: MCID/SNSA (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

3.2.2 Esgotamento Sanitário

Coleta e Tratamento de Esgoto

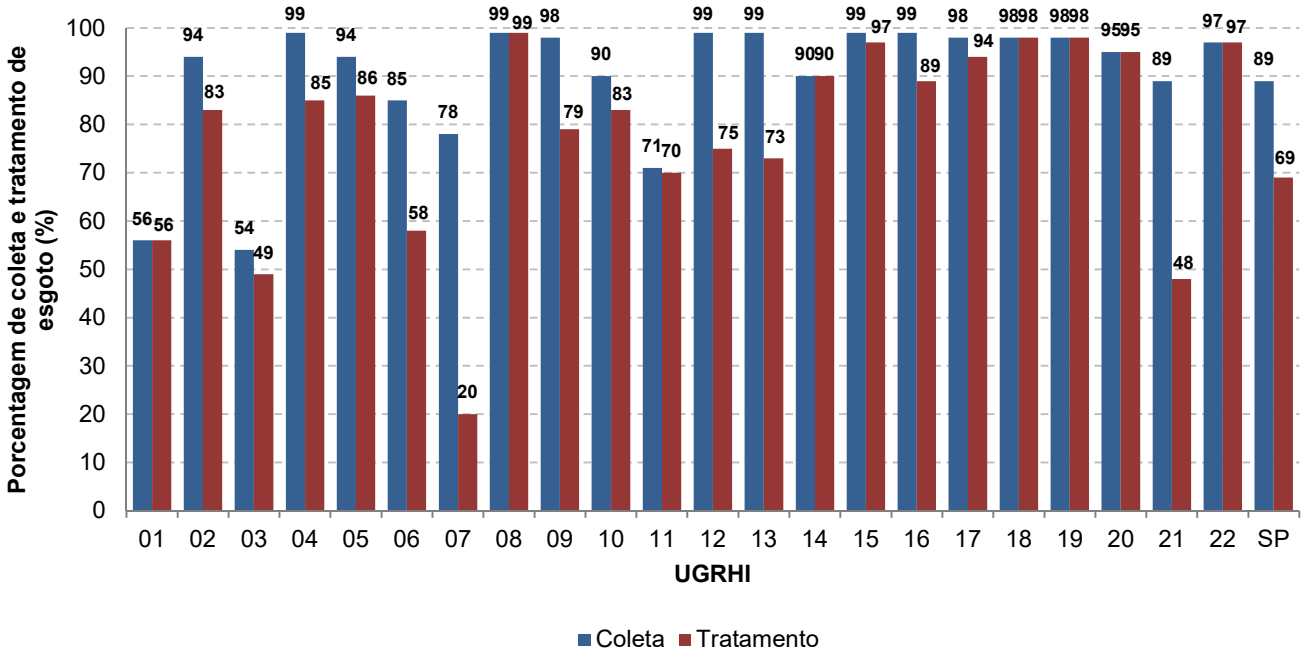
Entre as pressões ambientais advindas dos assentamentos humanos, assume papel de destaque o lançamento de grandes quantidades de matéria orgânica nos corpos d'água, de maneira difusa ou por meio dos sistemas de esgotamento sanitário. Esse lançamento pode prejudicar a qualidade da água, pois potencializa 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 2022, foram levantadas pela CETESB a partir dos dados fornecidos pelos municípios e/ou pelas concessionárias. Ressalta-se que 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.

Na Figura 3.23, que apresenta a porcentagem da população atendida por coleta e tratamento de esgoto doméstico por UGRHI em 2022, é possível observar que 89% dos domicílios paulistas foram atendidos por coleta de esgoto, sendo o percentual de coleta superior a 80% na maioria das UGRHIs do estado, à exceção das UGRHIs 01 (56%), 03 (54%), 07 (78%) e 11 (71%). Por outro lado, o índice de tratamento de esgoto foi de apenas 69% no estado, com 9 UGRHIs apresentando percentual inferior a 80%: 01 (56%), 03 (49%), 06 (58%), 07 (20%), 09 (79%), 11 (70%), 12 (75%), 13 (73%) e 21 (48%).

FIGURA 3.23
PERCENTUAL DE COLETA E DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR UGRHI EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

No estado de São Paulo, ainda há 29 municípios com porcentagem nula de tratamento de esgoto: Américo Brasiliense, Aparecida, Areias, Barrinha, Caconde, Cajamar, Cosmópolis, Estiva Gerbi, Francisco Morato, Franco da Rocha, Ipiguá, Iracemápolis, Jardinópolis, Lindoia, Mairinque, Marília, Monte Alegre do Sul, Orlândia, Pedra Bela, Piquete, Pirajuí, Ribeirão Bonito, Rincão, Rio das Pedras, Santa Cruz das Palmeiras, São José do Barreiro, São Simão, Tejupá e Tuiuti. Estes municípios totalizam uma população urbana de, aproximadamente, 1,1 milhão de habitantes (CETESB, 2023b).

Quanto à melhora na infraestrutura do saneamento municipal, cabe mencionar as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) dos municípios de Descalvado (UGRHI 09), Cordeirópolis

(UGRHI 05), Sarapuí (UGRHI 10) e Paraibuna (UGRHI 02), que entraram em operação recentemente (CETESB, 2023b).

Embora o estado possua um dos melhores índices de saneamento básico do Brasil, 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, 2023b).

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 de outras formas de vida aquática (CETESB, 2023b).

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, 2023b).

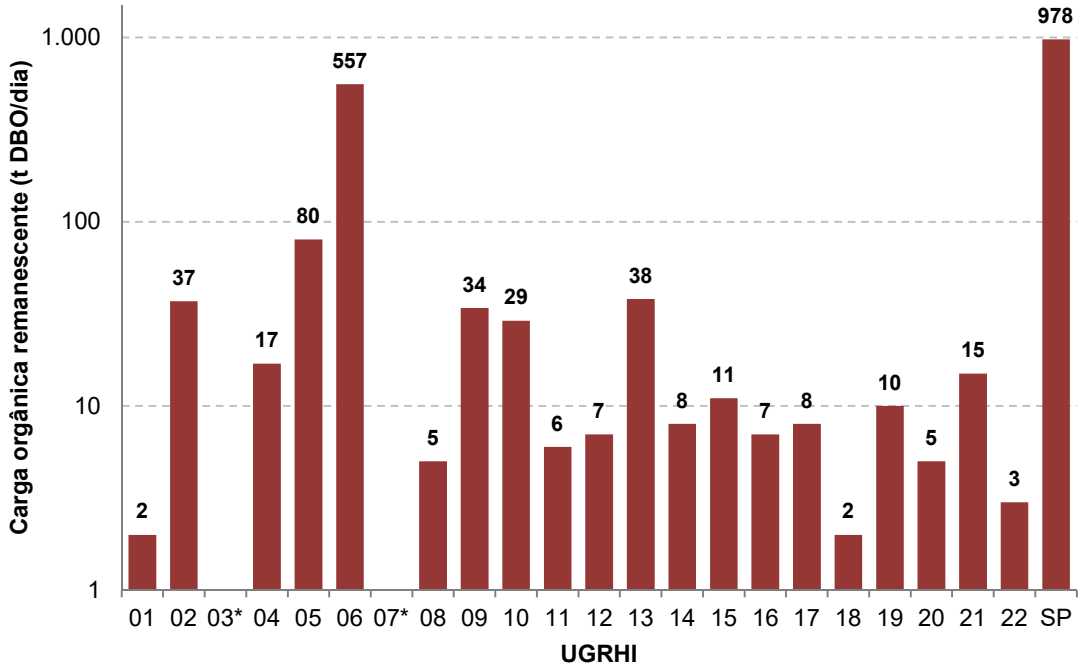
A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população urbana e do índice de carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela DBO. O valor obtido da literatura é de 54 g/hab.dia. Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, aquela que é 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 foi de 86% em 2022. A somatória da carga orgânica remanescente dos 645 municípios do estado foi de 978 t DBO por dia, a menor registrada nos últimos cinco anos (CETESB, 2023b).

A Figura 3.24 apresenta a carga orgânica remanescente de DBO por UGRHI em 2022. Em função da alta concentração de população na RMSP e dos seus índices de saneamento, a carga remanescente do Alto Tietê (UGRHI 06), de 557 t DBO/dia, é responsável por 57% da carga lançada nos corpos hídricos do estado. Vale ressaltar que a população urbana desta bacia corresponde a cerca de 48% da população urbana total do estado, motivo pelo qual o trecho superior do Rio Tietê concentra uma carga expressiva de DBO. Nesse contexto, destaca-se o aumento do tratamento de esgoto no município de São Paulo, de 73% em 2021

para 81% em 2022, e melhoria na eficiência das ETEs da RMSP, que colaboraram para a redução da carga remanescente na UGRHI 06 em relação aos últimos anos, quando obtiveram-se valores acima de 600 t DBO/dia. A segunda UGRHI com maior carga remanescente é a do Piracicaba, Capivari e Jundiaí (UGRHI 05), com 80 t DBO/dia, representando 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, 2023b).

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 das UGRHIs 03 e 07 não foram publicadas para o ano de 2022. 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 3.24
CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE DE DBO POR UGRHI EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022.

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, em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana, sem deixar, entretanto, de observar a importância de outros elementos que compõem um sistema de tratamento de

esgotos, como a coleta, o afastamento e o tratamento. Além disso, considera também o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção 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 o estado de conservação de um sistema público de tratamento de esgotos (CETESB, 2023b).

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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 Estações de Tratamento de Esgoto (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 realizam tratamento de esgoto em ETEs. Os municípios que fazem uso tanto de ETEs quanto de estações de pré-condicionamento de esgotos e emissários submarinos passaram a ser avaliados a partir da média ponderada da 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 (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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, 2023b).

Na Tabela 3.25 é apresentado o ICTEM de 2013 a 2022 por UGRHI e para o estado de São Paulo. Em 2022, 16 UGRHIs mantiveram nota de ICTEM superior a sete. Vale destacar que parte dos municípios que compõem as UGRHIs 03 e 07 foi avaliada pelo $ICTEM_{ES}$; a pontuação das duas UGRHIs foi, respectivamente, de 5,6 e 4,3, e estão entre as menores notas do estado, juntamente com as UGRHIs 21 (5,1), 01 (6,2), 06 (6,2) e 13 (6,8).

TABELA 3.25
INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR UGRHI DE 2013 A 2022

UGRHI	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
01 – Mantiqueira	1,9	7,1	7,2	5,2	5,6	5,7	6	6	6	6,2
02 – Paraíba do Sul	5,3	5,8	6,6	6,8	7,2	7,2	7,4	7,4	7,4	8,0
03 – Litoral Norte*	4,3	4,4	4,9	4,6	4,8	5	5,9	6,2	6,3	5,6
04 – Pardo	7,5	7,6	7,9	8	7,9	7,8	7,8	8,1	8,2	8,6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6,3	6,9	7,1	7,1	7,3	7,3	7,3	7,5	7,8	8,4
06 – Alto Tietê	5,2	5,5	5,6	5,3	5,4	5,6	5,5	5,6	5,3	6,2
07 – Baixada Santista*	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	5,3	5,1	5,2	4,3
08 – Sapucaí/Grande	9,8	9,8	9,8	8,4	8,4	9,7	8,3	8,4	10	9,6
09 – Mogi-Guaçu	5,4	5,4	6,1	5,6	5,9	6,3	6,2	6,5	6,7	7,2
10 – Sorocaba/Médio Tietê	6,9	7,1	7,1	7,1	7,2	7,5	7,5	7,5	7,7	8,4
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	5,8	5,8	6,2	5,7	6	6,3	6,4	6,5	6,6	7,2
12 – Baixo Pardo/Grande	6,6	6,6	6,6	7,1	7,3	7,4	7,3	7,1	6,8	7,4
13 – Tietê/Jacaré	6	6	6,3	6,2	6,4	6,4	6,7	6,8	6,9	6,8
14 – Alto Paranapanema	7,2	6,3	7,2	7,2	7,1	7,9	8,2	8,1	8,1	8,5
15 – Turvo/Grande	7,8	7,9	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,9	9,4
16 – Tietê/Batalha	7	6,9	8,2	8	8,2	8,3	8,1	7,9	8,1	8,7
17 – Médio Paranapanema	8,1	7,9	8,2	7,7	8,3	8	8,1	8	8,3	8,8
18 – São José dos Dourados	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	10	10	9,1
19 – Baixo Tietê	8	8,2	7,9	8	8,2	8	8,1	8,4	8,2	8,5
20 – Aguapeí	9,7	9,7	8,3	8	7,9	7,8	8,1	8,3	8,2	8,6
21 – Peixe	4,9	5,1	5	5	4,9	5	5,1	5	5	5,1
22 – Pontal do Paranapanema	8,4	8,4	8,3	8,5	8,4	9,8	9,8	9,8	9,9	9,3
Estado de São Paulo	**5,8**	**6**	**6,2**	**6,1**	**6,2**	**6,3**	**6,3**	**7,7**	**7,6**	**7,1**

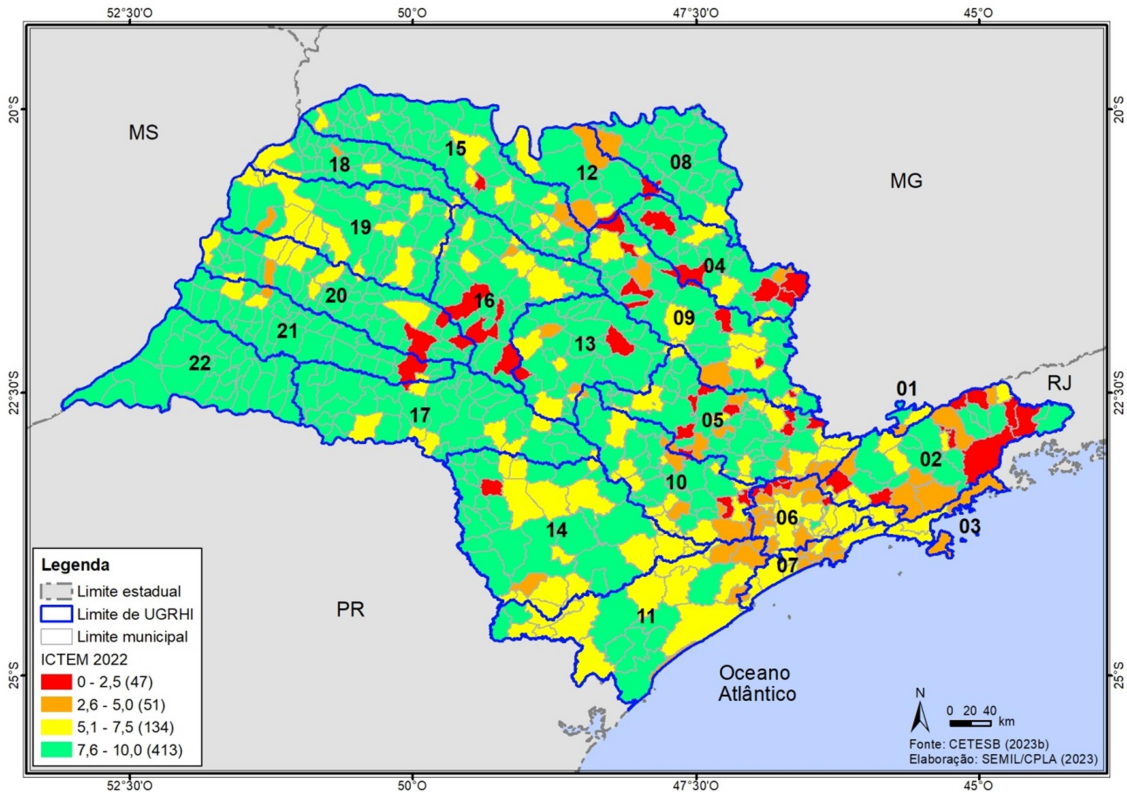
Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 3.25 apresenta o ICTEM por município. Observa-se que há uma maior concentração de municípios com notas menores que 7,5 na Vertente Litorânea e nas cabeceiras do Rio Tietê, fato que impacta significativamente a qualidade do saneamento ambiental do estado, tendo em vista que alguns desses municípios são densamente povoados e, portanto, geram grandes volumes de esgoto.

FIGURA 3.25
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MUNICÍPIO (ICTEM) POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte: CETESB (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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[37], 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.

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.

A gestão e o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos permanecem sendo desafios concretos e urgentes para a sociedade brasileira. No estado de São Paulo, dados apresentados no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (2020) estimaram que em 2018 foram gerados mais de 41.700 t por dia de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). As Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas foram responsáveis por mais de 80% do total gerado, sendo que apenas a RMSP representou mais de 50% da geração de RSU (SIMA, 2020).

A coleta regular dos resíduos sólidos está amplamente disseminada por todo o estado. Dados de 2018, apresentados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual – 1ª visita de 2022, apontam que esse serviço é praticamente universalizado e atende 99,1% dos domicílios do estado (IBGE, 2023d).

Entretanto, ainda são baixos os índices de coleta seletiva e de tratamento dos resíduos sólidos urbanos. Esses fatores, predominantes no estado e no país como um todo, demonstram a complexa questão da gestão de resíduos sólidos e, consequentemente, da crescente dificuldade relacionada à disposição final apenas dos rejeitos.

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

Essa situação mostra-se mais delicada ao se estabelecer relações entre a vida útil dos aterros existentes e as necessidades futuras para criação de novos, limitadas pelas regulamentações/condicionantes ambientais e maior preço dos terrenos, sobretudo nas regiões metropolitanas, locais, justamente, em que há maior geração de resíduos. A esses problemas somam-se outros de ordem ambiental e financeira, diante do aumento das distâncias entre os municípios em que são gerados e os locais em que podem ser dispostos os resíduos e, futuramente, apenas os rejeitos.

Apesar de avanços importantes nas últimas décadas, com o serviço de coleta praticamente universalizado, a evolução do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) dos municípios, a percepção da importância das soluções regionalizadas na perspectiva da busca de mecanismos de financiamento e da otimização da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, há ainda no estado um grande espaço para melhorias e aperfeiçoamentos. Existem ainda muitas questões fundamentais a serem discutidas e aperfeiçoadas dentro do planejamento e da gestão dos resíduos sólidos no estado, como a redução na geração de resíduos, a necessidade de maior conscientização da população com relação ao consumo e descarte dos resíduos, a ampliação da coleta seletiva, da reciclagem e do tratamento dos resíduos e, por consequência, da quantidade dos resíduos dispostos, a qualidade dos aterros e a sua vida útil, e o fluxo intermunicipal dos resíduos.

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, 2023e).

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)

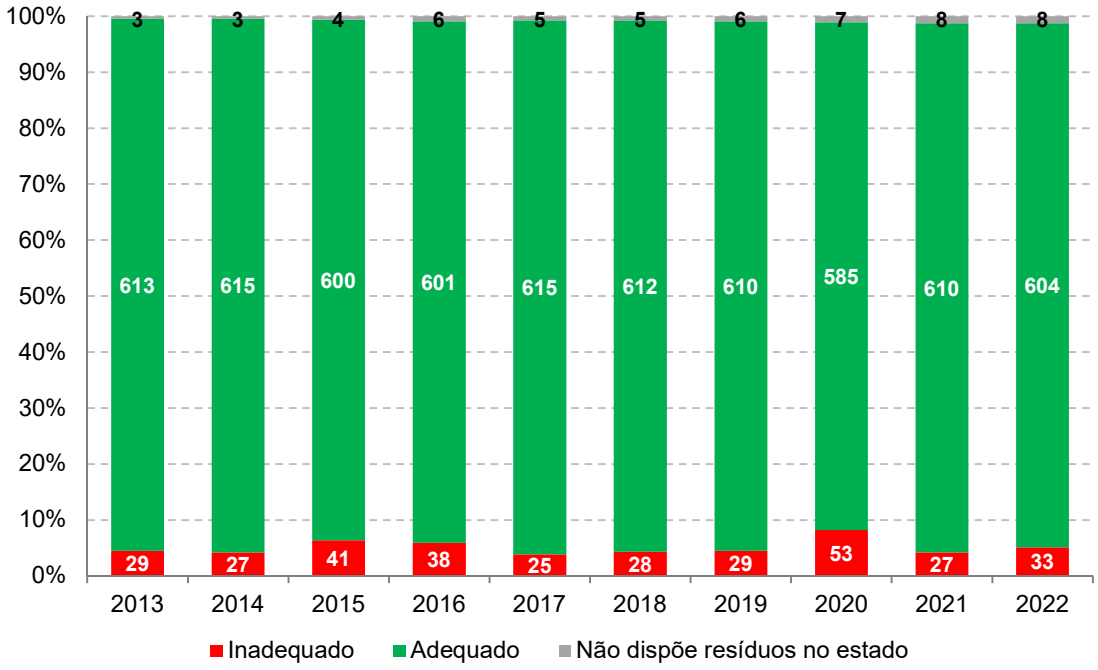
Intervalo		Enquadramento
IQR ≤ 7,0		Inadequado
7,1 < IQR ≤ 10,0		Adequado

Fonte: CETESB (2023e), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.26 apresenta a distribuição percentual e o número absoluto de municípios paulistas, por enquadramento do IQR, no período de 2013 a 2022.

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 2022 para os municípios de Andradina, Arapeí, Bananal, Igarapava, Ituverava, Mirandópolis, Ouroeste e Ribeira, que dispuseram os resíduos em outros estados.

FIGURA 3.26
MUNICÍPIOS DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) ENTRE 2013 E 2022



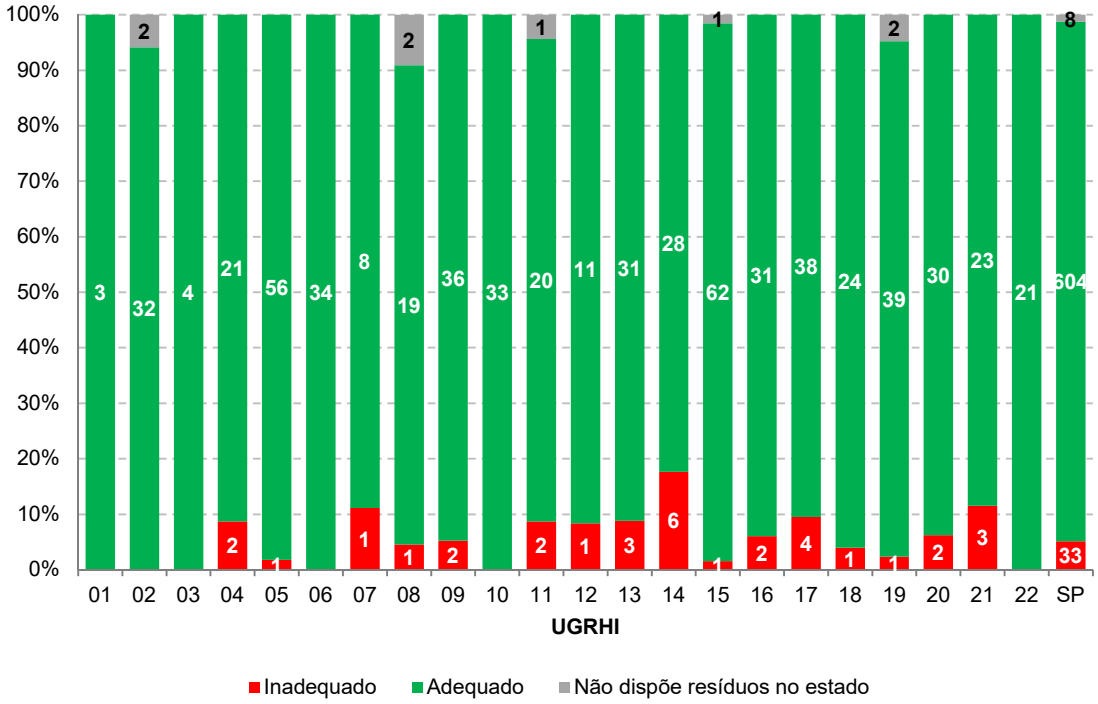
Fonte: CETESB (2023e), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

O estado de São Paulo possuía 319 aterros sanitários em 2022, sendo 284 aterros públicos, correspondendo a 89% dos aterros e 35 privados, correspondendo a 11%. Entretanto, com relação às quantidades, verifica-se que 60,1% dos resíduos eram dispostos em aterros privados (CETESB, 2023e).

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 3.26), 2020 foi o ano com mais municípios com aterros enquadrados como inadequados, 53 no total. Em 2022, 33 municípios tiveram seus aterros classificados como inadequados.

O número de municípios do estado e de cada UGRHI classificados como adequados e inadequados, de acordo com o IQR em 2022, é mostrado na Figura 3.27.

FIGURA 3.27
PORCENTAGEM E NÚMERO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO, POR UGRHI, DISTRIBUÍDOS POR ENQUADRAMENTO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR) EM 2022

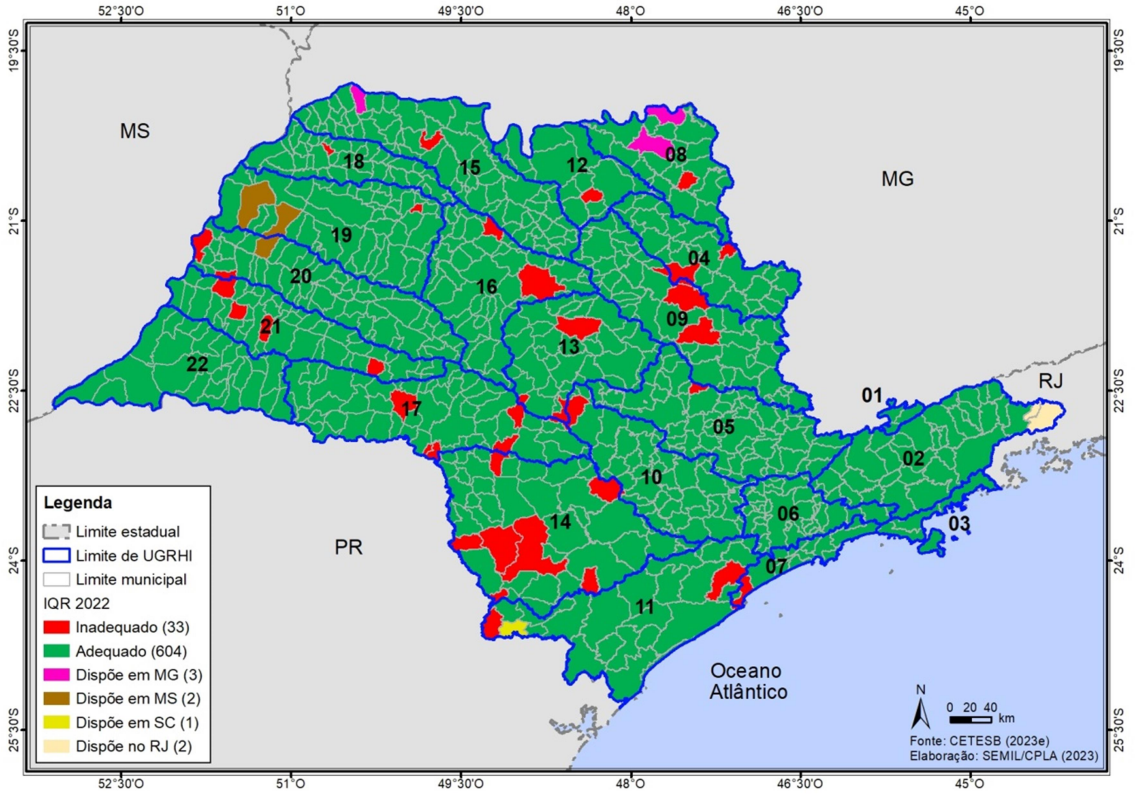


Fonte: CETESB (2023e), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Em 2022, seis UGRHIs tiveram a totalidade de seus municípios enquadrados como adequados. A UGRHI 14 apresentou seis municípios com aterros inadequados, o maior número em 2022. A distribuição dos municípios no estado, de acordo com o enquadramento do IQR em 2022, pode ser vista na Figura 3.28.

No decorrer dos últimos 26 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, os quais deverão aproveitar essa condição e aperfeiçoá-la, como também a continuidade das ações da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) e da CETESB sobre os municípios, principalmente, naqueles que ainda se encontram em condição inadequada (CETESB, 2023e).

FIGURA 3.28
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS (IQR) POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte: CETESB (2023e), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) foi elaborado em 2007 pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Meio Ambiente (SMA) – atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) – no âmbito do Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo, que tinha o objetivo de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios, com estímulo à redução, reutilização e reciclagem.

Entre 2020 e 2021, foi realizada uma revisão no IGR com o objetivo de atualizar os critérios utilizados para a avaliação da gestão municipal, a fórmula e a estratégia de divulgação das notas de desempenho dos municípios, bem como de integrar e compatibilizar o IGR às outras políticas públicas desenvolvidas pela SEMIL na área de saneamento básico. Nesta revisão, foram considerados os avanços alcançados nos 10 anos de instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a instalação e ampliação dos Sistemas de Logística Reversa, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o conceito de Economia Circular, entre outros. Ainda no âmbito da revisão foi criada uma Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos, por meio da qual será realizado o cálculo anual do IGR e onde os municípios devem responder ao questionário[38].

[38] O detalhamento da revisão do IGR pode ser consultado na respectiva Nota Técnica, disponível no endereço eletrônico https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/506/documentos/Nota T%c3%a9cnica_Revis%c3%a3o IGR FINAL.pdf.

A Tabela 3.27 contém a composição do IGR, com os eixos temáticos, seus respectivos pesos e responsáveis pelo fornecimento da informação à Plataforma de Gestão de Resíduos.

TABELA 3.27
COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Eixo Temático	Peso	Responsabilidade
Instrumentos Gestão de Resíduos Sólidos	3	Município
Arranjos Intermunicipais	3	Município
Coleta Regular e Limpeza Urbana	4	Município
Coleta Seletiva e Triagem	4	Município
Responsabilidade Pós-Consumo	2	Município
Contratações Públicas e Consumo Sustentável	2	Município
Educação Ambiental	3	Município
Resíduos da Construção Civil	2	Município
Reciclagem, Tratamento e Recuperação	2	Município
Disposição Final Adequada (IQR e/ou IQT)	4	CETESB
TOTAL	**29**	

Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

Antes da revisão, o IGR era calculado apenas para os municípios que destinavam seus resíduos para aterros localizados dentro do estado e que, portanto, possuíam Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) calculado pela CETESB. Após a revisão, passaram a ser considerados também municípios que possuem estações de transbordo em território paulista, ainda que disponham seus resíduos em outros estados; para tanto, o IGR passou a incluir o Índice de Qualidade de Estações de Transbordo (IQT), calculado anualmente pela CETESB. Assim, a pontuação do eixo temático Disposição Final Adequada constitui-se de uma média dos dois índices calculados pela CETESB ou, na ausência de um dos dois, apenas da nota do índice disponível para o município.

A fórmula para obtenção do IGR após a revisão é a seguinte:

IGR = ∑ (Nota obtida no Eixo Temático * Peso do Eixo Temático)/(Total dos pesos)

As faixas de classificação dos municípios de acordo com as notas finais obtidas, de 0 a 10, também foram ajustadas no processo de revisão, com a redução de 1,0 (um) ponto em cada uma das faixas. Assim, com a nova proposta, a gestão municipal passou a ser considerada ineficiente se o desempenho do município no IGR for menor ou igual a 5,0 (cinco) – anteriormente municípios que obtinham até 6,0 (seis) eram considerados ineficientes. A Tabela 3.28 apresenta os novos intervalos para as categorias do IGR.

TABELA 3.28
CATEGORIAS DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

Intervalo		Categoria
IGR ≤ 5,0		Ineficiente
5,0 < IGR ≤ 7,0		Mediana
7,0 < IGR ≤ 10,0		Eficiente

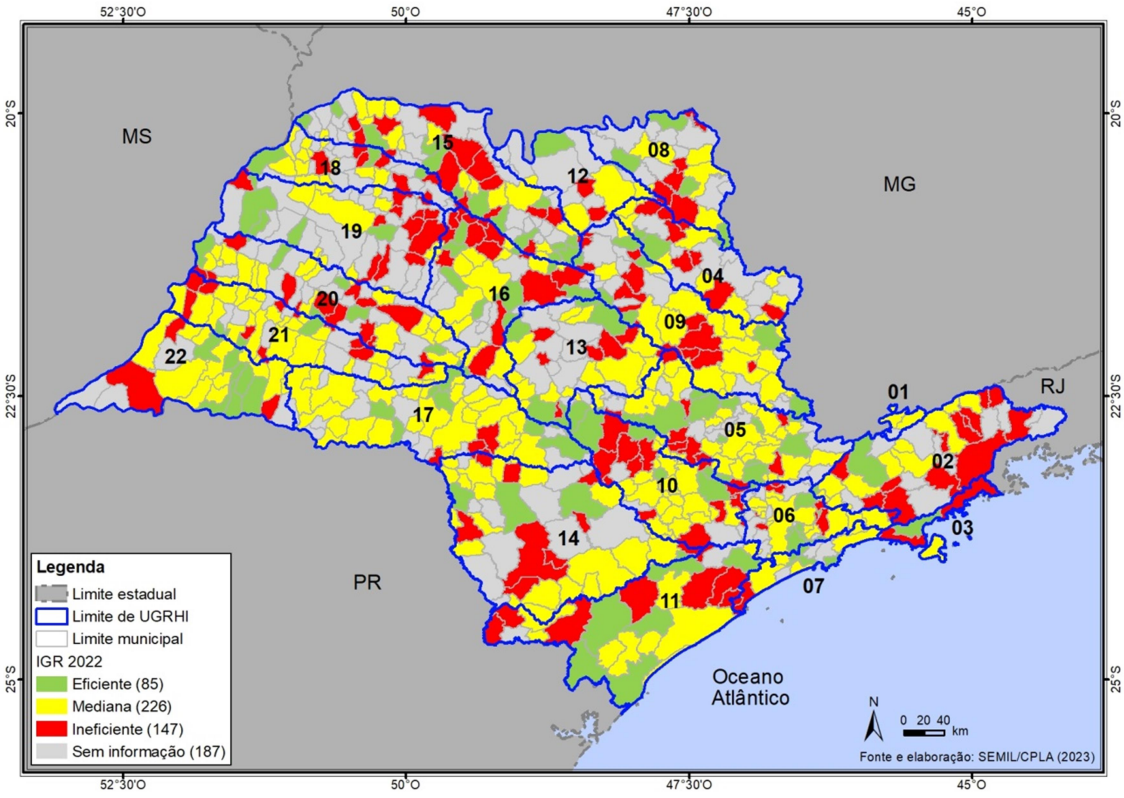
Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

O IGR 2022 é o primeiro a ser divulgado após a revisão e o lançamento da Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos e tem por base dados coletados referentes a 2021.

A Figura 3.29 apresenta a distribuição do IGR no estado em 2022. Os municípios classificados como sem informação correspondem tanto àqueles que não responderam ao questionário, disponível na Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos, quanto àqueles que não obtiveram nota IQR ou IQT em 2021.

Das 645 prefeituras do estado, 464 acessaram a plataforma e realizaram o preenchimento do IGR, representando aproximadamente 72% dos municípios paulistas, um aumento de 103% no número de municípios participantes entre 2021 e 2022. Dos municípios que responderam ao questionário, 147 apresentaram gestão ineficiente, 226 apresentaram gestão mediana e 85 apresentaram gestão eficiente.

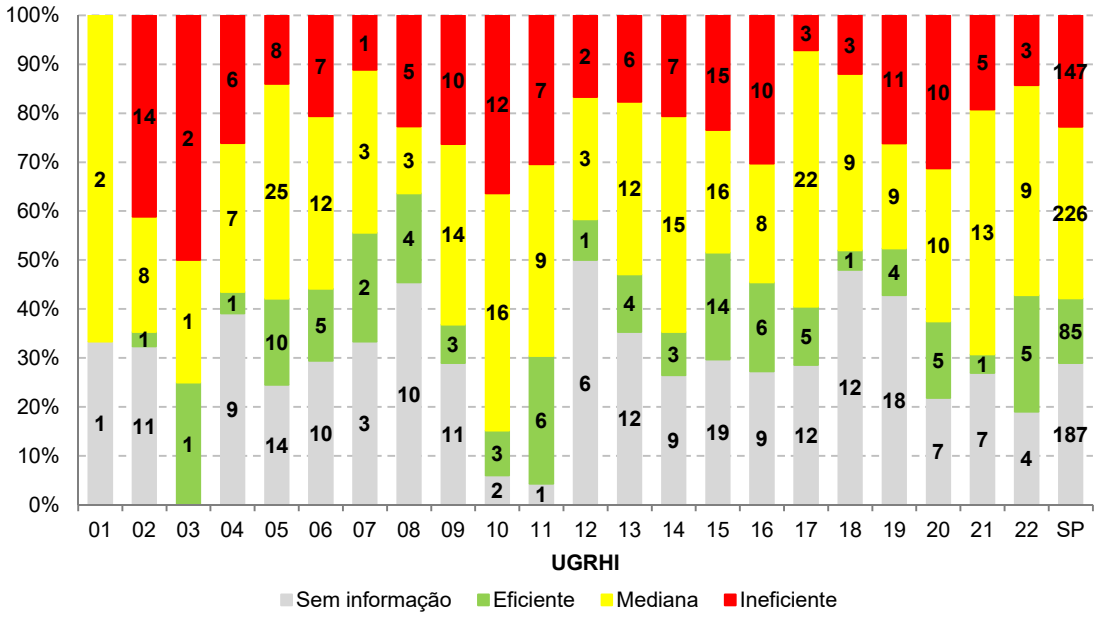
FIGURA 3.29
DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.30 apresenta a quantidade de municípios por UGRHI e no estado distribuídos por categoria – eficiente, mediana e ineficiente.

FIGURA 3.30
ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS POR UGRHI E POR CATEGORIA DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR) DE 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

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.

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 11.445/2007 – atualizada pela Lei 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. Nessas condições 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, 2022).

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

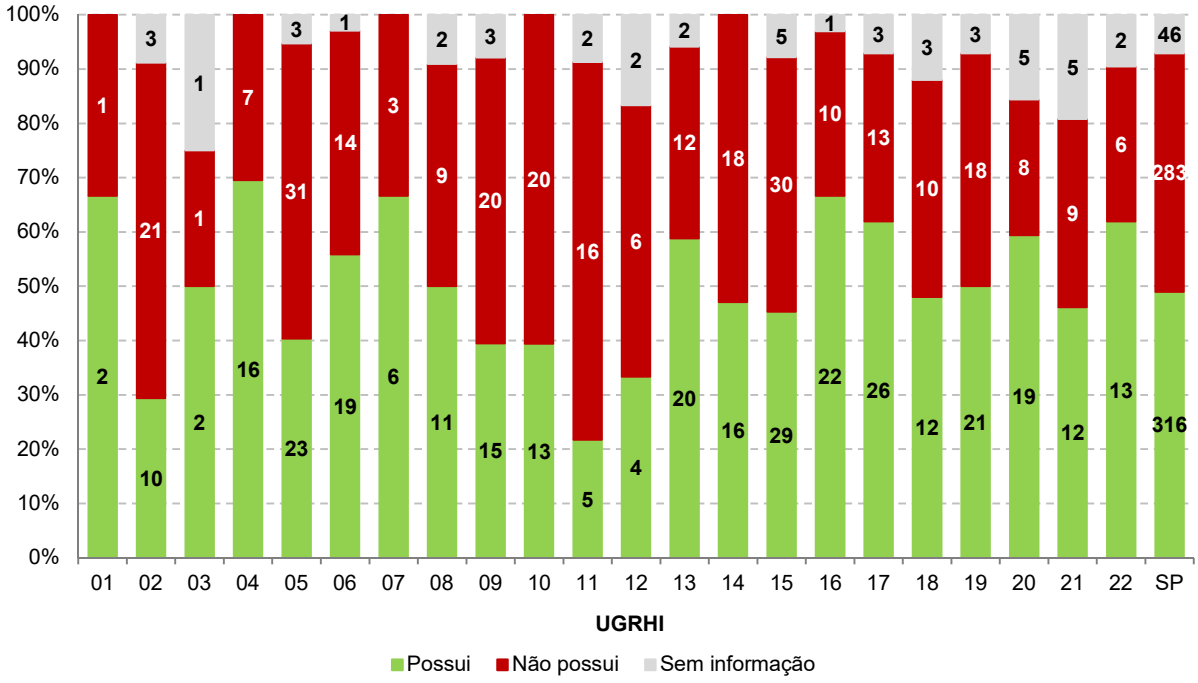
sólidos. Sistemas eficazes de drenagem, de coleta de resíduos sólidos e de coleta e tratamento de esgotos evitam que as águas das chuvas se tornem um vetor de proliferação de doenças e de poluição de corpos hídricos dos quais se retira água para abastecer a população. Potencializa-se, assim, um ciclo positivo do saneamento básico (MDR/SNS, 2022).

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, a partir de 2015, 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. 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.

A Figura 3.31 traz a distribuição, por UGRHI, dos municípios que possuem Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, tema que consta da pesquisa realizada pelo SNIS junto às prefeituras. Nota-se que o planejamento municipal ainda é bastante deficitário, sendo que apenas 49% das prefeituras paulistas declararam possuir o mencionado plano em 2021. O maior percentual foi observado na UGRHI 04, com 70%, enquanto na UGRHI 11 o percentual foi de apenas 22%. Vale destacar que, no estado, o número de municípios com o instrumento vem crescendo ao longo dos anos, passando de 294 para 316 entre 2020 e 2021.

FIGURA 3.31
MUNICÍPIOS QUE POSSUEM PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS POR UGRHI EM 2021



Fonte: MCID/SNSA (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 impacta 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 3.29 exibe a classificação ambiental das DRSAIs, tomando por base as vias de transmissão: água, excretas e resíduos sólidos.

TABELA 3.29
CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL DE DOENÇAS INFECCIOSAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO

(continua)

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

(conclusão)

Classificação	Categoria	Doenças
		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 SEMIL/CPLA (2023).

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 de 2013 a 2022 são apresentados na Tabela 3.30.

TABELA 3.30
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022

Doença	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amebíase	73	79	49	41	40	34	39	35	37	31
Cólera	117	163	58	60	48	55	31	42	30	40
Dengue	4.098	4.141	14.301	4.738	848	929	10.269	5.305	1.942	6.691
Diarreia e gastroenterite	13.608	15.392	13.631	13.276	11.397	11.219	11.182	6.305	5.908	7.259
Esquistossomose	34	41	25	28	36	26	28	9	11	24
Febre Amarela	1	1	1	1	16	282	49	1	0	1
Febres tifoide e paratifoide	16	24	12	16	12	11	17	6	5	15
Filariose	13	6	6	7	9	5	12	8	11	11
Outras helmintíases	176	169	170	169	153	137	133	85	85	110
Hepatites virais (A, aguda e crônica)	1.394	1.196	1.063	759	989	922	728	698	609	626
Leishmaniose	278	235	257	221	246	227	283	151	177	176
Leptospirose	409	303	362	414	366	343	462	262	165	294
Malária	81	77	58	62	41	50	58	42	39	42
Peste	0	0	4	2	1	4	3	2	0	2
Shiguelose	14	13	9	4	9	7	18	6	4	7
Total	**20.312**	**21.840**	**30.006**	**19.798**	**14.211**	**14.251**	**23.312**	**12.957**	**9.023**	**15.329**

Fonte: Ministério da Saúde (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

O número de internações por DRSAIs em 2022 aumentou em relação aos anos de 2020 e 2021, primeiro e segundo ano da pandemia de COVID-19 respectivamente. A diminuição do número de internações em 2020 e 2021 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 2013 a 2019 com os anos de 2020 e 2021. O aumento de casos de internações por DRSAIs em 2022 pode ter ocorrido devido à diminuição das restrições impostas para conter a pandemia, tendo em vista a redução dos casos de COVID-19 e à ampla cobertura vacinal da população.

As internações por dengue em 2022 voltaram a apresentar alta nos casos, com um aumento de mais de 340% em um ano. Entretanto, o número de internações é expressivamente menor em relação a 2019, ano em que se considera ter ocorrido uma epidemia de dengue comparável à epidemia de 2015.

Com relação às demais doenças, algumas tiveram aumento no número de internações em 2022 quando comparado a 2021, mas ainda mantiveram seus valores abaixo daqueles apresentados antes do início da pandemia de COVID-19, como diarreia e gastroenterite,

hepatites virais e leptospirose; outras doenças mantiveram o número de internações próximo aos anos pré-pandemia, como malária e esquistossomose, possivelmente indicando que sua incidência não foi tão afetada pela disseminação do vírus SARS-CoV-2.

Destaca-se que, embora o número de internações por DRSAIs tenha oscilado ao longo do período de 2013 a 2019, a infraestrutura de saneamento no estado não sofreu grandes alterações, indicando que outros fatores não necessariamente relacionados ao saneamento ambiental inadequado possam interferir na incidência dessas doenças, como 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 de 2013 a 2022 é apresentado na Tabela 3.31. 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 3.31
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022

Doença	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amebíase	10	12	10	7	10	8	7	7	3	9
Dengue	39	58	242	65	6	7	167	80	42	306
Diarreia e gastroenterite	580	626	630	335	665	715	778	617	591	675
Esquistossomose	64	66	51	26	65	73	49	54	58	55
Febre amarela	0	0	0	3	12	79	12	0	0	0
Filariose	3	0	1	0	1	0	3	0	0	2
Outras helmintíases	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0
Hepatite (A, Viral Crônica e Aguda)	886	839	827	425	701	679	549	479	468	413
Leishmaniose	17	18	18	6	12	15	13	13	16	12
Leptospirose	81	80	56	40	55	60	78	58	52	60
Malária	3	5	5	3	0	4	4	1	1	5
Peste	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Shiguelose	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Total	**1.684**	**1.708**	**1.840**	**911**	**1.530**	**1641**	**1660**	**1309**	**1.232**	**1.537**

Fonte: SES (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Observou-se que o número de óbitos decorrentes de DRSAIs aumentou em comparação aos primeiros anos da pandemia de COVID-19, 2020 e 2021. As DRSAIs com os maiores números de óbitos em 2022 foram diarreia e gastroenterite, com 675 casos, e hepatites virais, com 413. Entretanto, chama a atenção o número de óbitos por dengue, que aumentou de 42 em 2021 para 306 em 2022.

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. Essa variedade de biomas e de ecossistemas reflete em enorme riqueza de fauna e de flora, colocando o Brasil no posto de país com maior biodiversidade do planeta, sendo o primeiro em número de espécies de plantas, anfíbios e primatas, o segundo em mamíferos e répteis, e o terceiro em aves. Estima-se que o país abrigue cerca de 20% da diversidade biológica do planeta (MMA, 2017). Entretanto, todos os biomas brasileiros vêm sofrendo fortes pressões antrópicas, principalmente devido à crescente urbanização e às mudanças de uso da terra para fins econômicos, como a implantação de atividades agrícolas e da pecuária. Degradação e desmatamento também ocorrem de modo acelerado, reduzindo e fragmentando os ambientes naturais e afetando diretamente a biodiversidade e os ecossistemas (GENTILE; D'ANDREA, 2016).

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

[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.

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 garantem a manutenção dos serviços ecossistêmicos, que, por sua vez, estão diretamente relacionados ao bem-estar humano, às boas condições de vida das populações e à redução das chances de surgimento ou agravamento da transmissão de doenças (GENTILE; D'ANDREA, 2016). 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, bem como reconstruir barreiras à transferência de organismos causadores de doenças de animais para humanos (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 importantes ferramentas para conter o desmatamento e a degradação dos habitats, tendo um papel fundamental para a redução do risco de novas zoonoses.

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

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 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 (SIMA/IF, 2020).

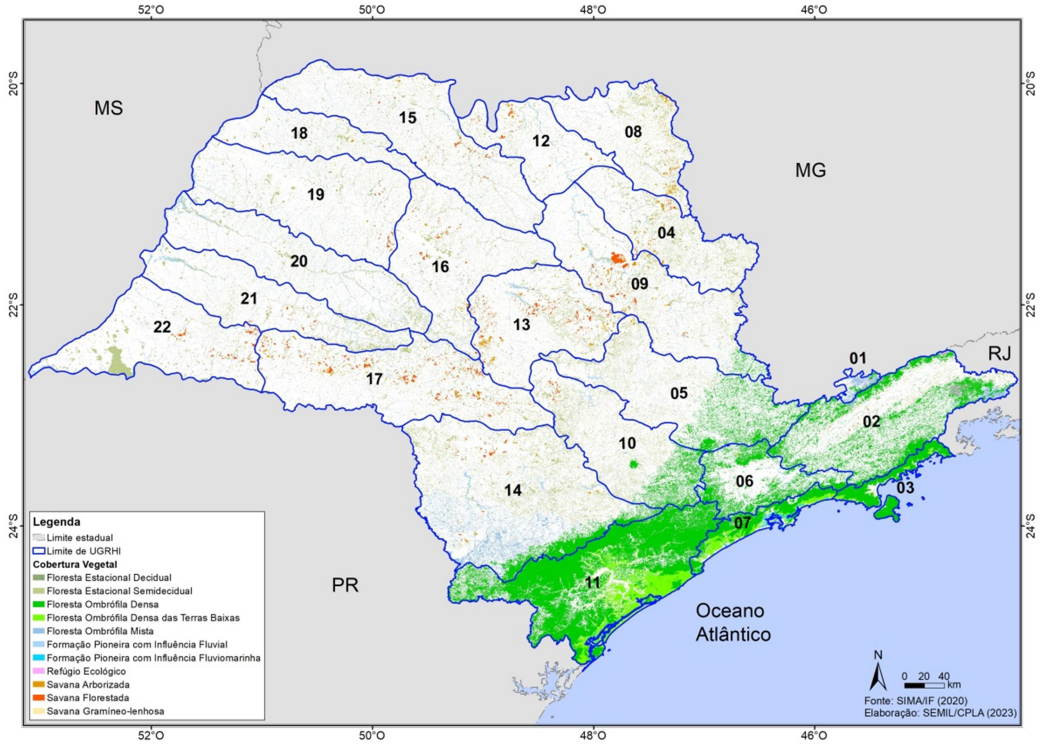
A Tabela 3.32 apresenta os valores da área remanescente de cada fitofisionomia e a Figura 3.32 mostra a distribuição dos remanescentes de vegetação natural existentes no estado de São Paulo, classificados por fitofisionomia, com base em imagens orbitais de satélites de alta resolução, referentes ao período 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 3.32
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 SEMIL/CPLA (2023).

FIGURA 3.32
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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

TABELA 3.33
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 SEMIL/CPLA (2023).

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

A Tabela 3.34 apresenta os valores da área de vegetação nativa remanescente e a classe do Índice de Cobertura Vegetal Nativa por UGRHI.

TABELA 3.34
ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA REMANESCENTE E A CLASSE DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA, POR UGRHI, COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020

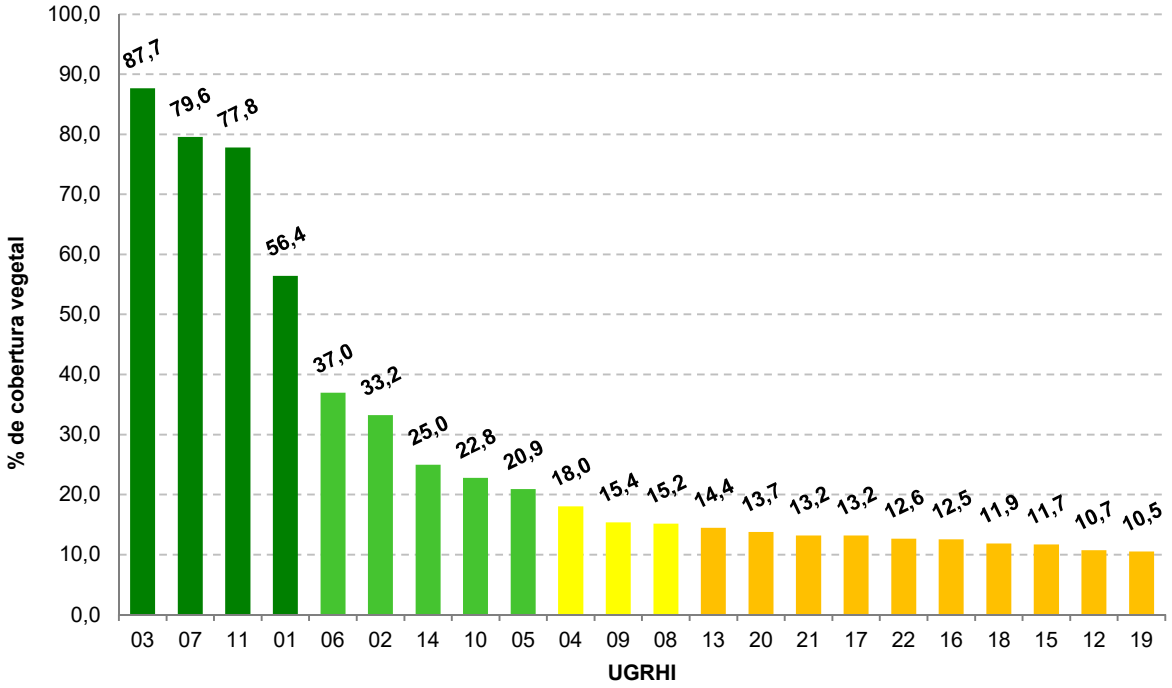
UGRHI	Cobertura vegetal (ha)	% em relação à superfície da UGRHI	Índice (%)
01 – Mantiqueira	38.199	56,4	
02 – Paraíba do Sul	479.845	33,2	
03 – Litoral Norte	171.639	87,7	
04 – Pardo	162.043	18,0	
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	295.476	20,9	
06 – Alto Tietê	213.379	37,0	
07 – Baixada Santista	231.088	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 SEMIL/CPLA (2023).

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 3.33 mostra o percentual de cobertura vegetal nativa por UGRHI; as cores correspondem às classes indicadas na Tabela 3.33.

FIGURA 3.33
PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI DE ACORDO COM AS CLASSES DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA



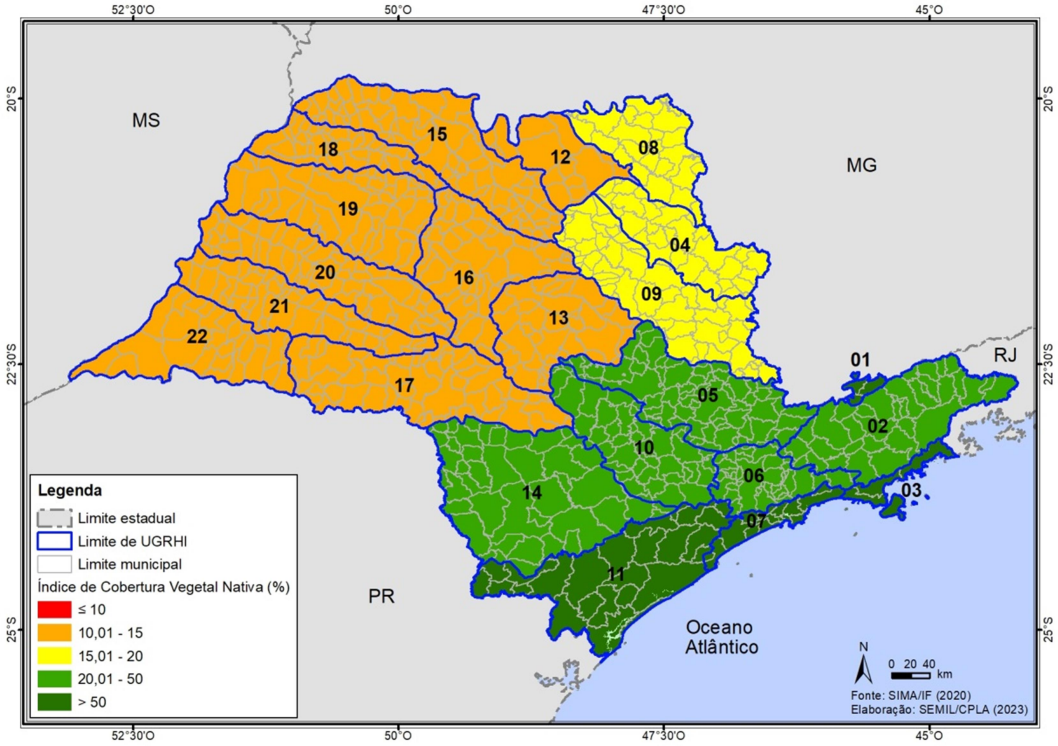
Fonte: SIMA/IF (2020) e SIMA/IPA (2022a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 3.34 e 3.35 apresentam a distribuição desse percentual por UGRHI e por município, conforme Inventário Florestal 2020 (SIMA/IF, 2020).

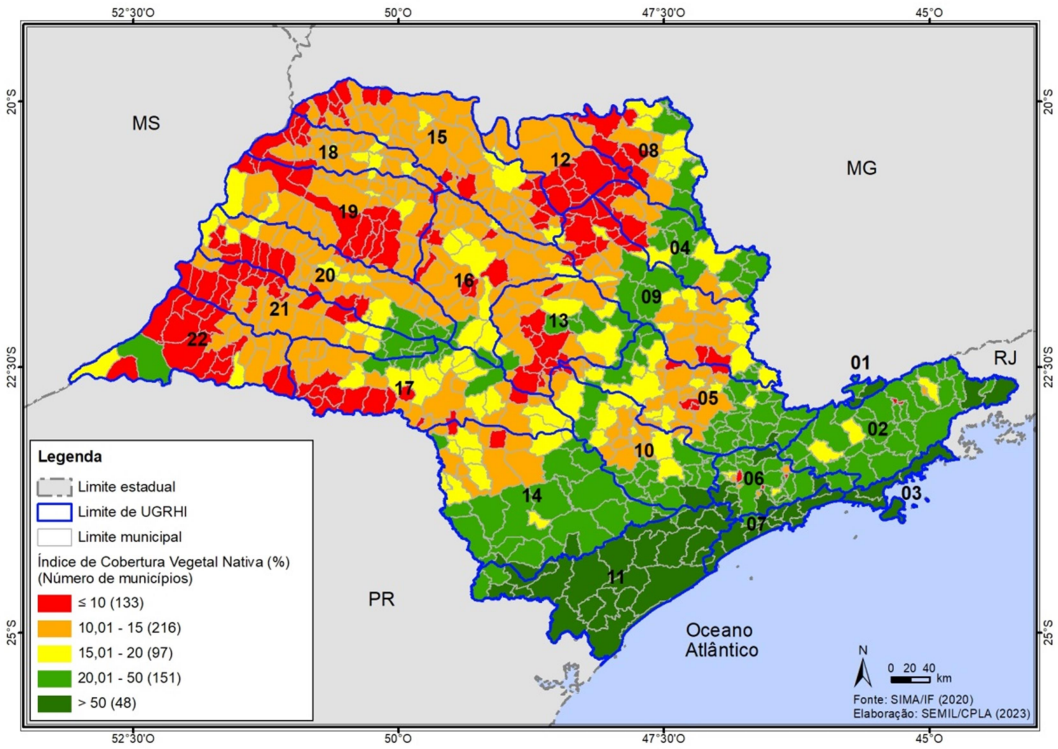
FIGURA 3.34
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR UGRHI COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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

FIGURA 3.35
ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO COM BASE NO INVENTÁRIO FLORESTAL 2020



Fonte: SIMA/IF (2020), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 de combate à 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 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 52.113 espécies, sendo 5.020 de Algas, 1.614 de Briófitas, 1.410 de Samambaias e Licófitas, 116 de Gimnospermas, 35.785 de Angiospermas e 8.168 de Fungos (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023), e a fauna em 125.788 espécies, entre vertebrados e invertebrados (CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL, 2023).

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 por meio da 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 antigo Instituto de Botânica (IBt), atual Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), 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 inovação 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. Cabe destacar que a atualização desta lista acontecerá dentro do projeto Pró-Espécies a partir de 2023 (SEMIL/IPA, 2023a).

A Tabela 3.35 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).

TABELA 3.35
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

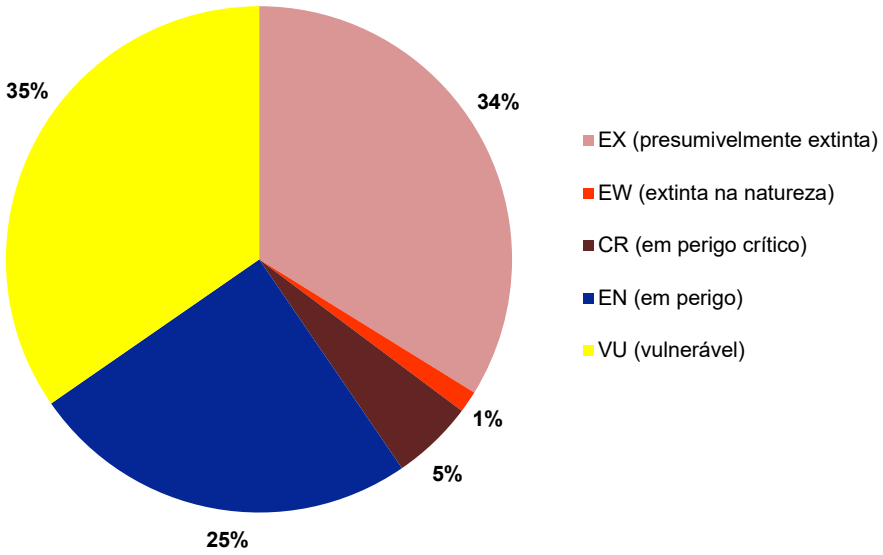
Grupo	Espécies nativas no Brasil	Espécies nativas em São Paulo	Espécies ameaçadas de extinção em São Paulo	
			2004	2016
Briófitas	1.552	891	sem dados	76
Samambaias e Licófitas	1.361	628	88	27
Gimnospermas	25	3	1	1
Angiospermas	32.674	7.509	999	984
Total	**35.612**	**9.031**	**1.088**	**1.088**

Fonte: SIMA/IPA (2021), Resolução SMA nº 48/2004 e Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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.

A Figura 3.36 apresenta a proporção das categorias de ameaça das espécies da flora ameaçadas no estado de São Paulo de acordo com a Resolução SMA nº 57/2016.

FIGURA 3.36
PROPORÇÃO DAS CATEGORIAS DE AMEAÇA DAS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2016



Fonte: Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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:

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

II – Unidades de Uso Sustentável, que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. As categorias pertencentes a este grupo abrangem: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional/Estadual/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 (IF) e de Botânica (IBt) 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 antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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 Secretaria – 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, atual SEMIL.

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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, conforme Tabelas 3.36 e 3.37. 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 “4.16 Programas de Gestão de Áreas Protegidas da Fundação Florestal”), sob a responsabilidade da Fundação Florestal. Até 31/12/2022 foram criadas 66 RPPNs estaduais, totalizando 19.091,9807 ha de remanescentes de vegetação natural e ecossistemas florestais associados, protegidos em terras privadas (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2023).

TABELA 3.36
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL, E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2022

Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado	Sem Plano de Manejo
Proteção Integral				
Estação Ecológica	25	116.593,72	19	6
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**	**44**	**22**
Uso Sustentável				
Floresta Estadual	6	7.380,66	6	0
Área de Proteção Ambiental	33	3.665.999,21	10	23
Reserva Extrativista	2	2.790,88	0	2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	7	18.200,89	0	7
Área de Relevante Interesse Ecológico	5	16.611,08	1	4
Total	**53**	**3.710.982,72**	**17**	**36**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2023) e Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo (2023).

Nota 1: Dados de área aferidos com geoprocessamento, a partir dos limites disponíveis no Núcleo de Regularização Fundiária da FF atualizados até 2023. 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 (APA Serra do Itapeti) (FUNDAÇÃO FLORESTAL/NÚCLEO PLANOS DE MANEJO, 2023).

TABELA 3.37
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA E NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS ATÉ DEZEMBRO DE 2022

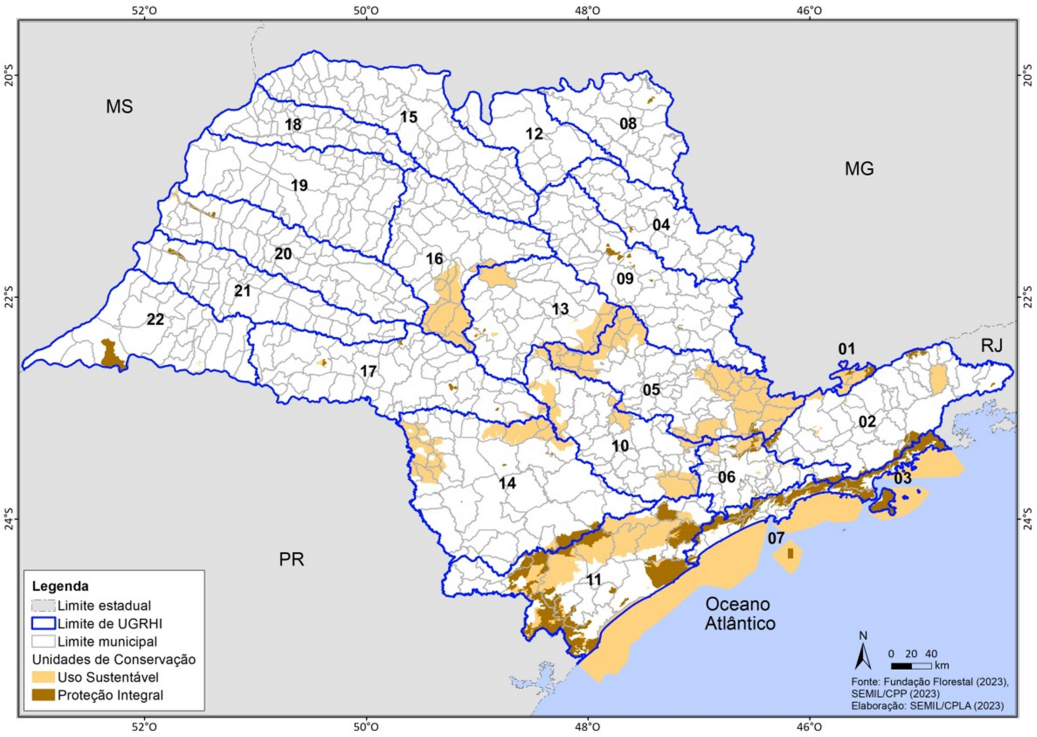
Categoria	Quantidade	Área (ha)	Plano de Manejo aprovado
Proteção Integral			
Parque Estadual	2	682,00	2
Total	**2**	**682,00**	**2**

Fonte: SEMIL/CPP (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 3.37 mostra a distribuição espacial das Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal e pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, 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 3.37
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL E PELA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA EM 2022



Fonte: Fundação Florestal (2023) e SEMIL/CPP (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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. Em 31 de dezembro de 2022, havia registro de 292 projetos de pesquisa em andamento, envolvendo 147 áreas protegidas de diferentes categorias: 24 Áreas de Proteção Ambiental, 3 Áreas de Relevante Interesse Ecológico, 26 Estações Ecológicas, 17 Estações Experimentais, 16 Florestas Estaduais, 1 Horto Florestal, 3 Monumentos Naturais, 46 Parques, 2 Reservas Biológicas, 1 Refúgio de Vida Silvestre, 6 Reservas de Desenvolvimento Sustentável, 1 Reserva Extrativista e 1 Viveiro Florestal. A Tabela 3.38 mostra um levantamento do número de pesquisas em andamento, por diferentes categorias de áreas protegidas sob administração estadual.

TABELA 3.38
NÚMERO DE PESQUISAS EM ANDAMENTO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DE ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL ATÉ DEZEMBRO DE 2022

Categoria de área protegida	Pesquisas em andamento
Área de Proteção Ambiental	49
Área de Relevante Interesse Ecológico	4
Estação Ecológica	75
Estação Experimental	24
Floresta Estadual	27
Monumento Natural	22
Parque Estadual	228
Reserva Biológica	5
Refúgio de Vida Silvestre	2
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	20
Reserva Extrativista	1
Outros (Viveiro e Horto Florestal)	2

Fonte e elaboração: SEMIL/IPA (2023b).

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 SEMIL, 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.

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, 2023).

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.

A Tabela 3.39 apresenta o número de Unidades de Produção administradas pela FF em 2022 e a área ocupada, por categoria.

TABELA 3.39
UNIDADES DE PRODUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, POR CATEGORIA, ADMINISTRADAS PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL ATÉ DEZEMBRO DE 2022

Categoria	Quantidade	Área (ha)
Estação Experimental	18	23.506,50
Floresta	11	10.624,61
Horto Florestal	1	11,90
Viveiro Florestal	2	19,72
Total	**32**	**34.162,73**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2023).

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) 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 Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (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.

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

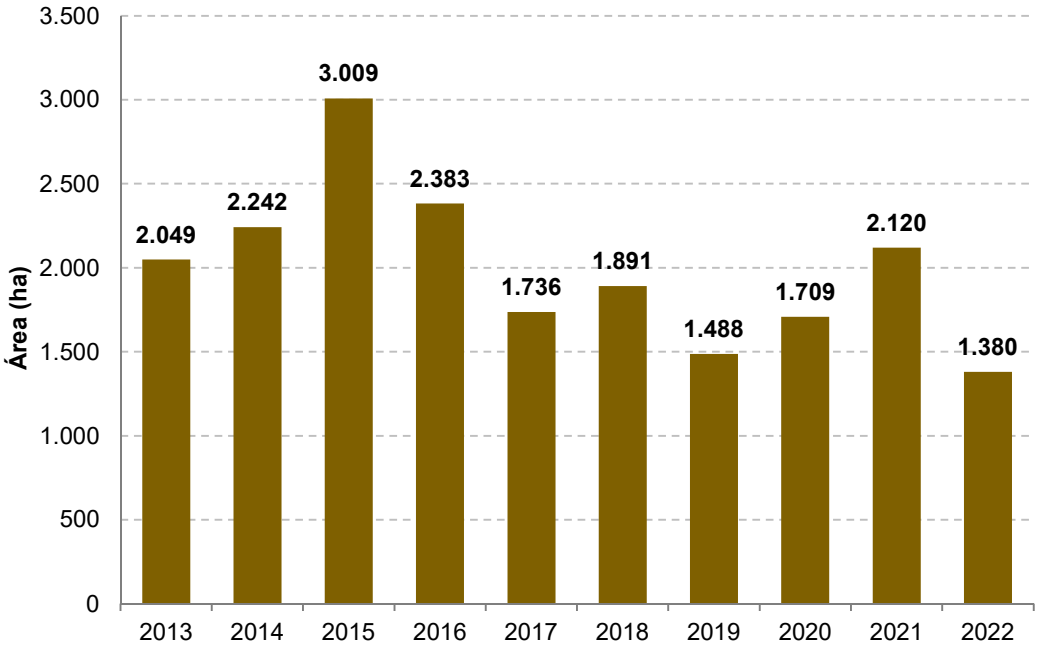
- **Finalidade da atividade**: corresponde aos dados vindos dos licenciamentos ordinários, isto é, das autorizações emitidas pelas Agências Ambientais, que não são frutos de licenciamentos com avaliação de impacto;

- **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 3.38 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 2013 a 2022. Observa-se que em 2022 houve uma queda acentuada na área autorizada, sendo o ano com o menor valor no período analisado.

FIGURA 3.38
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022

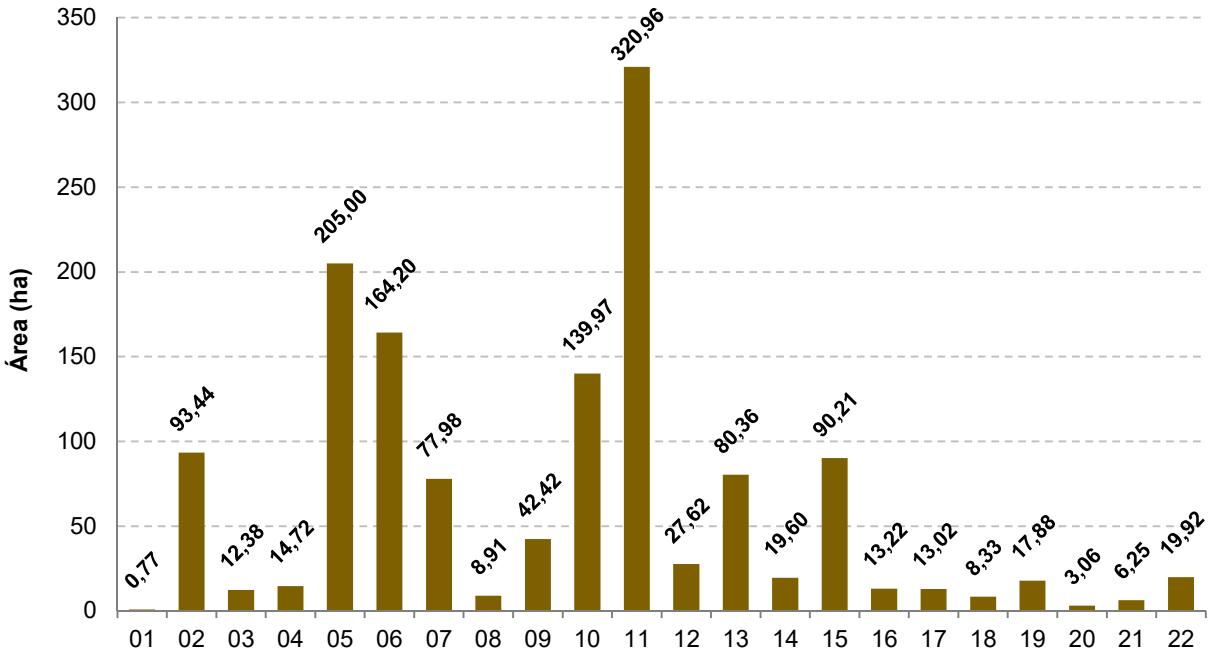
[41] A expressão “supressão de vegetação” refere-se à vegetação nativa suprimida tanto dentro quanto fora das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Já a expressão “intervenção em APP” refere-se apenas às áreas sem vegetação nativa no interior das APPs.



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

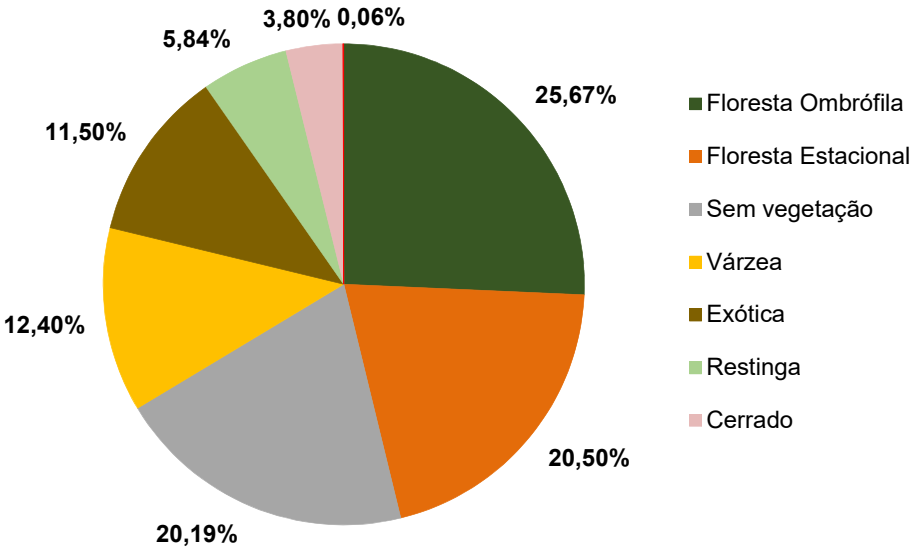
A Figura 3.39 apresenta a área total autorizada para supressão de vegetação nativa e intervenção em APP por UGRHI em 2022, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental nas categorias Finalidade (licenciamentos ordinários) e Empreendimento (licenciamentos com avaliação de impacto ambiental). A Figura 3.40 refere-se às proporções totais dos tipos de vegetação autorizada para supressão e intervenção em APP em 2022.

FIGURA 3.39
ÁREA TOTAL AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POR UGRHI EM 2022, CONSIDERANDO AS CATEGORIAS FINALIDADE E EMPREENDIMENTO



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

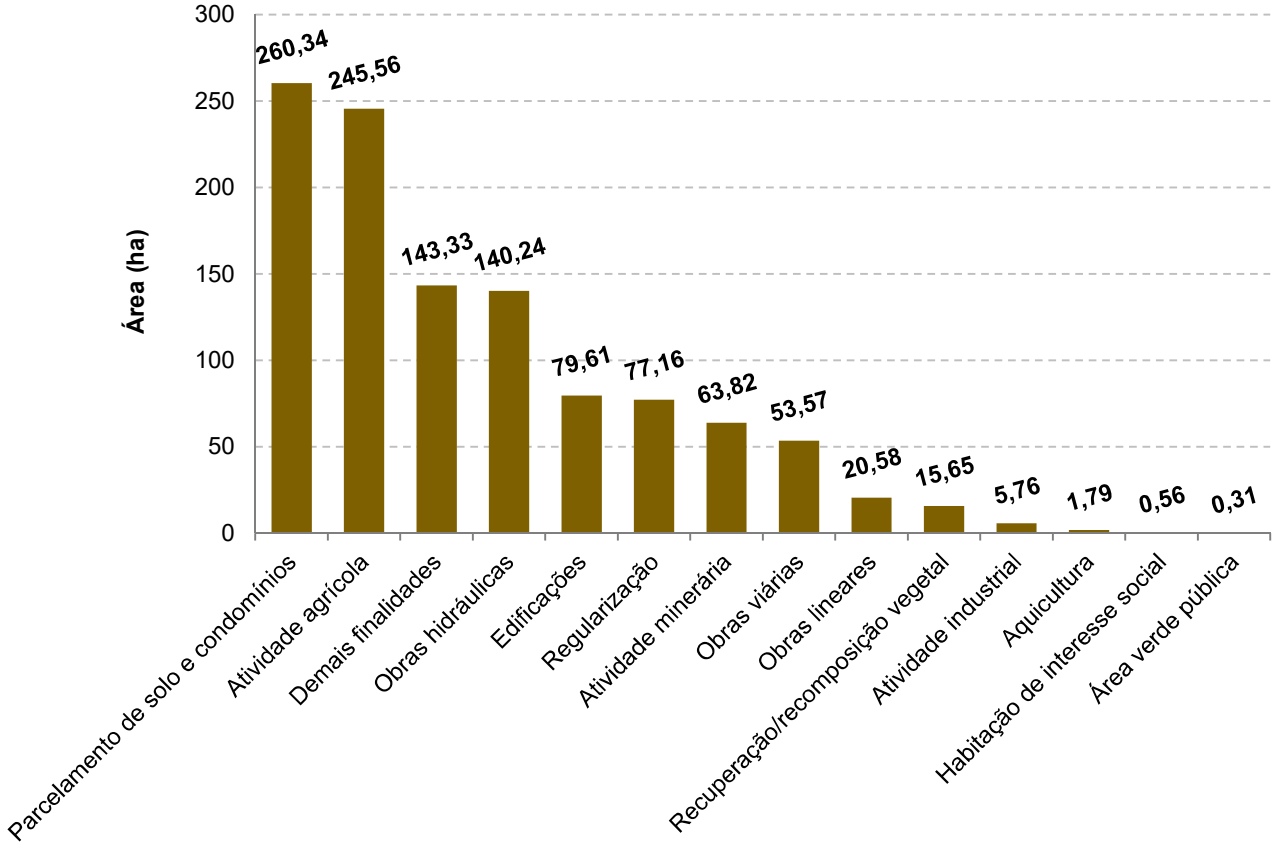
FIGURA 3.40
PROPORÇÃO DOS TIPOS DE VEGETAÇÃO AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2022



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

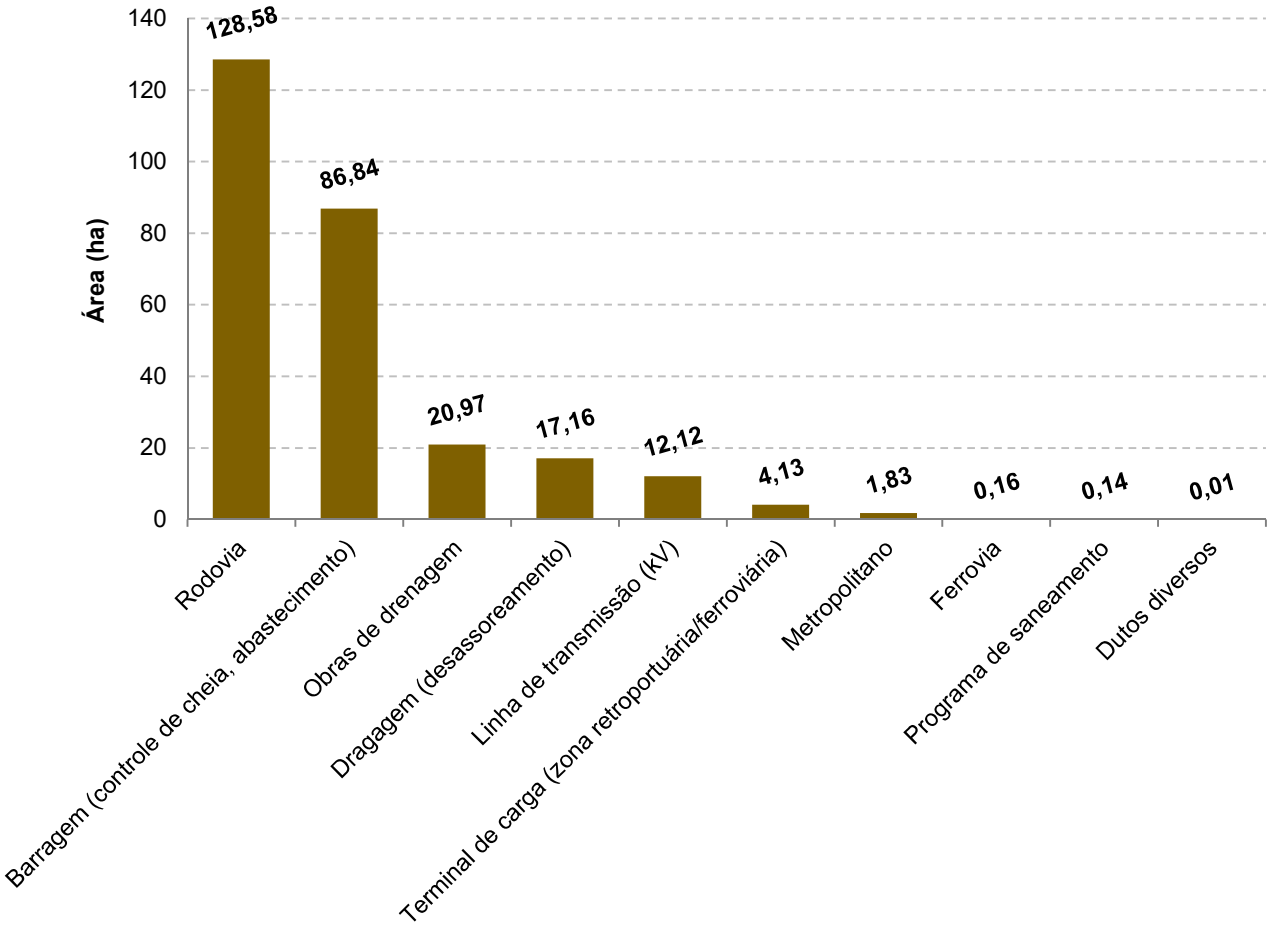
Considerando separadamente cada categoria, a Figura 3.41 indica às áreas autorizadas em 2022, na categoria Finalidade, enquanto a Figura 3.42 indica às áreas autorizadas em 2022, na categoria Empreendimento.

FIGURA 3.41
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2022, POR FINALIDADE



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

FIGURA 3.42
ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA E INTERVENÇÃO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM 2022, POR EMPREENDIMENTO



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

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

Analisando a Figura 3.41, nota-se que as atividades que demandaram maior área de supressão de vegetação e intervenção em APP nos licenciamentos ordinários em 2022 foram as relacionadas a parcelamento de solo e condomínios (260,34 ha), seguidas por atividades agrícolas (245,56 ha). No caso dos licenciamentos com avaliação de impacto, os empreendimentos que demandaram maior supressão de vegetação e intervenção em APP foram aqueles relacionados a rodovias (128,58 ha), seguidos por implantação de barragens (86,84 ha), conforme Figura 3.42.

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

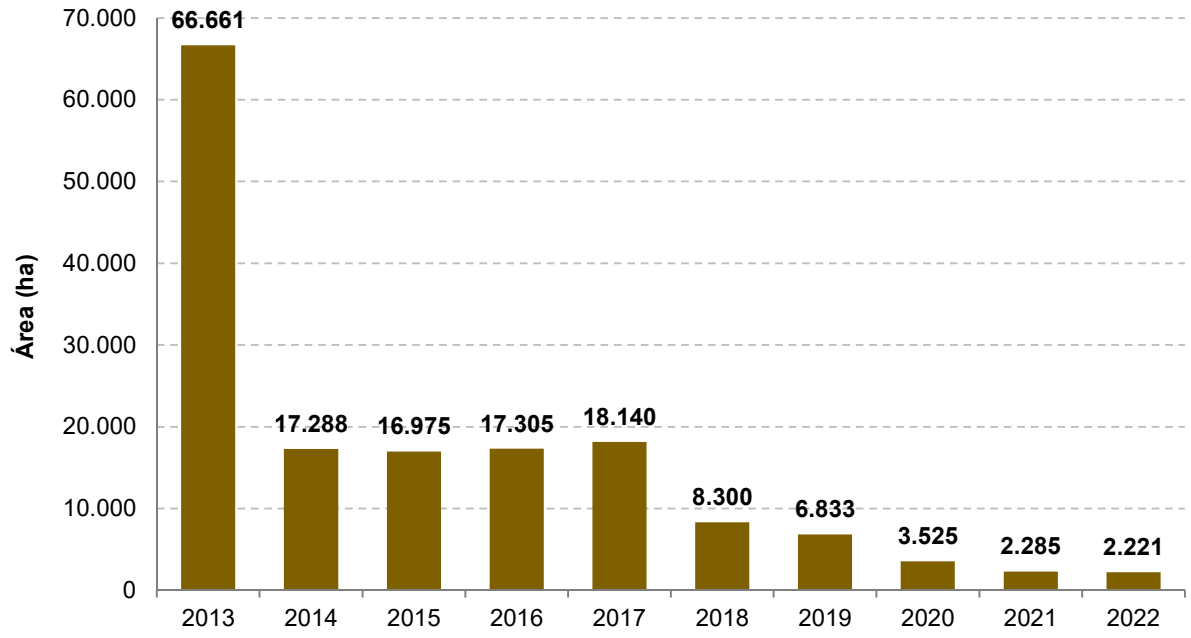
Para garantir a recuperação ambiental nos processos de licenciamento, ao mesmo tempo em que se autoriza a supressão da vegetação nativa ou intervenção em APP, vincula-se esta autorização à obrigatoriedade de compensação, definida e detalhada nos Termos de

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.

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 CAR, 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.

Na Figura 3.43 são apresentados os dados das áreas instituídas como Reserva Legal e averbadas como Área Verde em virtude das autorizações emitidas nos processos de licenciamento ambiental de 2013 a 2022.

FIGURA 3.43
ÁREAS INSTITUÍDAS COMO RESERVA LEGAL E AVERBADAS COMO ÁREA VERDE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022



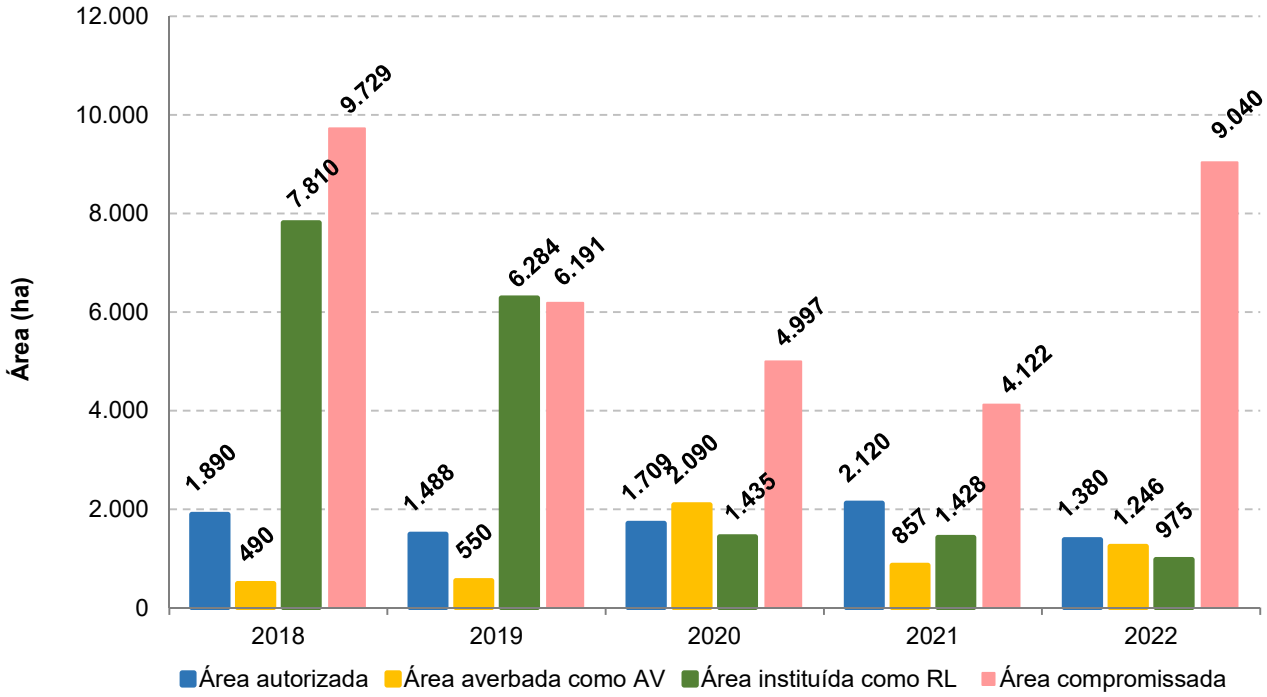
Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

Verifica-se que em 2022 houve redução de aproximadamente 3% das áreas instituídas e averbadas em relação a 2021, totalizando 2.221 ha, mantendo a tendência de queda observada desde 2017.

A Figura 3.44 apresenta informações dos últimos cinco anos que permitem realizar uma comparação da 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 3.44
ÁREAS AUTORIZADA, INSTITUÍDA/AVERBADA E COMPROMISSADA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2018 A 2022



Fonte e elaboração: CETESB (2023f).

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 de produtos, como madeira, frutas, resinas florestais, entre outros, pode 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 mais interações entre humanos e 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 por outras formas de intervenção antrópica no meio ambiente que causem a degradação e a perda de ambientes naturais.

Incêndios, além de ocasionarem a perda de 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.

A Coordenadoria de Fauna Silvestre (CFS), vinculada à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, foi instituída em 27 de outubro de 2022 por meio do Decreto Estadual nº 67.211, a partir da união do então Departamento de Fauna (DeFau), da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), e da extinta Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP), incorporando as atribuições das duas áreas.

Tendo em vista a recente criação da CFS, essa seção apresenta informações provenientes do antigo DeFau e da extinta FPZSP dividida por escopo de atuação.

Gestão da Fauna Silvestre (atribuições do antigo Departamento de Fauna Silvestre – DeFau)

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 classificadas na categoria Extinta ou Regionalmente Extinta (não contabilizadas como ameaçadas); 1 Extinta na Natureza (EW); 358 Criticamente em Perigo (CR); 425 Em Perigo (EN); e 465 Vulnerável (VU). Entre essas espécies 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 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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística 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 3.40 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, de 2014, havia 151.

TABELA 3.40
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 SEMIL/CPLA (2023).

Verifica-se que, do total de espécies conhecidas da fauna de vertebrados paulista, 14,2% encontravam-se sob ameaça em 2018, com destaque para as aves e os mamíferos, com 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.

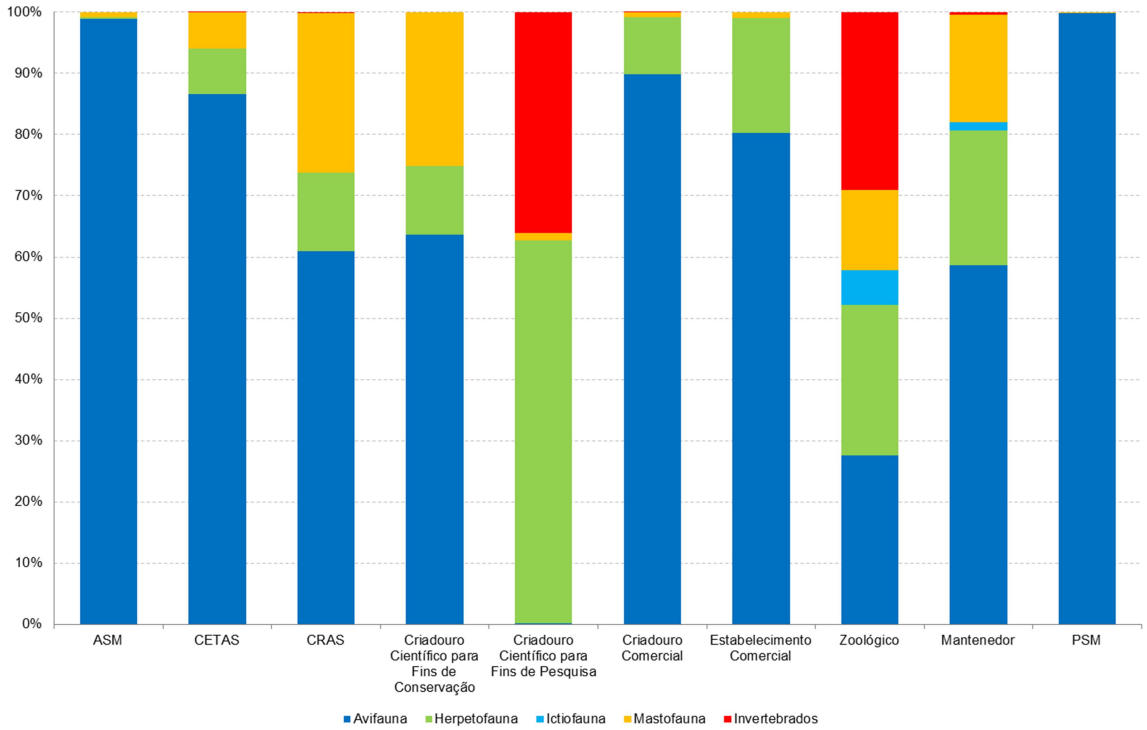
De acordo com a legislação vigente, as atividades de uso e manejo de fauna silvestre, em vida livre ou em cativeiro, dependem de autorização do órgão ambiental competente. No estado de São Paulo, a atribuição de analisar e expedir autorizações para esses tipos de atividade é exercida pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, por meio da Coordenadoria de Fauna Silvestre (CFS/SEMIL), conforme Decreto Estadual nº 67.211/2022.

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.

Existem 152.837 animais mantidos sob cuidados dos empreendimentos de fauna silvestre no estado de São Paulo – entre aves (108.749), répteis e anfíbios (22.025), mamíferos (8.714), invertebrados (11.868) e peixes (1.481) – à exceção dos meliponários. 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 31.463 colônias (colmeias) de abelhas sem ferrão atualmente cadastradas no sistema, em 1.973 meliponários autorizados.

A Figura 3.45 indica o percentual de cada grupo faunístico nos plantéis de cada categoria de empreendimento. 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 3.45
FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DE GRUPOS FAUNÍSTICOS POR CATEGORIA DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023



Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

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 3.41 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 3.41
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES POR GRUPO FAUNÍSTICO CADASTRADOS NOS PLANTÉIS DOS EMPREENDIMENTOS DE FAUNA SILVESTRE EM CATIVEIRO NO ESTADO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Categoria de empreendimento	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
ASM	32.681	61	283	0	0	**33.025**
CETAS	12.475	1.074	839	2	9	**14.399**
CRAS	6.297	1.319	2.690	3	13	**10.322**
Criadouro Científico para Fins de Conservação	601	106	237	0	0	**944**
Criadouro Científico para Fins de Pesquisa	11	7.726	142	1	4.461	**12.341**
Criadouro comercial	38.870	3.997	377	0	4	**43.248**

Categoria de empreendimento	Aves	Répteis e Anfíbios	Mamíferos	Peixes	Invertebrados	Total
Estabelecimento comercial	2.179	508	27	0	0	**2.714**
Jardim Zoológico	6.982	6.224	3.305	1.411	7.361	**25.283**
Mantenedouro	2.693	1.010	803	64	20	**4.590**
PSM	5.960	0	11	0	0	**5.971**
Total	**108.749**	**22.025**	**8.714**	**1.481**	**11.868**	**152.937**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

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).

O estado de São Paulo possui um total de 2.366 empreendimentos de fauna autorizados, conforme Tabela 3.42. Embora o número de empreendimentos cadastrados no sistema seja bem maior, há uma variedade de situações nas quais os empreendimentos se encontram, tais como: encerrados, em encerramento, com andamento no processo autorizativo ou com autorização suspensa ou vencida, entre outras. Desta forma, somente os empreendimentos devidamente autorizados e ativos foram contabilizados na Tabela 3.42.

TABELA 3.42
CATEGORIAS E NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS DE FAUNA AUTORIZADOS E ATIVOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Categoria	Número de empreendimentos
Criadoouros comerciais	159
Mantenedouros	46
Jardins Zoológicos	51
Estabelecimentos comerciais	60
Criadouros científicos	19
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna	29
Centro de Triagem ou de Reabilitação de Animais Silvestres	24
Programas de Soltura e Monitoramento	4
Abatedouros e Frigoríficos	1
Meliponários	1.973
Total	**2.366**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

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 2023. Esse número de criadores vem crescendo anualmente.

Algumas informações verificadas por meio do sistema podem apontar dados para a gestão da fauna. Nas Tabelas 3.43 a 3.48 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.

Avifauna

TABELA 3.43
ESPÉCIES DE AVES NATIVAS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Sporophila caerulescens*	Coleirinho	11.062
2	*Sicalis flaveola*	Canário-da-terra	9.347
3	*Saltator similis*	Trinca-ferro	8.696
4	*Sporophila angolensis*	Curió	5.846
5	*Amazona aestiva*	Papagaio verdadeiro	4.897
6	*Psittacara leucophthalmus*	Periquitão maracanã	3.723
7	*Sporophila maximiliani*	Bicudo	3.279
8	*Gnorimopsar chopi*	Pássaro-preto	2.312
9	*Ara ararauna*	Arara-canindé	1.978
10	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	1.779

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

TABELA 3.44
ESPÉCIES DE AVES EXÓTICAS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Psittacula krameri*	Periquito-de-colar (ou Ringneck)	5.816

2	*Psephotus haematonotus*	Periquito-dorso-vermelho (ou Red Rumped)	3.105
3	*Platycercus eximius*	Rosela	2.352
4	*Psittacus erithacus*	Papagaio-do-Congo	1.123
5	*Agapornis roseicollis*	Agapornis	1.029
6	*Neophema splendida*	Periquito-esplêndido	967
7	*Neopsephotus bourkii*	Periquito Bourke	940
8	*Forpus coelestis*	Tuim-peruano	907
9	*Agapornis personatus*	Agapornis	870
10	*Agapornis fischeri*	Agapornis	748

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

Herpetofauna

TABELA 3.45
ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA NATIVA MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Caiman latirostris*	Jacaré-de-papo-amarelo	3.547
2	*Crotalus durissus*	Cascavel	2.854
3	*Chelonoidis carbonaria*	Jabuti-piranga	2.499
4	*Bothrops jararaca*	Jararaca	1.991
5	*Trachemys dorbigni*	Tigre-d'água	1.358
6	*Chelonoidis denticulata*	Jabuti-tinga	477
7	*Oxyrhopus guibei*	Falsa coral	402
8	*Aparasphenodon brunoi*	Perereca	361
9	*Bothrops alternatus*	Urutu	340
10	*Boa constrictor*	Jiboia	335

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

TABELA 3.46
ESPÉCIES DE HERPETOFAUNA EXÓTICA MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Trachemys scripta*	Tartaruga-de-orelha-vermelha	1.226
2	*Pantherophis guttatus*	Cobra-do-milho (corn snake)	829
3	*Pogona vitticeps*	Dragão barbudo	98
4	*Eublepharis macularius*	Lagartixa leopardo	97
5	*Ambystoma mexicanum*	Axolote	52
6	*Python bivittatus*	Píton birmanesa	50
7	*Python regius*	Píton real	47
8	*Chelydra serpentina*	Tartaruga-mordedora	45

9	*Bombina orientalis*	Sapo-barriga-de-fogo	39
10	*Naja kaouthia*	Naja-de-monóculo	38

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

Mastofauna

TABELA 3.47
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS NATIVOS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de indivíduos
1	*Didelphis aurita*	Gambá-de-orelha-preta	1.503
2	*Didelphis albiventris*	Gambá-de-orelha-branca	1.000
3	*Callithrix penicillata*	Sagui-de-tufos-pretos	533
4	*Sapajus apella*	Macaco-prego	343
5	*Dasyprocta azarae*	Cutia	301
6	*Mazama gouazoubira*	Veado-catingueiro	251
7	*Alouatta guariba*	Bugio-ruivo	246
8	*Callithrix jacchus*	Sagui-de-tufo-branco	227
9	*Callithrix* sp. (híbrido)	Sagui híbrido	210
10	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	209

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

TABELA 3.48
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS EXÓTICOS MAIS MANTIDAS EM EMPREENDIMENTOS DE FAUNA EM ATIVIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome Comum	Número de indivíduos
1	*Suricata suricatta*	Suricate	103
2	*Macaca mulatta*	Macaco rhesus	67
3	*Pan troglodytes*	Chimpanzé	66
4	*Rusa unicolor*	Sambar	59
5	*Dama dama*	Gamo	52
6	*Rusa timorensis*	Cervo-de-Timor	49
7	*Panthera leo*	Leão	45
8	*Mungos mungo*	Mangusto-listrado	42
9	*Antilope cervicapra*	Antílope-negro	31
10	*Mustela putorius*	Furão-europeu	28

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

De modo geral, as espécies nativas mantidas em cativeiro (Tabelas 3.43, 3.45 e 3.47) predominam consideravelmente sobre as exóticas (Tabelas 3.44, 3.46 e 3.48), como seria de se esperar. No grupo das aves, há uma maior proporção de exemplares de espécies exóticas,

comparando com os demais grupos de fauna, basicamente por conta da comercialização de psitacídeos exóticos. Com relação aos mamíferos nativos, cabe destacar que *Sapajus apella*, uma das espécies mais comuns, se refere, na ampla maioria dos casos, a exemplares de outras espécies do gênero *Sapajus* cadastradas erroneamente (geralmente *Sapajus nigritus* ou *Sapajus libidinosus*).

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, mamíferos e anfíbios. Jardins zoológicos, por sua vez, 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, sendo menos encaminhados ao cativeiro. Em mantenedouros também se observa um predomínio de exemplares das espécies mais traficadas, além de primatas, consideradas como animais de difícil destinação pelo fato de muitos empreendimentos já estarem saturados de indivíduos destas espécies. Quanto aos invertebrados, zoológicos possuem muitos exemplares de lepidópteros, por conta dos borboletários, inclusos nesta categoria de empreendimento. Já os criadouros científicos possuem grande frequência de artrópodes peçonhentos (principalmente aracnídeos) e répteis (principalmente serpentes), por conta do grande plantel presente no Instituto Butantan, que possui o maior criadouro científico do estado.

Com relação à criação amadora de passeriformes, verifica-se que grande parte das espécies mais mantidas nesta categoria corresponde a aves nativas mais frequentes em plantéis dos empreendimentos de fauna silvestre. Isto decorre do fato de também figurarem entre as mais traficadas por terem grande procura, de modo que, ao serem apreendidas, essas espécies são destinadas a CETAS e CRAS, e destes para zoológicos e mantenedouros, além de figurarem também como 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).

Criadouros comerciais são empreendimentos com a 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 os estabelecimentos comerciais têm a finalidade de vender animais vivos, provenientes dos criadouros legalmente autorizados, mas são proibidos de reproduzir.

Os empreendimentos comerciais efetuaram 15.568 vendas até o primeiro semestre de 2023, conforme Tabela 3.49. 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 3.49
NÚMERO DE ANIMAIS COMERCIALIZADOS, DE ACORDO COM O GRUPO FAUNÍSTICO, POR EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS DE FAUNA AUTORIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Categoria de empreendimento / Grupo	Total
Criadouro comercial de fauna silvestre	**12.568**
Avifauna	12.417
Mastofauna	81
Herpetofauna	70
Estabelecimento comercial de fauna silvestre	**3.000**
Avifauna	2.043
Mastofauna	304
Herpetofauna	653
Total	**15.568**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

As 10 espécies mais comercializadas em criadouros comerciais são de aves (exóticas e nativas). Já nos estabelecimentos comerciais, as três espécies mais vendidas são um réptil nativo (*Trachemys dorbigni*, tigre-d'água), uma ave exótica (*Psittacula krameri*) e um mamífero exótico (*Mustela putorius*, furão-europeu); as demais espécies são aves nativas ou exóticas.

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 outros estados, sendo tratadas como espécies autóctones e alóctones, respectivamente. Observa-se que as autóctones (Tabela 3.50) são muito mais frequentes em meliponários do que as alóctones (Tabela 3.51), havendo uma nítida concentração na criação de duas espécies autóctones, representando mais de 50% das colônias cadastradas.

TABELA 3.50
ESPÉCIES AUTÓCTONES MAIS MANTIDAS EM MELIPONÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de colmeias
1	*Tetragonisca angustula*	Jataí	9.660
2	*Melipona quadrifasciata*	Mandaçaia	6.086
3	*Melipona mondury*	Bugia	2.661
4	*Plebeia droryana*	Mirim-droriana	1.664
5	*Scaptotrigona postica*	Mandaguari	1.345
6	*Nannotrigona testaceicornis*	Iraí	1.017
7	*Frieseomelitta varia*	Marmelada-amarela	981
8	*Friesella schrottkyi*	Mirim-preguiça	973
9	*Melipona marginata*	Manduri	737
10	*Melipona bicolor*	Guaraipo	543

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

TABELA 3.51
ESPÉCIES ALÓCTONES MAIS MANTIDAS EM MELIPONÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Ordem	Espécies	Nome comum	Número de colmeias
1	*Scaptotrigona bipunctata*	Tubuna	931
2	*Melipona scutellaris*	Uruçu-nordestina	323
3	*Tetragona clavipes*	Borá	304
4	*Melipona mandacaia*	Mandaçaia menor	152
5	*Melipona seminigra*	Uruçu-boca-de-renda	88
6	*Melipona fasciculata*	Tiúba	59
7	*Melipona asilvai*	Rajada, Munduri	58
8	*Plebeia pugnax*	Mirim-guerreira	46
9	*Plebeia lucii*		44
10	*Frieseomelitta silvestrii*	Mocinha-preta	27

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

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

A Instrução Normativa IBAMA nº 07/2015 instituiu e normatizou as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro e estabeleceu 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 Silvestres (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 24 CETRAS (incluídos os antigos CETAS e CRAS) em funcionamento no estado, foram recebidos um total de 16.511 animais, de 452 espécies diferentes, até o primeiro semestre de 2023 (Tabela 3.52).

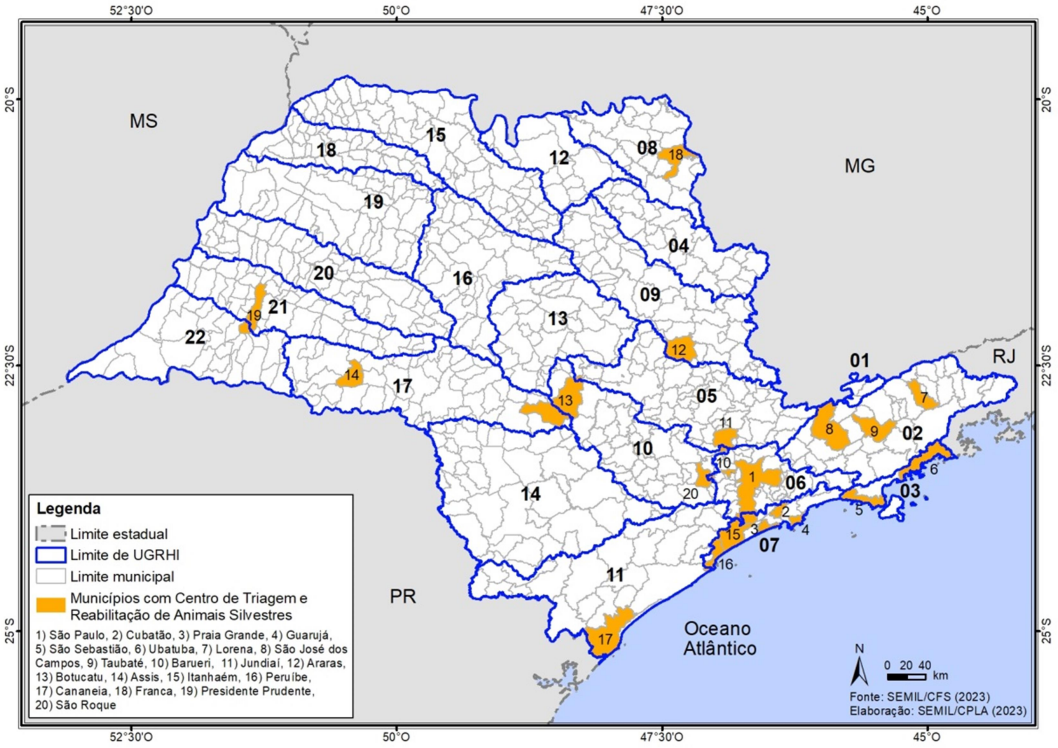
TABELA 3.52
QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS E DE ESPÉCIES RECEBIDOS, POR GRUPO TAXONÔMICO, NOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) EM FUNCIONAMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Grupo taxonômico	Número de indivíduos recebidos	Proporção (%)	Número de espécies recebidas	Proporção (%)
Aves	12.046	72,96	297	65,71
Mamíferos	2.785	16,87	61	13,50
Répteis e anfíbios	1.667	10,10	88	19,47
Aracnídeos	13	0,08	6	1,33
Total	**16.511**	**100**	**452**	**100**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

A Figura 3.46 indica os municípios que abrigavam CETRAS no primeiro semestre de 2023. Destaca-se que alguns municípios abrigam mais de um empreendimento.

FIGURA 3.46
DISTRIBUIÇÃO DOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: SEMIL/CFS (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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, em sua maioria, de resgates, enquanto a apreensão seguida do resgate, foram os motivos mais frequentes para entrada de aves. Por sua vez, répteis e anfíbios entraram principalmente por entrega espontânea, resgate e apreensão, nesta ordem (Tabela 3.53). Os poucos invertebrados (aranhas e escorpiões) recebidos nos CETRAS foram provenientes de apreensão e entrega espontânea.

TABELA 3.53
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES (VERTEBRADOS) RECEBIDOS NOS CENTROS DE TRIAGEM E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES (CETRAS) NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE ACORDO COM A ORIGEM (TIPO DE ENTRADA) E GRUPO TAXONÔMICO, ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023

Tipo de entrada	Aves	Mamíferos	Répteis e Anfíbios	Total
Resgate (por órgão ou particular)	4.028	2.569	467	7.064
Apreensão	5.925	32	301	6.258
Entrega espontânea (guarda doméstica irregular)	1.349	97	596	2.042
Transferência entre empreendimentos	443	36	270	749
Abandono	18	5	8	31
Outros	283	46	25	354
Total	**12.046**	**2.785**	**1.667**	**16.498**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

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. Até o primeiro semestre de 2023, entre os 11.347 animais destinados pelos CETRAS, a soltura de aves foi a forma predominante, com 2.196 indivíduos soltos.

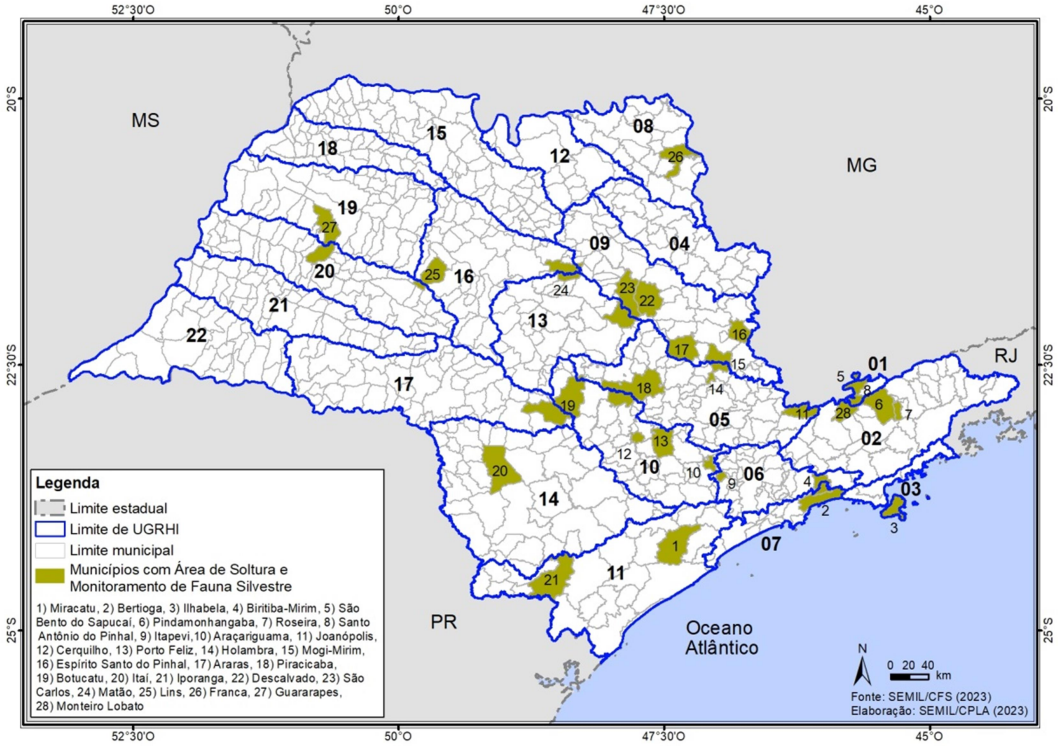
Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna Silvestre (ASMF)

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 paulistas depende de análise prévia e autorização por parte da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística.

Até o primeiro semestre de 2023, encontravam-se cadastradas junto à SEMIL 29 Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna, distribuídas pelo território paulista conforme Figura 3.47.

FIGURA 3.47
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE SOLTURA E MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE NO ESTADO DE SÃO PAULO ATÉ O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2023



Fonte: SEMIL/CFS (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Conservação e Pesquisas Aplicadas (atribuições da extinta FPZSP)

CRAS-PET atual CETRAS-SP

O Centro de Recuperação de Animais Silvestres do Parque Ecológico do Tietê (CRAS-PET) foi criado, em 1986, pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e, em 2020, suas atividades foram absorvidas pela administração da extinta Fundação Parque Zoológico de São Paulo, através do Termo de Convênio DAEE/SIMA/FPZSP. Com a instituição da CFS, o CRAS-PET foi integrado à Coordenadoria de Fauna Silvestre e passou a ser denominado Núcleo de Triagem e Recuperação de Animais Silvestres de São Paulo (CETRAS SÃO PAULO).

O CETRAS SÃO PAULO está localizado no Parque Ecológico do Tietê em uma área de 300.000 m² no município de São Paulo, sendo o primeiro Centro de Triagem de Animais Silvestres da administração estadual.

O Centro recebe animais silvestres provenientes do tráfico ilegal de fauna silvestre, por meio das apreensões realizadas pela Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo, das fiscalizações do IBAMA, das Polícias Federal, Civil e Municipal, além dos animais resgatados pelas prefeituras, Corpo de Bombeiros, parques, empresas privadas, ou ainda aqueles entregues voluntariamente por munícipes.

No processo de reabilitação, os indivíduos passam por avaliação biológica com protocolos nutricionais, comportamentais, físicos e avaliação clínica para realização de adequações sanitárias e posterior destinação. Além de receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar e destinar animais silvestres, o Núcleo desenvolve atividades voltadas à pesquisa científica, manejo e monitoramento da fauna do Parque, divulgação científica e estágio supervisionado e disponibiliza, de acordo com a legislação vigente, material biológico para instituições de pesquisa e ensino públicas ou particulares para desenvolvimento de pesquisa nas áreas de biologia e medicina veterinária.

Em 2022, o CETRAS SÃO PAULO recebeu 6.674 animais, conforme Tabela 3.54, com as aves representando 81% dos animais recebidos, os mamíferos, 10% e os répteis, 9%, totalizando 248 espécies diferentes.

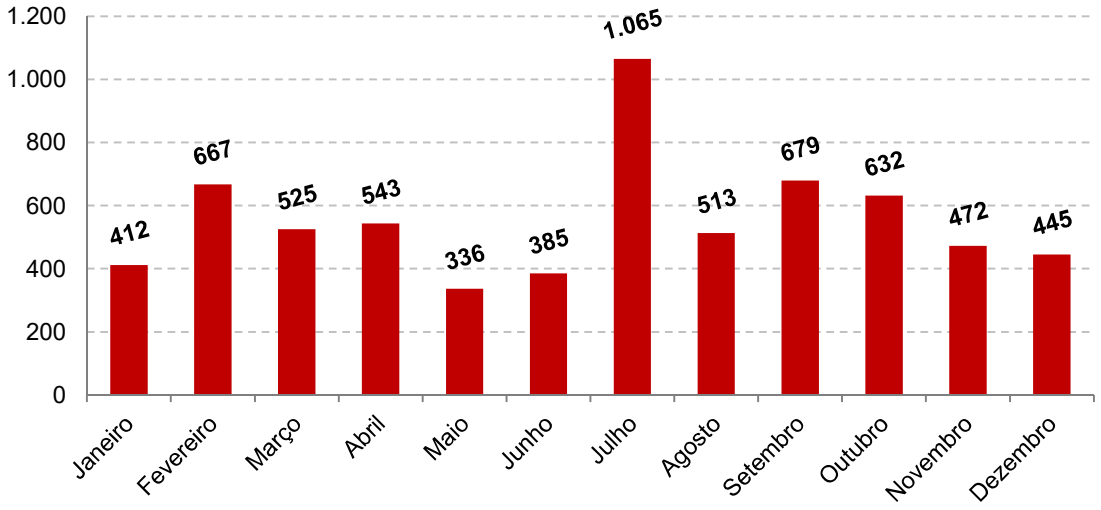
TABELA 3.54
ANIMAIS RECEBIDOS PELO NÚCLEO DE TRIAGEM E RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DE SÃO PAULO (CETRAS SÃO PAULO), POR GRUPOS FAUNÍSTICOS E POR MÊS, EM 2022

Mês	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Répteis	Total
Janeiro	0	333	37	42	**412**
Fevereiro	0	595	41	31	**667**
Março	0	462	16	47	**525**
Abril	0	394	23	126	**543**
Maio	0	233	48	55	**336**
Junho	0	336	25	24	**385**
Julho	1	985	22	57	**1.065**
Agosto	1	385	28	99	**513**
Setembro	1	491	142	45	**679**
Outubro	1	433	169	29	**632**
Novembro	0	368	68	36	**472**
Dezembro	2	377	45	21	**445**
Total	**6**	**5.392**	**664**	**612**	**6.674**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

O recebimento de apreensões é influenciado pelas ações de fiscalização dos órgãos policiais, como pode ser observado na Figura 3.48 e também na Tabela 3.54; o grande número de animais recebidos em julho de 2022 foi devido a um único evento de apreensão de aves pela Polícia Civil. No caso de animais recebidos provenientes de resgates de animais órfãos, vulneráveis e lesionados, há maior interferência da sazonalidade do período reprodutivo das espécies.

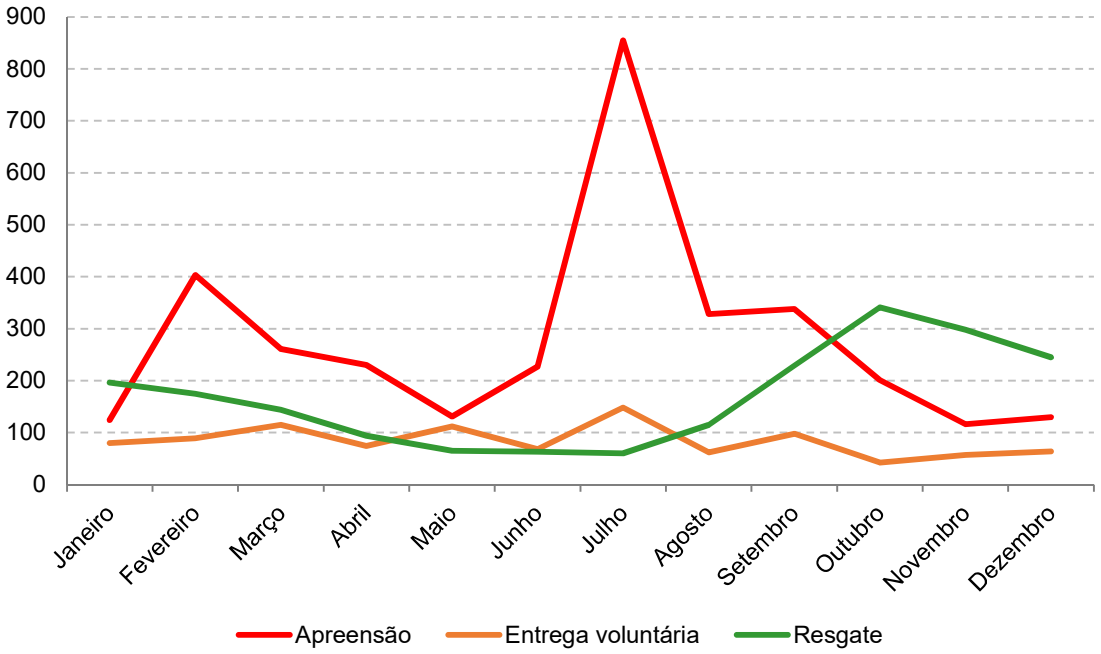
FIGURA 3.48
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS ANIMAIS RECEBIDOS PELO NÚCLEO DE TRIAGEM E RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DE SÃO PAULO (CETRAS SÃO PAULO) EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

Quando as entregas são comparadas pela qualificação de entrada em apreensão, entrega voluntária e resgates, os dados indicam o aumento de recebimento de animais oriundos de resgates na primavera e verão, mas a entrega voluntária se manteve estável ao longo do ano de 2022, como pode ser visto na Figura 3.49.

FIGURA 3.49
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS ANIMAIS RECEBIDOS PELO NÚCLEO DE TRIAGEM E RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DE SÃO PAULO (CETRAS SÃO PAULO) EM 2022 POR TIPO DE ENTRADA

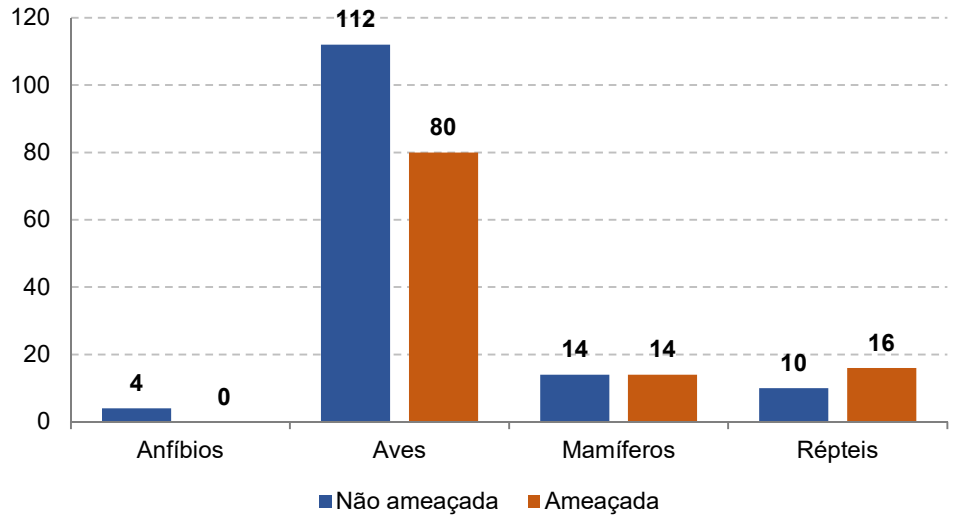


Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

As espécies silvestres representaram 95% dos recebimentos, animais exóticos, 3%, e os híbridos e domésticos, 1% cada, sendo os casos de animais exóticos e domésticos referentes a ocorrências de presença de animais exóticos silvestres e de casos de maus tratos.

Em 2022, o CETRAS SÃO PAULO recebeu 250 espécies diferentes, das quais 44% apresentavam algum grau de ameaçada de extinção (Figura 3.50), de acordo com as listas de espécies ameaçadas de extinção estaduais, nacional e internacional, além da lista oficial da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Considerando que a maioria das apreensões tem origem desconhecida, o CETRAS SÃO PAULO utiliza em sua classificação e em pareceres técnicos todas as listas oficiais estaduais disponíveis.

FIGURA 3.50
NÚMERO DE ESPÉCIES RECEBIDAS PELO NÚCLEO DE TRIAGEM E RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DE SÃO PAULO (CETRAS SÃO PAULO) EM 2022 POR GRUPO FAUNÍSTICO QUE APRESENTAVA ALGUM GRAU DE AMEAÇA DE EXTINÇÃO



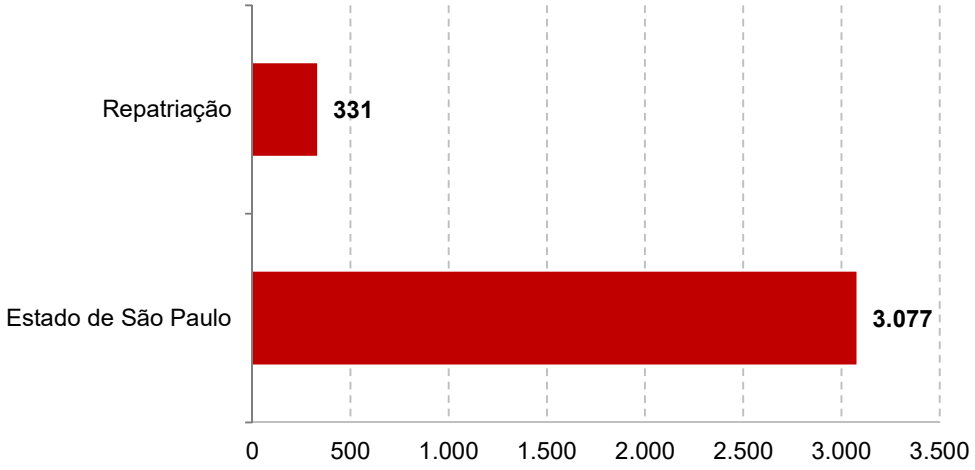
Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

Após a conclusão de protocolos biológicos e sanitários, 82% dos animais foram reabilitados com aptidão para soltura e puderam ser devolvidos para a natureza como destinação final, e 18% com inaptidão para soltura foram encaminhados a empreendimentos de fauna em cativeiro.

Repatriação é o termo utilizado para a devolução dos animais aos locais com ocorrência natural da espécie. Em 2022 foram repatriados 331 indivíduos para cinco diferentes estados: Espírito Santo, Bahia, Piauí, Pernambuco e Rio Grande do Sul. A Figura 3.51 mostra o número de animais destinados para revigoramento populacional no estado de São Paulo e em outros estados.

O sucesso da reabilitação é multifatorial e envolve criterioso processo no manejo, recuperação e destinação, pois cada indivíduo possui características peculiares. O CETRAS SÃO PAULO tem como principal meta devolver a máxima reabilitação possível para cada animal silvestre retirado da natureza.

FIGURA 3.51
NÚMERO DE ANIMAIS DESTINADOS PARA REVIGORAMENTO POPULACIONAL NO ESTADO DE SÃO PAULO E DEMAIS ESTADOS



Fonte e elaboração: SEMIL/CFS (2023).

Os Centros de Triagem e Reabilitação são essenciais no combate ao tráfico de animais silvestres e, junto com os órgãos fiscalizadores, atuam no manejo e conscientização dos problemas relacionados à fauna. O trabalho do CETRAS SÃO PAULO com manejo, recuperação e destinação de animais silvestres, bem como a existência das Áreas de Soltura e Monitoramento de Fauna (ASMF), são de grande valia para o manejo das espécies mais comumente comercializadas ilegalmente no Brasil.

Protocolos eficientes, que envolvem desde a correta identificação, avaliação sanitária e biológica, tratamentos e escolha da ASMF, com programas planejados e projetos de educação ambiental, tornam a soltura uma importante ferramenta na conservação de animais silvestres.

3.3.5 Infrações Ambientais: Riscos e Ameaças à Biodiversidade Paulista

A Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), órgão central do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA) e integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), tem, entre suas atribuições, 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 SEMIL, 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 SEMIL, 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 de apoio financeiro, administrativo e técnico às unidades de policiamento ambiental pela SEMIL.

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[42], 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 à efetiva proteção e conservação da biodiversidade (conforme apresentado na seção "4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade").

Cada AIA lavrado gera um processo administrativo[43], conforme disposto no Decreto Estadual nº 60.342/2014 e, posteriormente, 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.

Assim, 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, tendo a infração sido confirmada no Atendimento Ambiental e em outras fases concluídas do procedimento administrativo;
- **Autos anulados**: aqueles em que a infração foi invalidada em razão de apresentação de provas contrárias ou por vícios insanáveis, seja no momento do Atendimento Ambiental ou em outras fases concluídas do procedimento administrativo.

No período de 2017 a 2022, foram consolidados 139.731 Autos de Infração Ambiental no estado de São Paulo, sendo 94% confirmados e 6% anulados. O número total de autos

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

[43] 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.

consolidados, bem como o número e o percentual de autos confirmados e anulados por ano, são apresentados na Tabela 3.55.

TABELA 3.55
NÚMERO DE AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL CONSOLIDADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022[44]

Ano de consolidação do Auto de Infração	Nº total de AIAs consolidados	Nº de AIAs confirmados	% dos AIAs confirmados	Nº de AIAs anulados	% dos AIAs anulados
2017	18.830	17.462	93%	1.368	7%
2018	23.297	22.137	95%	1.160	5%
2019	23.768	22.047	93%	1.721	7%
2020	16.350	15.261	93%	1.089	7%
2021	32.678	30.610	94%	2.068	6%
2022	24.808	23.277	94%	1.531	6%
Total	**139.731**	**130.794**	**94%**	**8.937**	**6%**

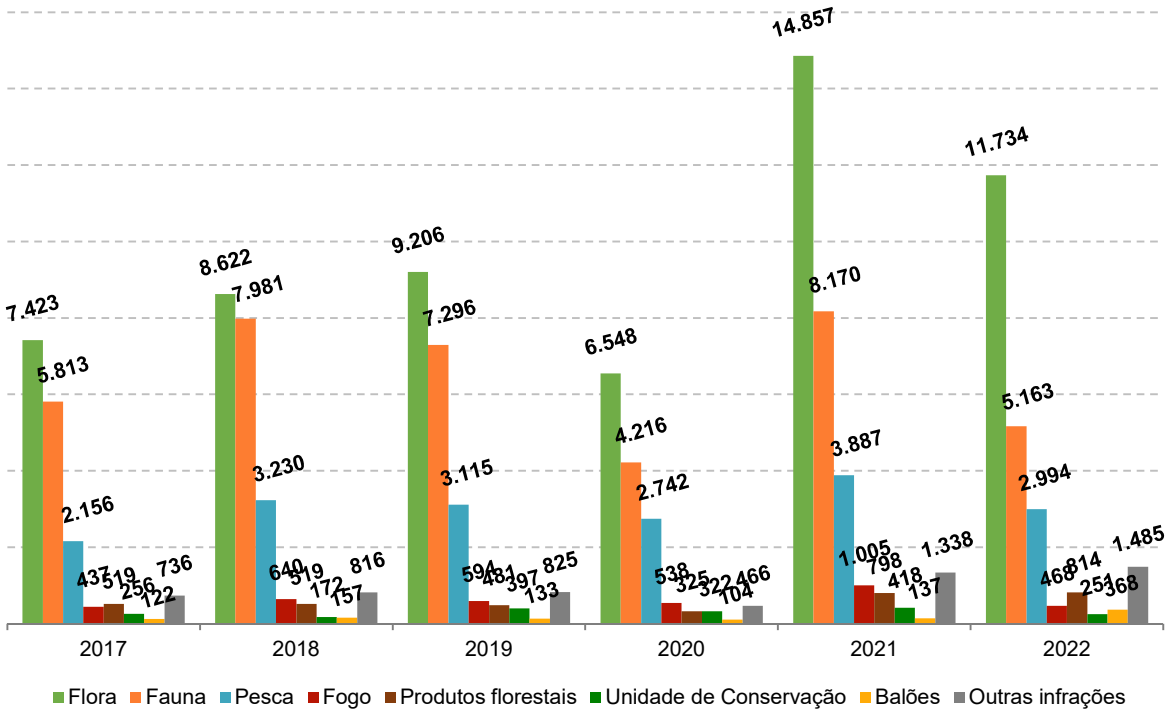
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023a; 2023b).

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 3.52 o número de autuações confirmadas no período de 2017 a 2022.

FIGURA 3.52
NÚMERO DE AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO DE 2017 A 2022

[44] 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.

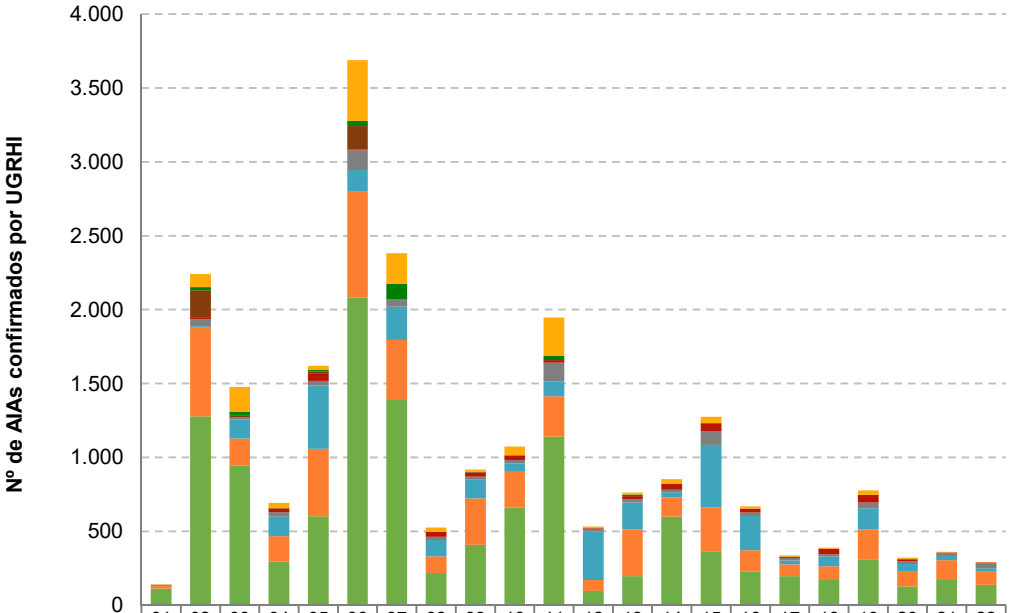


Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Entre as infrações confirmadas no estado em 2021 e 2022, houve aumento expressivo do percentual das infrações de flora. As principais condutas lesivas ao meio ambiente, somando média 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.

Considerando o número de autos confirmados em 2022, verifica-se nas UGRHIs distinta distribuição da quantidade (Figura 3.53) e do percentual (Figura 3.54) 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), 07 (Baixada Santista) e 02 (Paraíba do Sul), com quantidade superior a 2.000 autos confirmados no ano.

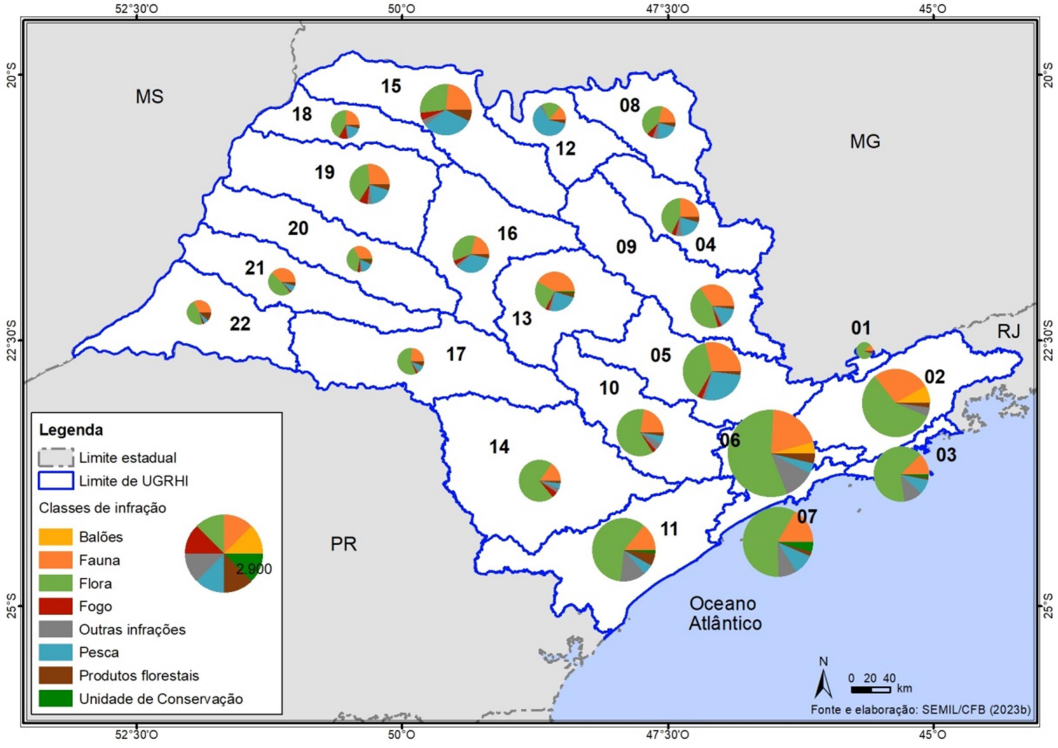
FIGURA 3.53
AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2022



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Outras infrações	3	90	166	36	29	411	207	30	15	58	261	12	13	31	45	17	9	6	32	9	3	2
Unidade de Conservação	1	22	28	1	9	35	106	1	1	3	27	0	12	1	0	0	0	0	0	4	0	0
Balões	0	181	8	0	16	159	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fogo	0	13	0	27	48	6	0	31	26	29	17	4	22	39	56	26	8	38	52	12	8	6
Produtos florestais	7	47	16	29	31	132	47	23	19	23	127	20	22	17	91	23	18	17	39	17	16	33
Pesca	0	11	131	133	428	143	225	110	128	58	102	327	182	35	421	231	27	66	141	48	28	19
Fauna	17	601	183	170	458	718	401	112	314	242	273	72	316	129	302	143	80	93	206	104	136	93
Flora	112	1.27	944	297	601	2.08	1.39	219	410	660	1.14	98	196	600	361	230	196	170	308	128	170	138

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

FIGURA 3.54
PROPORÇÃO MÉDIA DOS AUTOS CONFIRMADOS POR CLASSE DE INFRAÇÃO E POR UGRHI EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

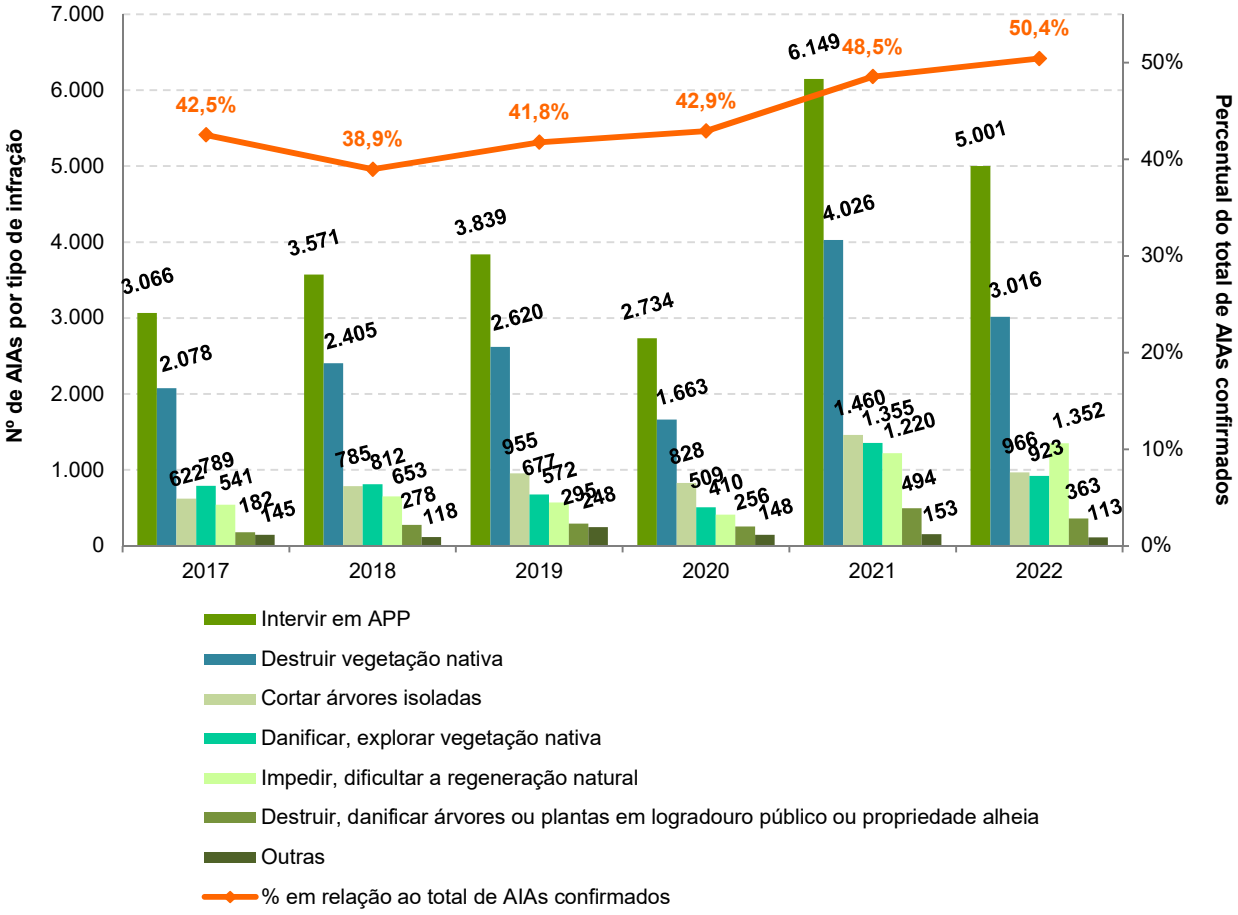
O detalhamento referente às classes de infração, bem como aos tipos associados às condutas identificadas a partir das autuações confirmadas no estado de São Paulo, é retratado a seguir. Ressalta-se que as análises adiante apresentadas, embora não esgotem o tema e nem mesmo sejam suficientes para apontar 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 (44,6%) do total das autuações confirmadas no estado de São Paulo no período de 2017 a 2022, com 58.390 AIAs, configurando assim ameaça à vegetação nativa e à biodiversidade no estado.

A Figura 3.55 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 2022. Verifica-se incremento do percentual de infrações desta classe a partir de 2019, e aumento considerável tanto na quantidade quanto no percentual em 2021 e 2022, ultrapassando respectivamente 48% e 50% das autuações confirmadas no estado. O crescimento das infrações desta classe está associado, por um lado ao empenho aplicado para consolidação das infrações, por outro, ao esforço destinado às ações para conter as intervenções irregulares na vegetação nativa.

FIGURA 3.55
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

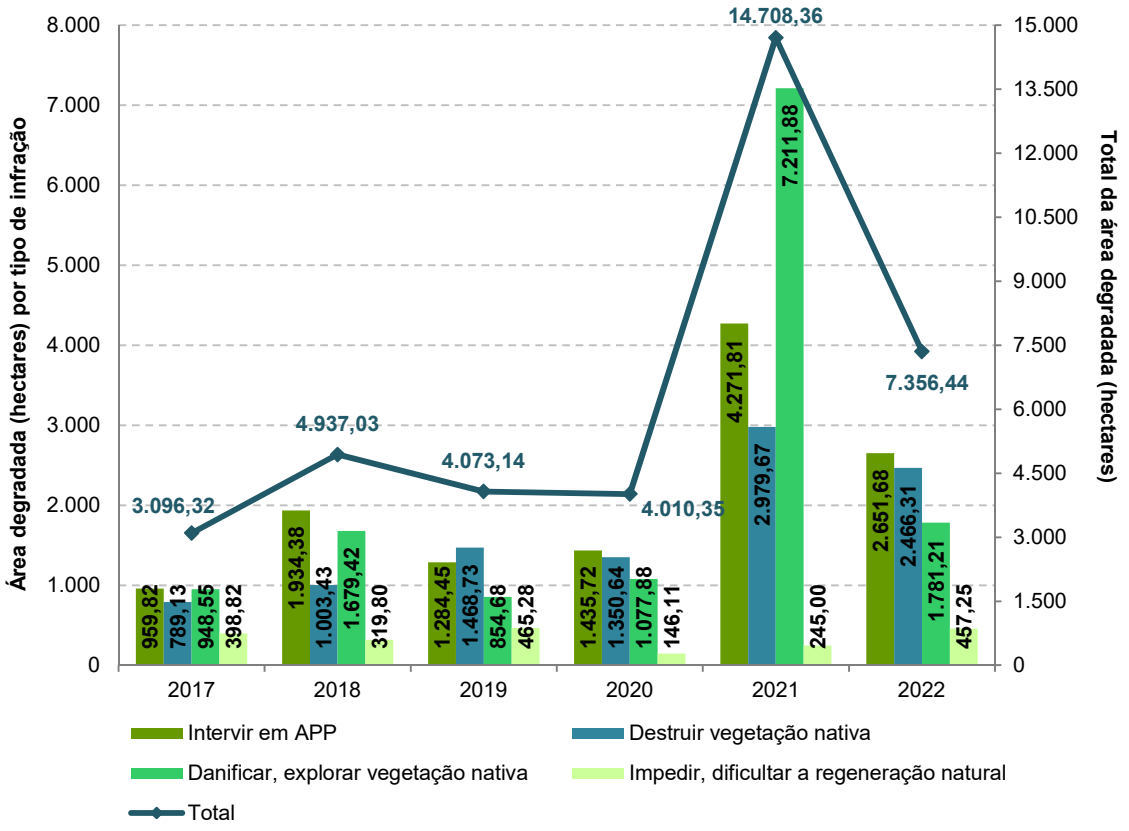
Os dados apresentados indicam a predominância de autuações relativas à intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs), que corresponderam a aproximadamente 42% do total da classe de flora de 2017 a 2022. Nessa tipologia estão todas as ações irregulares em APP, como o corte de árvores isoladas, 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% 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 3.56 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 3.56
ÁREA DEGRADADA POR TIPO DE INFRAÇÃO DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA DE 2017 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Observa-se aumento da área degradada nos últimos dois anos em praticamente todas as tipologias de infrações de flora, com discrepância em 2021 em razão também do aumento de autos consolidados no ano para sanar os efeitos do período da pandemia de COVID-19. Com base nos registros aferidos, observa-se a incidência de grande extensão de áreas degradadas em decorrência de alastramento de incêndios florestais, causando tanto danos em áreas com vegetação nativa quanto destruição de vegetação objeto de especial preservação, inclusive de APPs.

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 3.56 apresenta as infrações da classe de flora no ano de 2022, especificando o número e o percentual de autos por tipo e subtipo de infração e as respectivas áreas degradadas.

TABELA 3.56
AUTOS DE FLORA CONFIRMADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022

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

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	**5.001**	**42,6**	**2.651,68**	**36,0**
Impedir, dificultar a regeneração natural	2.700	23,0	655,76	8,9
Destruir vegetação nativa	1.331	11,3	1.053,96	14,3
Danificar, utilizar vegetação nativa	693	5,9	941,96	12,8
Cortar árvores isoladas	277	2,4	-	-
Destruir vegetação nativa	**3.016**	**25,7**	**2.466,31**	**33,6**
Objeto de especial preservação	2.998	25,5	2.452,96	33,4
Em Reserva Legal ou Servidão	18	0,2	13,34	0,2
Impedir, dificultar a regeneração natural	**1.352**	**11,5**	**457,25**	**6,2**
Em áreas comuns ou de uso restrito	1.085	9,2	194,63	2,7
Em Unidade de Conservação	247	2,1	46,03	0,6
Em Reserva Legal ou Servidão	20	0,2	216,59	2,9
Cortar árvores isoladas	**966**	**8,2**	**-**	**-**
Danificar, explorar vegetação nativa	**923**	**7,9**	**1.781,21**	**24,2**
Objeto de especial preservação	894	7,6	1.705,18	23,2
Em Reserva Legal ou Servidão	29	0,3	76,03	1,0
Destruir, danificar árvores ou plantas em logradouro público ou propriedade alheia	**363**	**3,1**	**-**	**-**
Outras	**113**	**1,0**	**-**	**-**
Total	**11.734**	**100,0**	**7.356,44**	**100,0**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

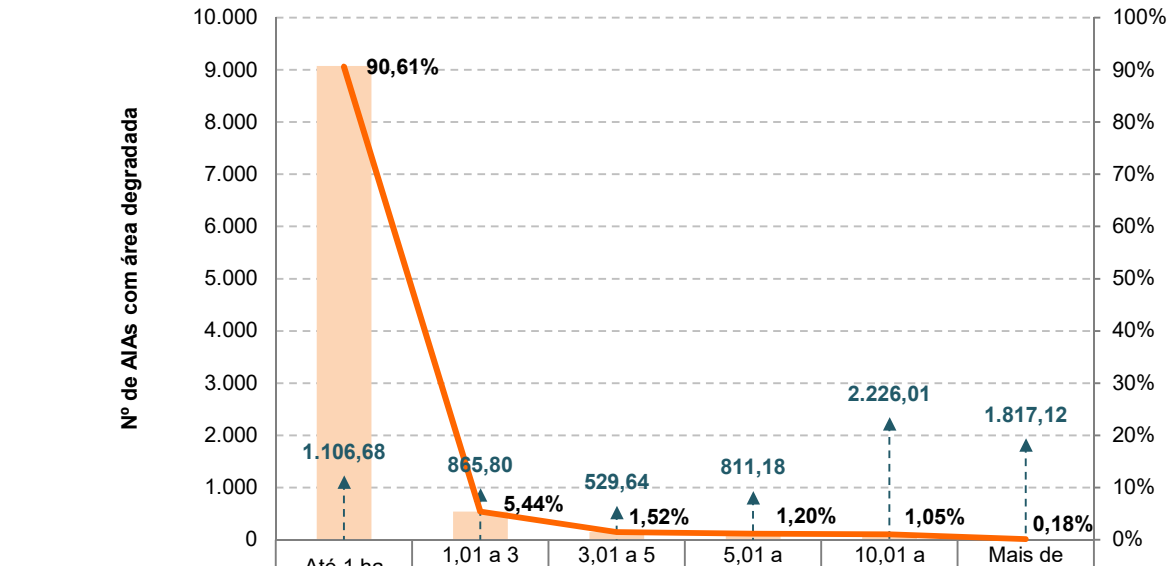
Verifica-se, com base nos dados apresentados, que as intervenções em Áreas de Preservação Permanente responderam em 2022 pelo maior número de autuações e também pela maior área degradada, destacando-se 1.053,96 ha associados à destruição da vegetação nativa nestes territórios. Os dados apontam para indícios de um maior esforço de fiscalização nessas localidades, bem como de maior pressão sobre estes territórios protegidos.

Evidencia-se ainda que cerca de 26% dos autos e 33% da área degradada no estado foram associados às práticas de destruir a vegetação nativa, ocorrendo majoritariamente em áreas com vegetação objeto de especial preservação, em fragmentos dos Biomas Mata Atlântica ou Cerrado, que somaram 2.466,31 ha de vegetação nativa destruídos.

A tipologia danificar e explorar a vegetação representou apenas 7,9% do total das infrações do ano, mas com uma expressiva área de 1.781,21 ha.

Ainda que o número de autos de flora seja o mais expressivo entre as autuações no estado, observa-se na Figura 3.57 que a grande maioria das infrações em 2022 esteve associada a áreas relativamente pequenas, sendo 90% destas em áreas de até 1 ha, assim como nos anos anteriores. Apesar de menos de 2% das infrações terem ocasionado a degradação de áreas superiores a 10 ha, representaram mais de 50% do total da área degradada em 2022, somando 4.043,13 ha, e foram associadas, em grande maioria, à degradação da vegetação em decorrência do alastramento de incêndios florestais, responsáveis por grande impacto sobre a biodiversidade.

FIGURA 3.57
QUANTIDADE E PERCENTUAL DE AUTOS DE FLORA E DE ÁREA DEGRADADA POR FAIXAS EM 2022



	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	9.075	545	152	120	105	18
Área degradada (ha)	1.106,68	865,80	529,64	811,18	2.226,01	1.817,12
% de AIAs	90,61%	5,44%	1,52%	1,20%	1,05%	0,18%
% de Área	15,04%	11,77%	7,20%	11,03%	30,26%	24,70%

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

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 3.57 traz o número de infrações de flora confirmadas e a área degradada por UGRHI em 2022. 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 3.57
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA POR UGRHI EM 2022 (continua)

UGRHI	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora	Área degradada (hectares)	% em relação ao total da área degradada
13 – Tietê/Jacaré	196	1,7	917,15	12,5
16 – Tietê/Batalha	230	2,0	817,22	11,1
04 – Pardo	297	2,5	631,83	8,6
06 – Alto Tietê	2084	17,8	566,01	7,7
09 – Mogi Guaçu	410	3,5	552,68	7,5
20 – Aguapeí	128	1,1	427,28	5,8
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1140	9,7	412,92	5,6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	601	5,1	403,28	5,5
19 – Baixo Tietê	308	2,6	351,61	4,8
15 – Turvo/Grande	361	3,1	349,15	4,8
14 – Alto Paranapanema	600	5,1	294,36	4,0

(conclusão)

UGRHI	Nº de AIAs	% em relação ao nº total de AIAs de flora	Área degradada (hectares)	% em relação ao total da área degradada
21 – Peixe	170	1,4	289,29	3,9
18 – São José dos Dourados	170	1,5	200,55	2,7
08 – Sapucaí/Grande	219	1,9	186,18	2,5
22 – Pontal do Paranapanema	138	1,2	177,32	2,4
10 – Sorocaba/Médio Tietê	660	5,6	160,01	2,2
12 – Baixo Pardo/Grande	98	0,8	157,52	2,1
17 – Médio Paranapanema	196	1,7	157,20	2,1
02 – Paraíba do Sul	1277	10,9	137,06	1,9
07 – Baixada Santista	1395	11,9	102,13	1,4
03 – Litoral Norte	944	8,0	61,83	0,8
01 – Mantiqueira	112	0,9	3,84	0,1
Total	**11.734**	**100,0**	**7.356,44**	**100,00**

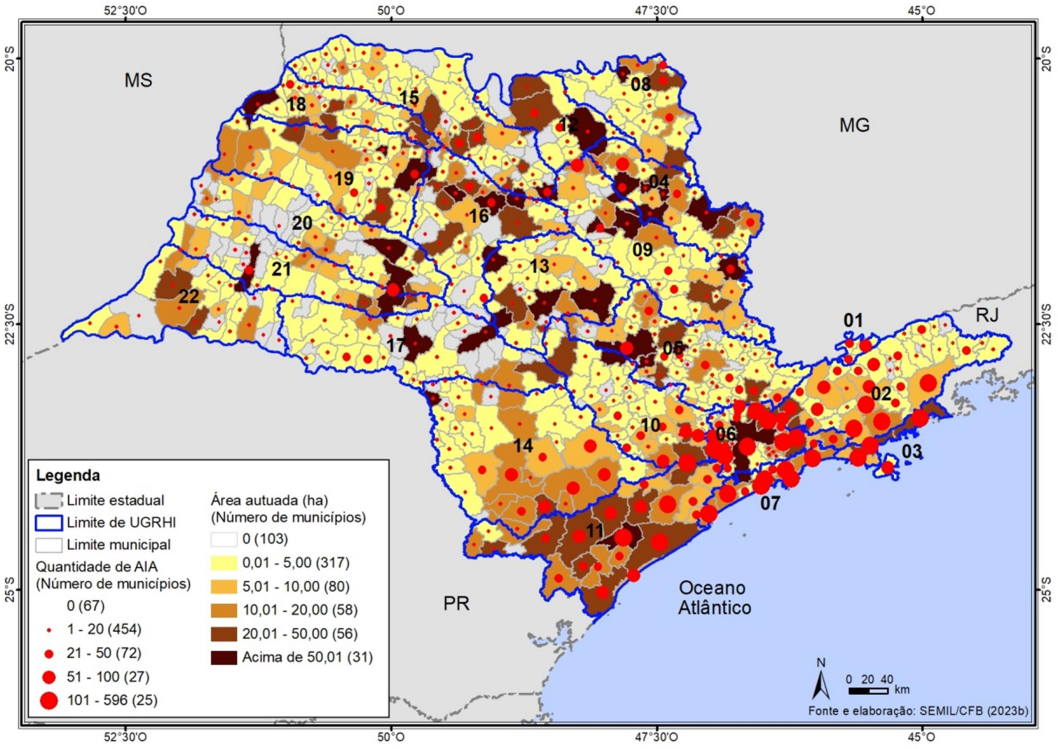
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Das cinco UGRHIs com maior área degradada em 2022, três tiveram infrações associadas, principalmente, à destruição da vegetação nativa: 13 (Tietê/Jacaré), com 472,47 ha (51%); 16 (Tietê/Batalha), com 399,83 ha (49%); e 06 (Alto Tietê), com 349,6 ha (62%). Na UGRHI 04 (Pardo), a prática com maior degradação foi danificar vegetação nativa, com 409,72 ha (65%), e na UGRHI 09 (Mogi Guaçu), as intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP) registraram 312,98 ha de áreas degradadas (56%).

Das demais unidades, destaca-se a UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com maior área degradada em APP, registrando 331,27 ha, o que representou 82% do total de áreas degradadas no território.

Em relação aos municípios com maior número de autuações ou de áreas degradadas em 2022 (Figura 3.58), destacaram-se: São Paulo, com registro de 596 infrações de flora confirmadas no ano, que somaram mais de 220 ha de área degradada, e Ubatuba, com 398 autuações e 26 ha atingidos; além do município de Agudos, com registro de 14 autos e 647,77 ha em área degradada.

FIGURA 3.58
NÚMERO DE AUTOS DE FLORA E TOTAL DE ÁREA DEGRADADA NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2022

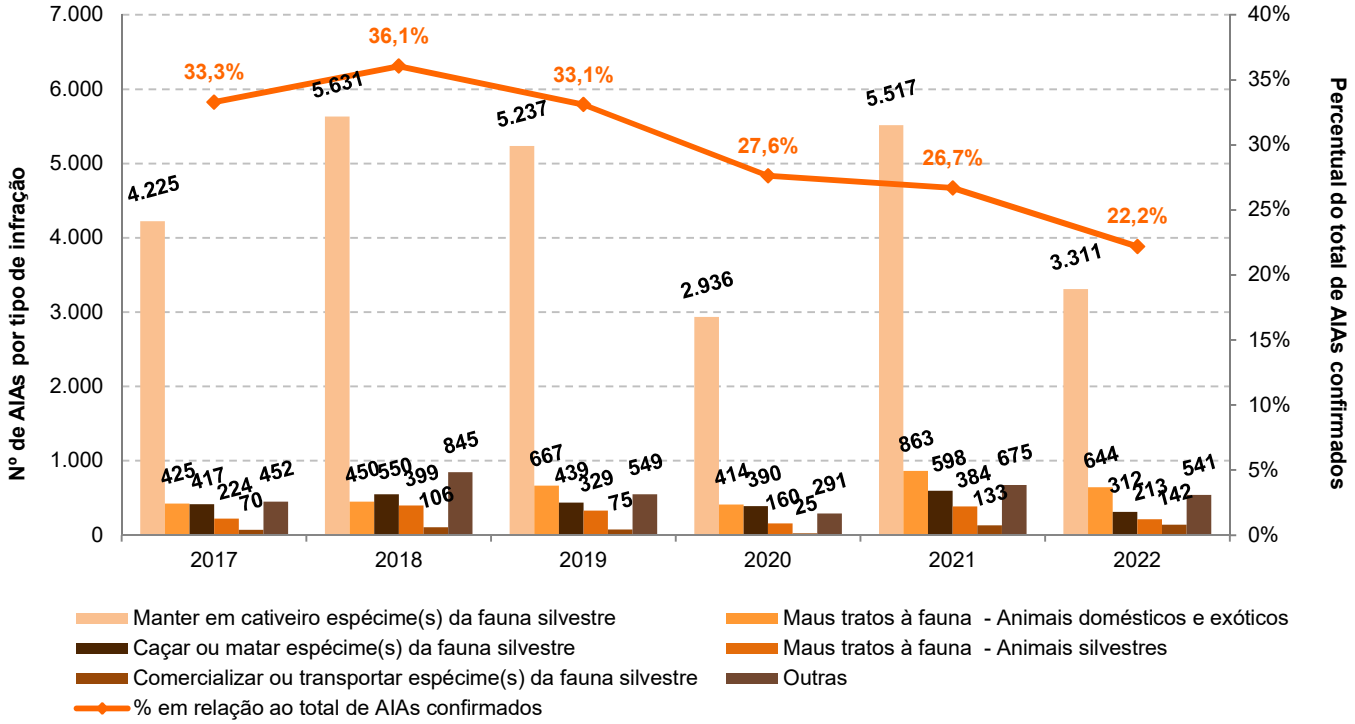


Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Infrações Relacionadas à Fauna

As infrações relacionadas à fauna apresentaram média de 29,5% do total de autos confirmados no estado no período de 2017 a 2022, com registro de 38.639 autuações. A Figura 3.59 mostra a evolução do percentual desta classe de infração por ano e o número de registros por tipo infracional.

FIGURA 3.59
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

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 2022, esse tipo de infração correspondeu a 64,1% (3.311) dos autos, com maior concentração na Região Metropolitana de São Paulo, na UGRHI 06 (Alto Tietê).

Analisando a distribuição dos tipos infracionais de fauna nas 22 UGRHIs em 2022, nota-se pressão relacionada à caça de animais silvestres nas UGRHIs: 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 13,1% (41) do total de autos associados a esta tipologia; 15 (Turvo/Grande), com 12,8% (40) das autuações; e 19 (Baixo Tietê), com 8,7% (27) das autuações.

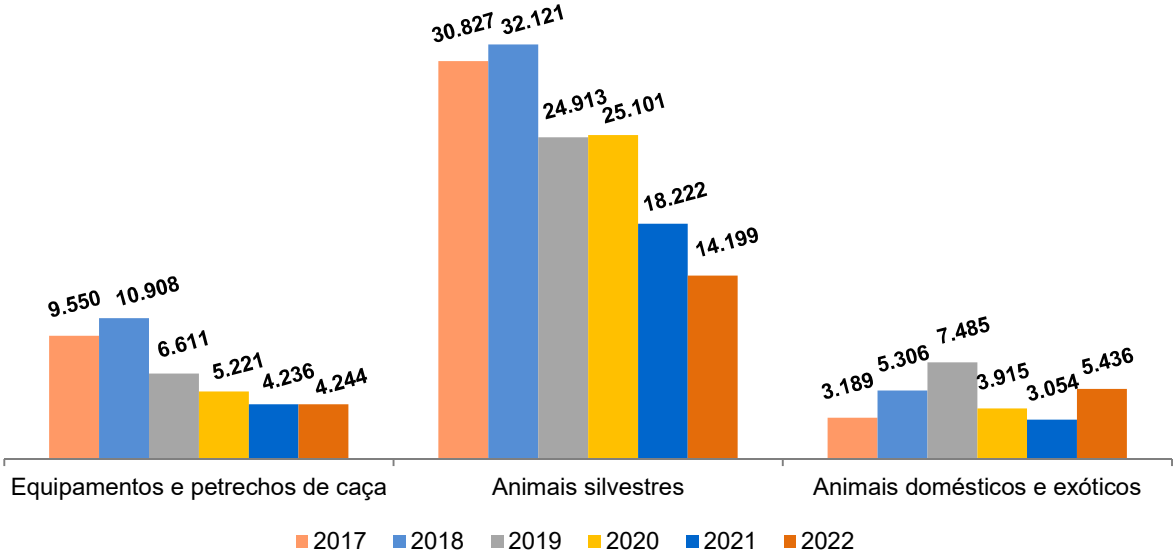
Com as autuações de fauna, há registro de apreensões de objetos, como equipamentos e petrechos de caça, e de animais, sejam silvestres, domésticos ou exóticos. Conforme Figura 3.60, no período de 2017 a 2022, foram apreendidos 40.770 equipamentos e petrechos para caça no estado, entre gaiolas, alçapões, armadilhas e armas de fogo; e 173.768 animais, sendo 145.383 indivíduos da fauna silvestre e 28.385 da fauna doméstica[45] ou exótica[46].

FIGURA 3.60
NÚMERO DE OBJETOS E DE ANIMAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022[47]

[45] A Portaria IBAMA nº 2.489/2019 estabelece as espécies isentas de controle do órgão ambiental.

[46] Baseadas nas disposições da Instrução Normativa IBAMA nº 18/2011 que elencam as aves exóticas no Brasil e avaliação técnica especializada.

[47] 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.

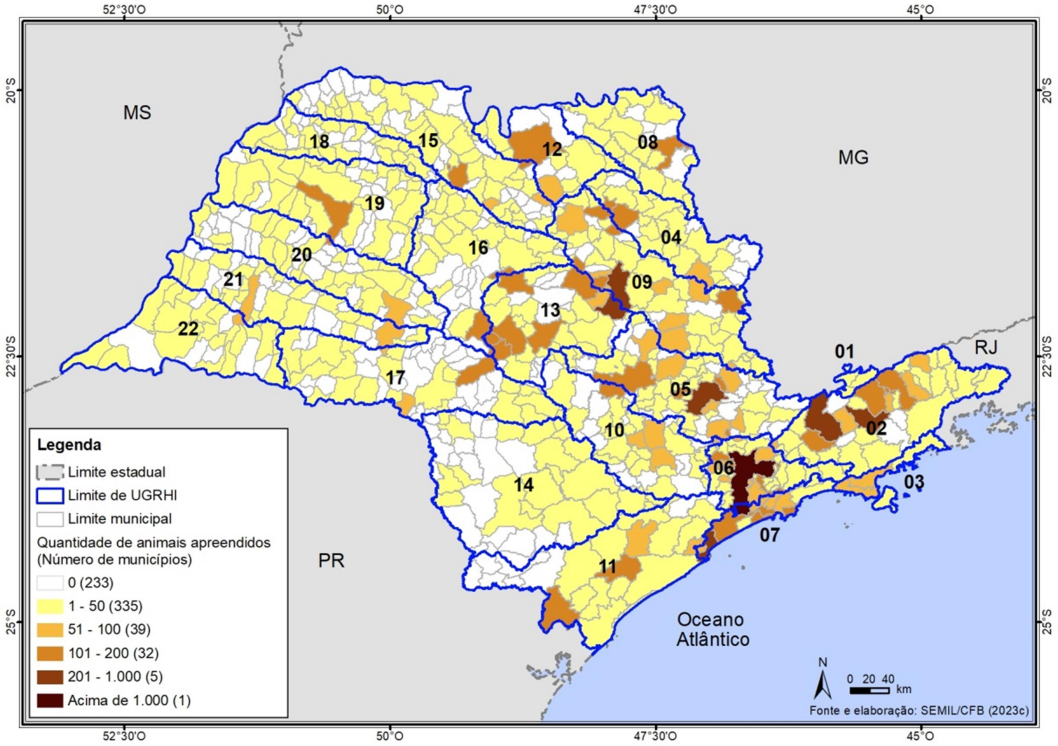


Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Em 2022, foram registrados mais de 4.244 equipamentos e petrechos de caça, entre estes objetos apreendidos, cerca de 3.380 gaiolas. No mesmo ano, os animais apreendidos no estado de São Paulo totalizaram 19.635 espécimes, sendo 14.199 (72%) animais silvestres e 5.436 (28%) indivíduos domésticos ou exóticos.

A distribuição do número de animais silvestres apreendidos por município é apresentada no mapa da Figura 3.61. Nota-se que 52% dos 645 municípios do estado registraram número de apreensões entre 1 e 50 animais e 36% municípios não tiveram registros de apreensões de fauna ao longo de 2022. São Paulo foi o município que registrou a maior quantidade de indivíduos apreendidos no ano (1.367).

FIGURA 3.61
NÚMERO DE ANIMAIS SILVESTRES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Com relação às apreensões de fauna silvestre em 2022, 13.312 (94%) foram de aves, 674 (5%) de répteis e anfíbios, 12 (0,1%) de invertebrados e 201 (0,9%) de mamíferos.

As espécies com maior número de apreensões em 2022 foram: o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), correspondendo a 3.073 indivíduos apreendidos (22%); o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), com 2.939 (21%); o trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*), 1.958 (14%); o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), 569 (4%); e o bigodinho (*Sporophila lineola*), 311 (2%).

Observa-se que, do total de fauna silvestre apreendida em 2022, 21 espécies são classificadas como ameaçadas de extinção, conforme listas dispostas no Decreto Estadual nº 63.853/2018, Portaria MMA nº 444/2014 e Anexo I da CITES, sendo 13 espécies de aves, 7 espécies de mamíferos e 1 espécie de réptil. Na Tabela 3.58 destacam-se algumas das espécies que compõem a lista de aves, mamíferos e répteis ameaçados de extinção e o número de indivíduos apreendidos, organizados pela respectiva categoria de ameaça.

TABELA 3.58
ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022 QUE INTEGRAM AS LISTAS DE AVES, MAMÍFEROS E RÉPTEIS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO

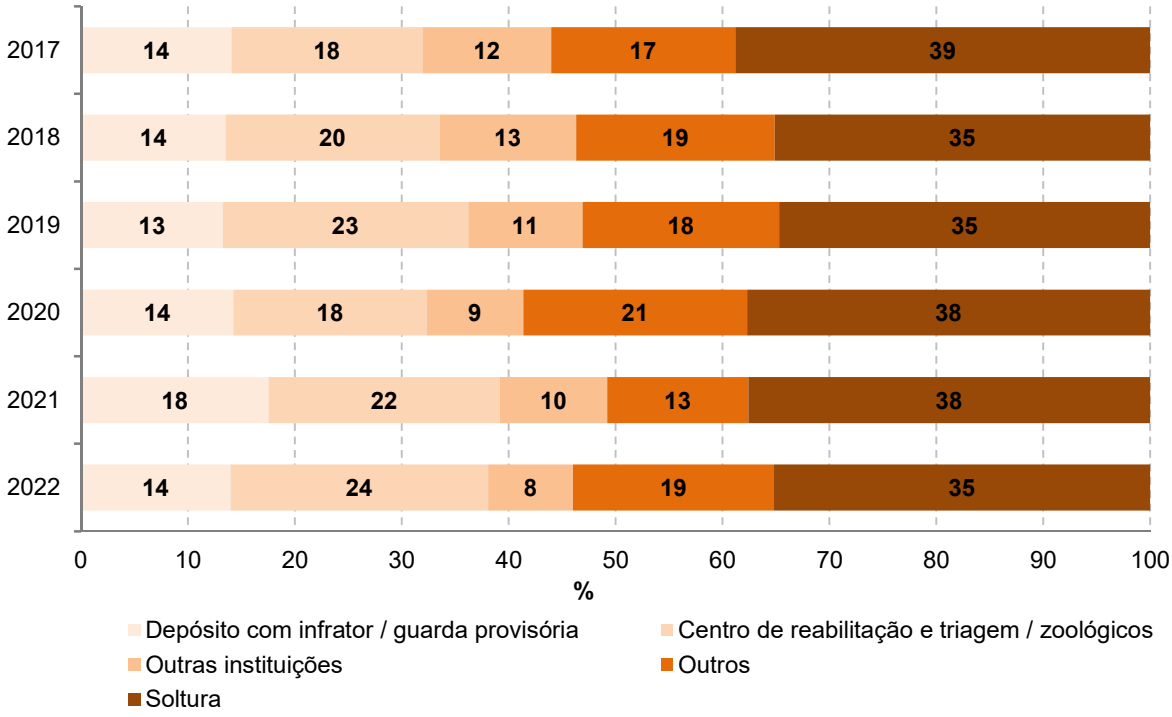
Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Nº de indivíduos
Aves ameaçadas de extinção			
Criticamente em perigo			
	arara-vermelha-grande	*Ara chloropterus*	4
	bicudo	*Sporophila maximiliani*	67
	papagaio-de-peito-roxo	*Amazona vinacea*	2
Em perigo			
	canário-do-brejo	*Emberizoides ypiranganus*	1
	cigarra-verdadeira	*Sporophila falcirostris*	6
	pixoxó	*Sporophila frontalis*	66
Vulnerável			
	arara-canindé	*Ara ararauna*	47
	caboclinho	*Sporophila bouvreuil*	20
	macuco	*Tinamus solitarius*	4
	maracanã-verdadeira	*Primolius maracana*	3
	papagaio-de-cara-roxa	*Amazona brasiliensis*	58
	papagaio-galego	*Alipiopsitta xanthops*	4
CITES			
	arara-piranga	*Ara macao*	3
Mamíferos ameaçados de extinção			
Em perigo			
	anta	*Tapirus terrestres*	1
	macaco-prego-galego	*Sapajus flavius*	1
	queixada	*Tayassu pecari*	2
Vulnerável			
	onça-parda	*Puma concolor*	1
Quase ameaçado			
	cateto	*Pecari tajacu*	1
	paca	*Cuniculus paca*	3
Dados deficientes			
	tapiti	*Sylvilagus brasiliensis*	1
Répteis ameaçados de extinção			
CITES			
	jacaré-do-papo-amarelo	*Caiman latirostris*	3

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

A destinação da fauna silvestre apreendida no estado, no período de 2017 a 2022, é apresentada na Figura 3.62. Em 2022, 35% dos animais foram libertados em seu habitat natural, correspondendo a 4.999 indivíduos soltos, 24% foram encaminhados para centros de

triagem e zoológicos, 14% foram depositados sob a guarda doméstica provisória dos autuados e 8% foram encaminhados para outras instituições.

FIGURA 3.62
PERCENTUAL DE DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE APREENDIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022

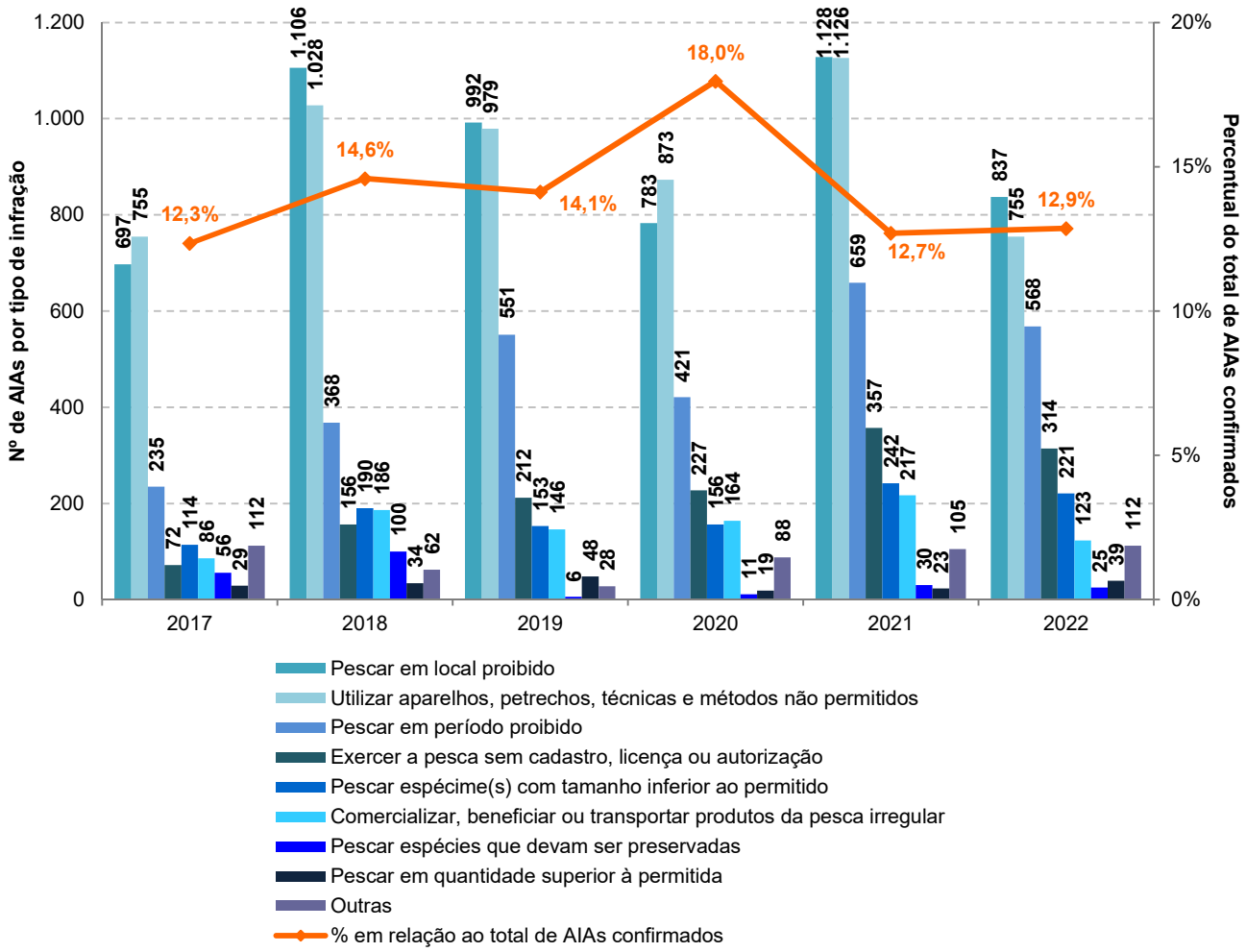


Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

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 2022, as atividades irregulares relacionadas à pesca somaram 18.124 autuações, conforme Figura 3.63, 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%.

FIGURA 3.63
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

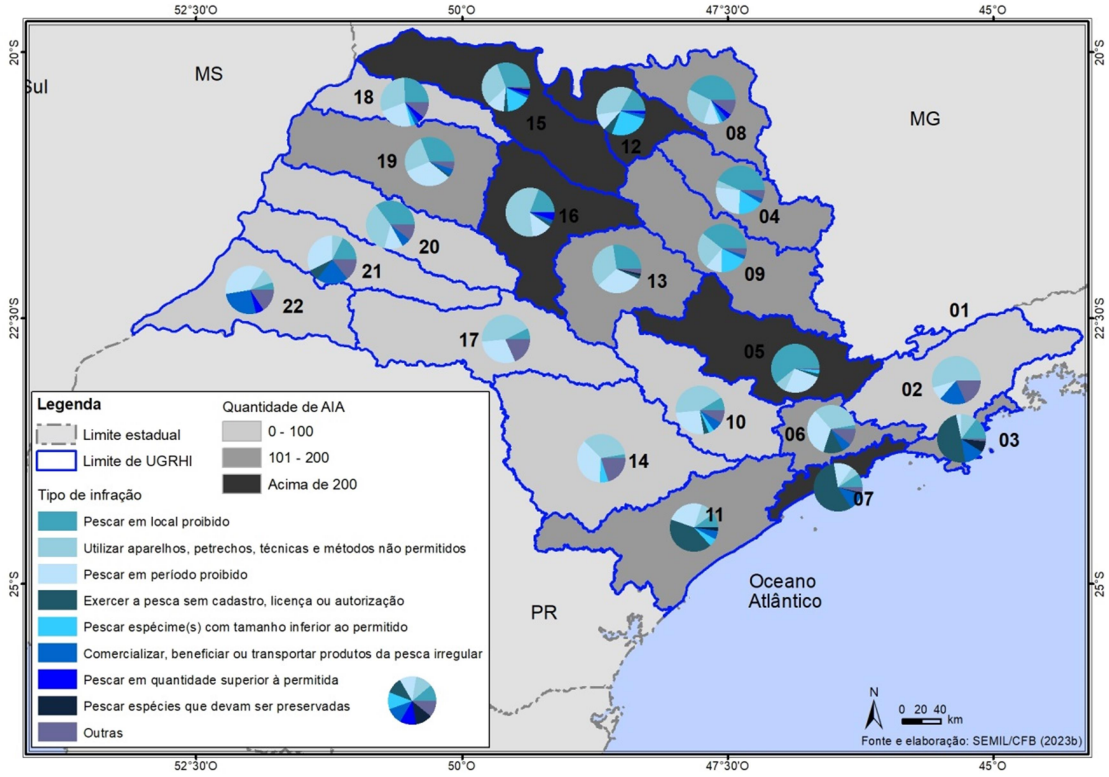
Os maiores percentuais de autos foram relacionados à atividade de pesca em locais proibidos e ao uso de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos. Em 2022, essas duas condutas corresponderam, respectivamente, a 28% e 25% das autuações de pesca. Destacam-se ainda a pesca em período proibido, com 19% das autuações, e o exercício da atividade de pesca sem autorização, com 10,5%.

Em 2022, 89% 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 11% das autuações e envolveu principalmente atividades relacionadas à pesca comercial e industrial em ambientes marinhos, com grande número de autuações pelo exercício da atividade pesqueira sem cadastro, licença ou autorização, ou mesmo em desacordo com aquelas emitidas pelos órgãos competentes; também foi registrado número significativo de infrações por pesca em locais e período proibidos, colocando em risco territórios de importância para a proteção da fauna ictiológica e para a conservação da biodiversidade marinha.

O mapa da Figura 3.64 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 03 e 07) e nas áreas de influência dos principais rios do estado: rio Grande (UGRHIs 04, 08, 09, 12 e 15) e rio Tietê (UGRHIs 05, 10, 13, 16 e 19).

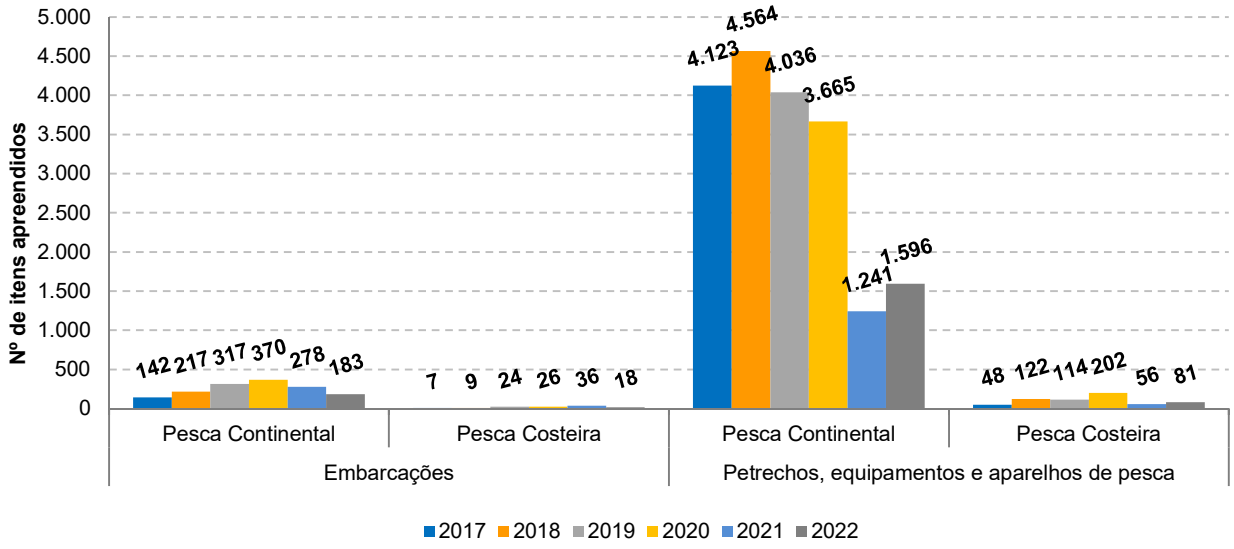
FIGURA 3.64
NÚMERO DE AUTOS DE PESCA E PERCENTUAL POR TIPO DE INFRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

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 2022, foram apreendidas 1.627 embarcações diversas e motores, e mais de 19.848 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 3.65, coincidindo com o registro das autuações no território do estado.

FIGURA 3.65
NÚMERO DE APREENSÕES DE OBJETOS DE PESCA POR PRÁTICA PESQUEIRA DE 2017 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Entre fauna ictiológica e recursos pesqueiros, foram registradas mais de 347,5 toneladas e 6.255 unidades de espécies de crustáceos, moluscos e peixes apreendidos entre 2017 e 2022, conforme detalhamento exposto na Tabela 3.59. Em 2022 foram apreendidas 21,9 toneladas de camarão e 31,7 toneladas de peixes diversos.

TABELA 3.59
QUANTIDADE DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022[48]

Recursos pesqueiros	Unidade	Quantidade apreendida por ano						Total
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Crustáceos								
Camarão	Quilo	4.624	4.967	21.910	40.118	11.643	21.947	**105.209**
Outros crustáceos (caranguejo, siri, lagosta)	Quilo	8	208	68	78	11	63	**436**
	Unidade	610	899	434	453	376	580	**3.352**
Moluscos								
Moluscos bivalves (mexilhão e ostra)	Quilo	64	58	462	302	10	237	**1.133**
Moluscos cefalópodes (lula e polvo)	Quilo	9	-	1.020	2.300	-	15	**3.344**
Peixes (pesca comercial e esportiva)								
Peixes	Quilo	13.281	35.640	21.580	102.890	28.732	31.738	**233.861**
	Unidade	252	1.189	506	433	225	295	**2.900**
Peixes ornamentais	Quilo	-	1.500	1.550	520	-	-	**3.570**
	Unidade	-	-	3	-	-	-	**3**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

[48] 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.

Entre as espécies apreendidas em 2022, 18 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 3.60 destacam-se as espécies que compõem as listas e a quantidade apreendida no estado, por unidade ou quilograma, organizadas pela respectiva categoria de ameaça.

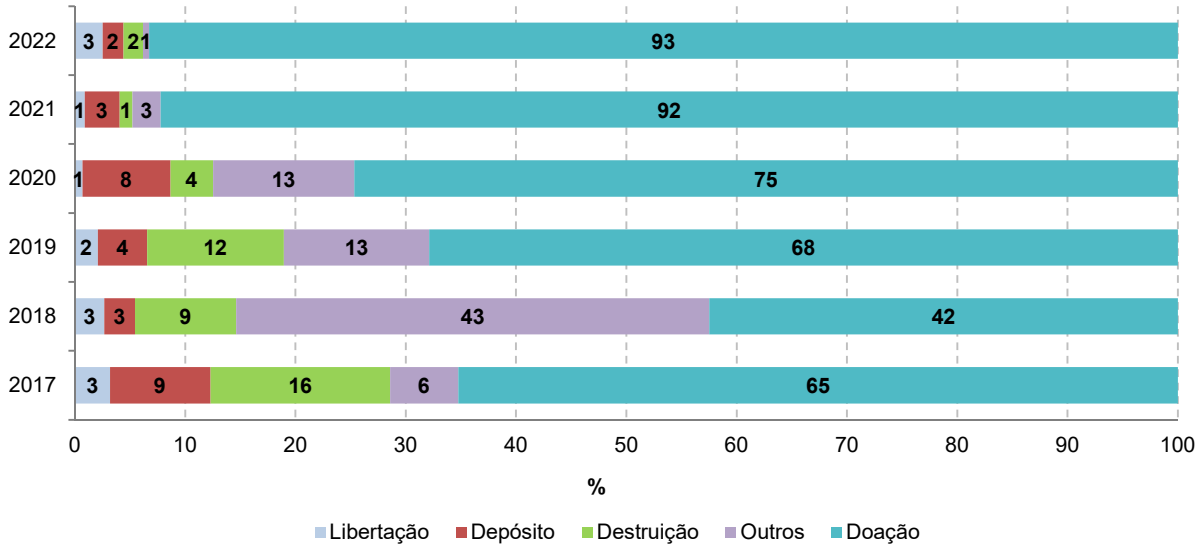
TABELA 3.60
ESPÉCIES APREENDIDAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022 QUE INTEGRAM AS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Categoria de ameaça	Nome popular	Nome científico	Quantidade apreendida	
			Unidade	Quilo
Criticamente em Perigo				
	cação-anjo-asa-longa	*Squatina argentina*	-	4,0
	caramujo-de-água-doce	*Plesiophysa dolichomastix*	-	0,1
	pepino-do-mar	*Synaptula secreta*	60	-
	raia-manteiga	*Gymnura altavela*	-	20
Em Perigo				
	acará	*Gymnogeophagus setequedas*	-	3
	garoupa-verdadeira	*Epinephelus marginatus*	3	155,2
	pacu-caranha	*Piaractus mesopotamicus*	-	251,5
	peixe-anual	*Atlantirivulus simplicis*	-	1,4
	piaba	*Melanocharacidium nigrum*	-	0,4
	surubim-pintado	*Pseudoplatystoma corruscans*	-	470,5
Vulnerável				
	canivete	*Apareiodon vladii*	-	0,6
	cioba	*Ltjanus analis*	-	20
	marisco-branco	*Mesodesma mactroides*	-	47,1
Quase Ameaçado				
	manjuba	*Anchoviella lepidentostole*	25	343,2
	pescada-amarela	*Cynoscion acoupa*	-	131,2
	sardinha-verdadeira	*Sardinella brasiliensis*	-	225
	sororoca	*Scomberomorus brasilensis*	-	7
Dados Deficientes				
	pampo-viúva	*Parona signata*	-	52,5

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Em relação à destinação dos espécimes apreendidos na série histórica descrita, verifica-se que o destino mais frequente foi a doação (Figura 3.66), com exceção de 2018. Somente em 2022, 83,6 toneladas de recursos pesqueiros perecíveis foram doados a entidades sociais e civis.

FIGURA 3.66
DESTINAÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Infrações Relacionadas ao Fogo

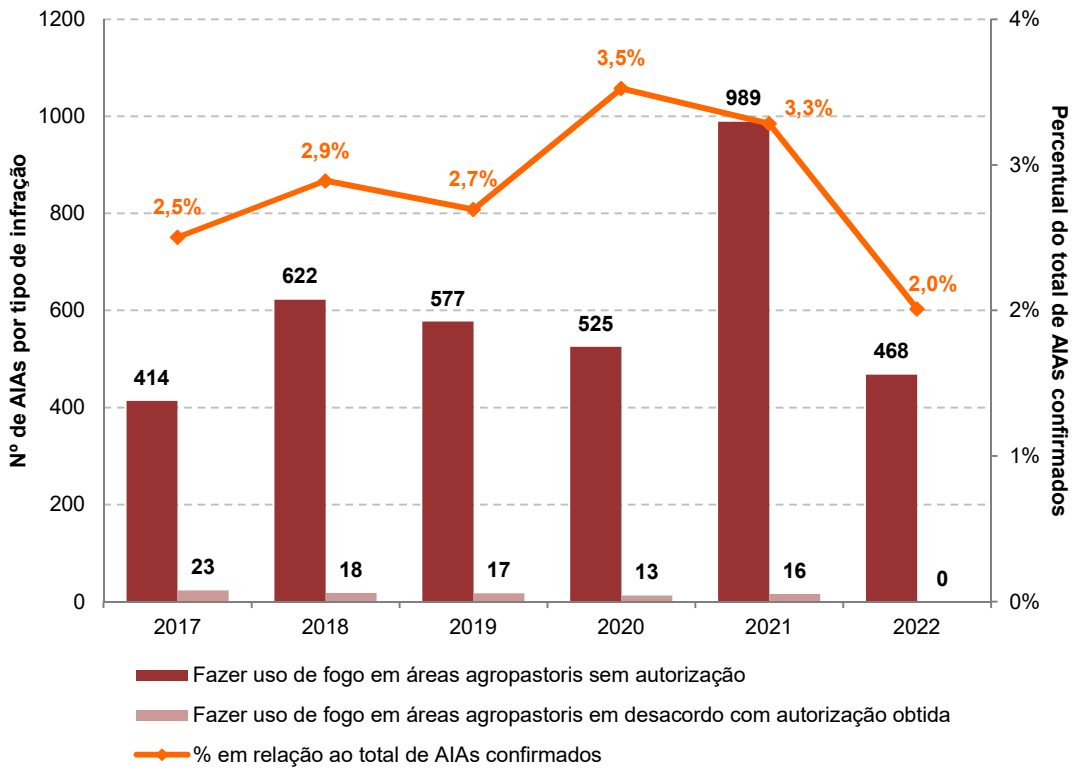
No contexto da apuração da responsabilidade pelo uso irregular do fogo em áreas agropastoris, a Lei Federal nº 12.651/2012, em seu artigo 38, determinou que a autoridade competente para fiscalização e autuação deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e 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 da culpa 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[49].

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. Considerando o período de 2017 a 2022, houve um total de 3.682 autuações da classe fogo, o que equivale a cerca 3% do total de AIAs confirmados no estado, conforme Figura 3.67. 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 APPs.

Em relação aos AIAs da classe fogo confirmados no ano de 2022, 100% estão associados ao tipo de infração relacionado ao uso do fogo sem autorização do órgão ambiental.

FIGURA 3.67
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 2022

[49] 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).



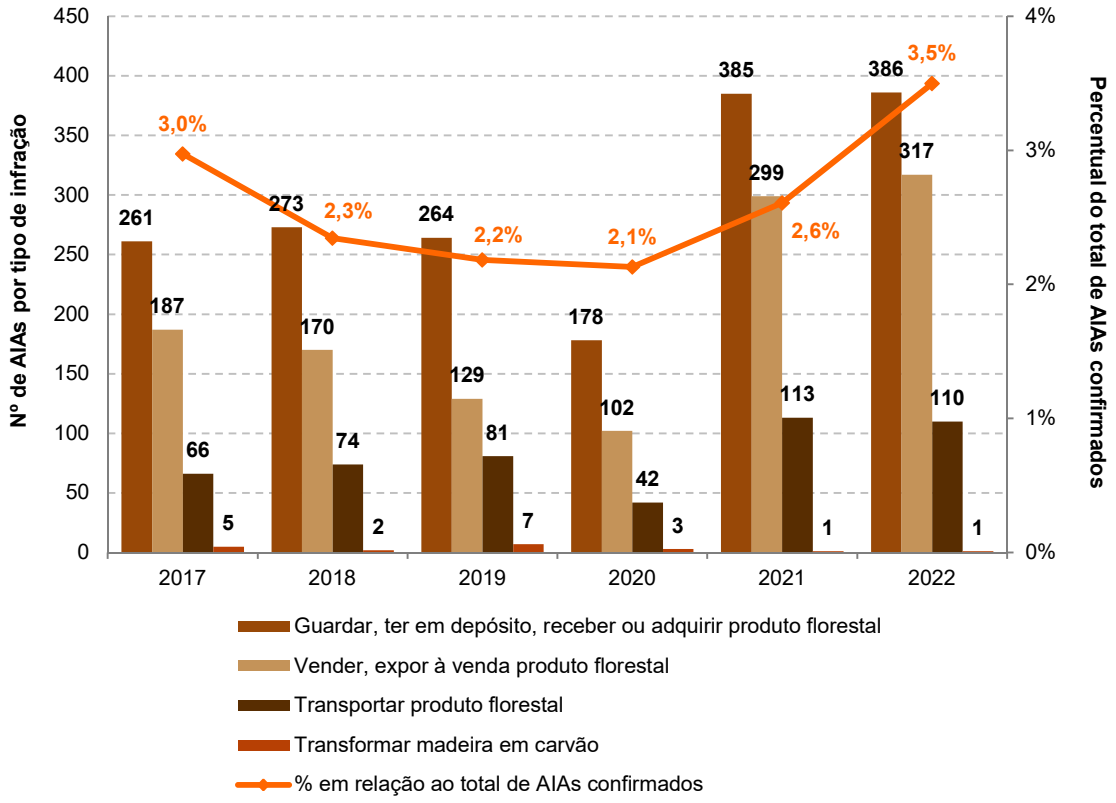
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Quanto à distribuição dos autos segundo sua localização no território, registrou-se maior incidência de infrações nas UGRHIs localizadas no interior do estado. Em 2022, três unidades tiveram percentual acima de 10% em relação ao total de autos confirmados de fogo: 15 (Turvo/Grande), com 56 AIAs (12%); 19 (Baixo Tietê), com 52 AIAs (11,1%); e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 48 AIAs (10,3%). As UGRHIs com mais autuações em 2022 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 estender para áreas com remanescentes de vegetação nativa, inclusive em localidades protegidas, como as APPs, Reservas Legais e Unidades de Conservação, potencializando, assim, os impactos negativos decorrentes do uso inadequado do fogo ou ocasionados pela ausência ou insuficiência de medidas preventivas em áreas de alta vulnerabilidade para queimadas.

Infrações Relacionadas aos Produtos Florestais

Os autos da classe Produtos Florestais correspondem a 2,6% do total de infrações confirmadas no período de 2017 a 2022, somando 3.456 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 3.68 apresenta-se o percentual relativo a cada ano e o número de autos por tipo de infração.

FIGURA 3.68
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

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 2022, os autos relacionados a estes dois tipos infracionais perfizeram, respectivamente, 47,4% e 39% das infrações.

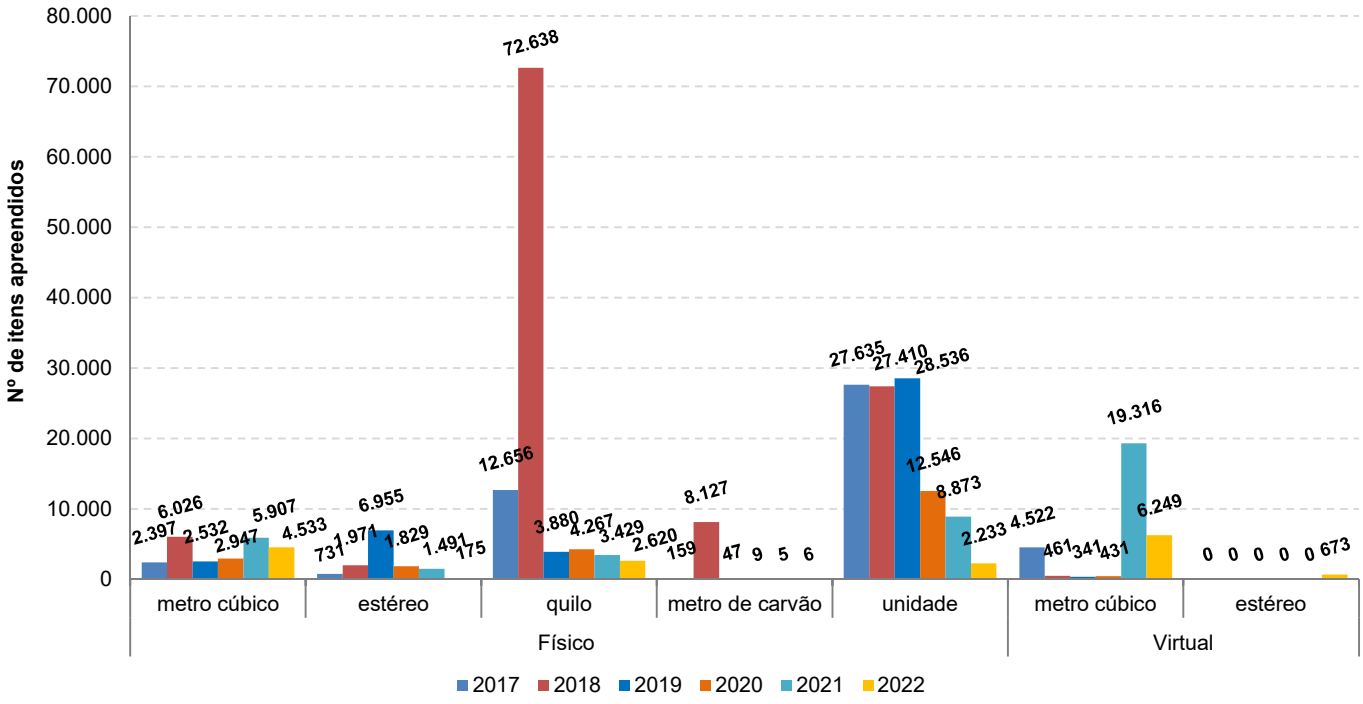
As UGRHIs 06 (Alto Tietê), com 132 infrações confirmadas, e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 127 AIAs, foram os territórios que registraram maior incidência de autuações de produtos florestais no ano, ambas com 16% do total de autos e preponderância de infrações relacionadas ao depósito e à comercialização de produtos florestais.

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 (aqueles irregulares no sistema DOF), 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 2022, as diferenças no sistema DOF que geraram autuações pela presença de saldo virtual totalizaram 31.321 m³ de madeira serrada, conforme Figura 3.69. 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 24.341 m³ (produtos bruto, serrado,

beneficiado e outros), 13.152 st (produtos beneficiados e voltados à energia), 99.490 kg (palmito e outros), 8.353 mdc (produtos voltados à energia) e 107.233 unidades (produto bruto, palmito e outros).

FIGURA 3.69
QUANTIDADE DE PRODUTOS FLORESTAIS FÍSICOS E VIRTUAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Nos últimos seis anos, identifica-se 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 3.61.

TABELA 3.61
QUANTIDADE DE PRODUTOS FLORESTAIS APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022[50]
(continua)

Produto florestal	Unidade	Quantidade por ano						Total
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Produto bruto								
Lasca, tora, torete, mourão, estaca, escoramento	Metro cúbico	371	528	394	1.030	1.257	185	**3.765**
	Unidade	7.288	8.633	3.648	3.605	2.057	-	**25.231**
	Estéreo	-	14	-	-			**14**
Produto serrado								
Bloco, pranchão, prancha, tábua, viga, vigota, caibro, ripa, sarrafo etc.	Metro cúbico	1.965	5.180	1.495	1.850	4.434	4.152	**19.078**

[50] Observa-se que os dados apresentaram reclassificação em relação àqueles publicados em anos anteriores em razão da publicação da Resolução CONAMA nº 497, de 19 de agosto de 2020, além de possíveis variações resultantes de ajustes e correções efetuadas no sistema utilizado para extração de informações.

(conclusão)

Produto florestal	Unidade	Quantidade por ano						Total
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Produto beneficiado								
Batente de madeira maciça	Metro cúbico	56	48	25	65	215	197	**605**
Produto para energia								
Carvão vegetal nativo	Metro de carvão	159	8.127	47	9	5	6	**8.353**
Lenha	Estéreo	731	1.957	6.955	1.829	1.491	175	**13.139**
Carvão vegetal empacotado	Quilo	9.130	16.235	7.213	4.470	-	-	**37.048**
Palmito								
Palmito in natura	Quilo	307	1.439	26	1.158	544	91	**3.565**
	Unidade	15.948	14.083	20.908	7.665	5.964	2.233	**66.191**
Palmito beneficiado	Quilo	11.168	61.581	3.794	2.963	2.784	2.529	**84.819**
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	-	3.088	4.110	980	-	-	**8.178**
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	296	570	-	**5.467**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

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 CADMADEIRA[51], cadastro voluntário de empreendimentos que comercializam produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira; 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 2022, as apreensões de madeira serrada corresponderam a 19.078 m³. No ano de 2022, o volume registrado equivaleu a 22% do total do histórico temporal relatado.

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

[51] O Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira (CADMADEIRA) está regulamentado pelo Decreto Estadual nº 53.047/2008.

[52] A organização e o funcionamento da Câmara Técnica de Assuntos Florestais (CTAF) está regulamenta pela Resolução SIMA nº 16/2020.

xaxim procedente de samambaiaçu (*Dicksonia sellowiana*) e o pinhão originário do pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), espécies apreendidas classificadas, respectivamente, como vulnerável (primeira espécie) e em perigo (duas últimas espécies) no Livro Vermelho da Flora do Brasil Ameaçada de Extinção (MARTINELLI; MORAES, 2013).

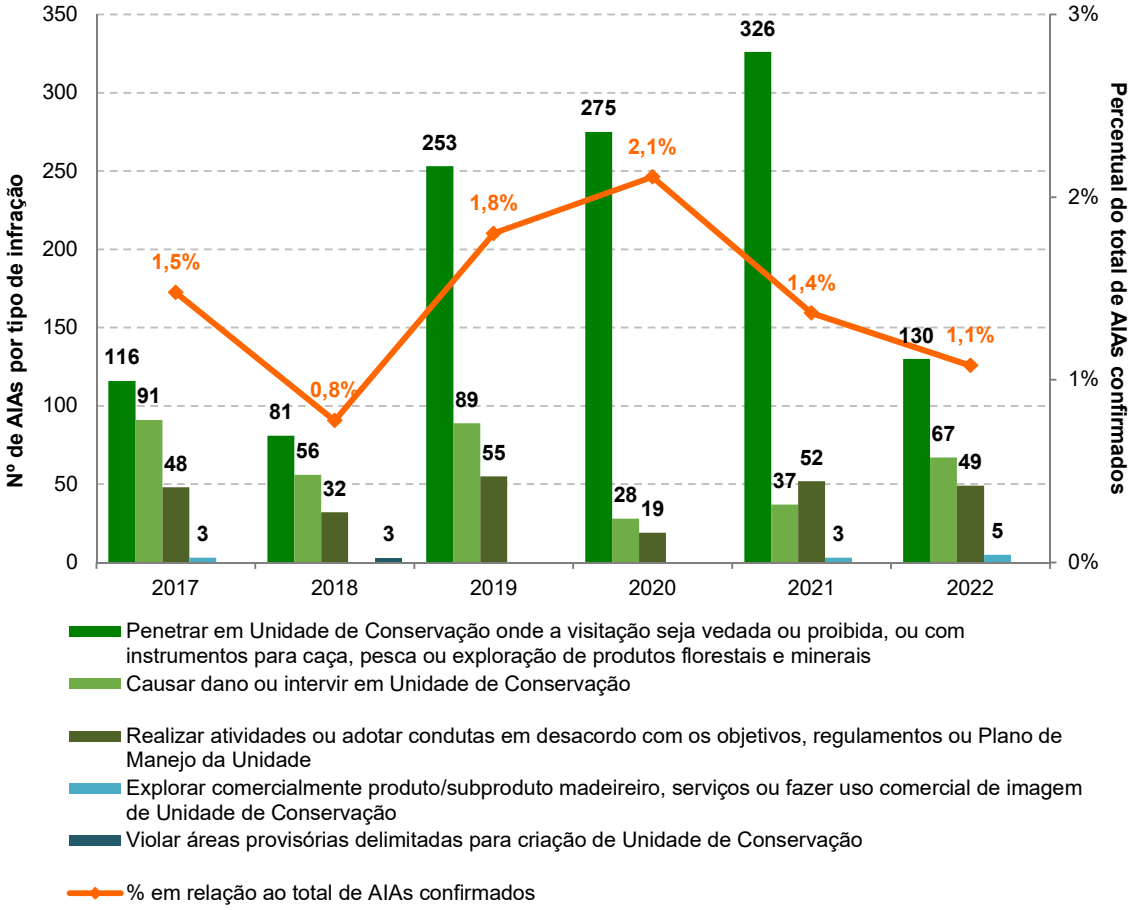
No período de 2017 e 2022, foram apreendidos aproximadamente 3.565 kg e 66.191 unidades de palmito juçara in natura, 84.819 kg de palmito beneficiado, 1.946 kg e 1.944 unidades de palmito em vidro, produtos esses associados às práticas de extração, guarda e transporte ilegais. Ainda, no território paulista, 9.047 kg e 8.178 unidades de placas ou vasos de xaxim e 112 kg e 182 unidades de pinhão foram apreendidos.

Embora os registros ao longo destes seis anos apontem para a redução nas apreensões de palmito, a importância e a relevância desta espécie para a conservação da biodiversidade paulista causam preocupação e, principalmente, forte motivação para o empenho de esforços para conter os riscos de sua extinção. Entre as iniciativas do Poder Público pode ser citada a publicação 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 2022, foram registradas nesta classe um total de 1.818 autuações, ou 1,4% do total de AIAs confirmados no estado, sendo a evolução percentual e a quantidade de autuações por ano e tipo de infração apresentadas na Figura 3.70.

FIGURA 3.70
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

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 2022, este tipo infracional configurou 52% das infrações da classe.

Outros danos localizados no interior das UCs, porém com enquadramentos legais específicos, foram computados nesse relatório na respectiva classe de infração.

Infrações Relacionadas a Balões

As infrações desta classe estão associadas às atividades de soltura, fabricação, transporte e venda de balões[53]. 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

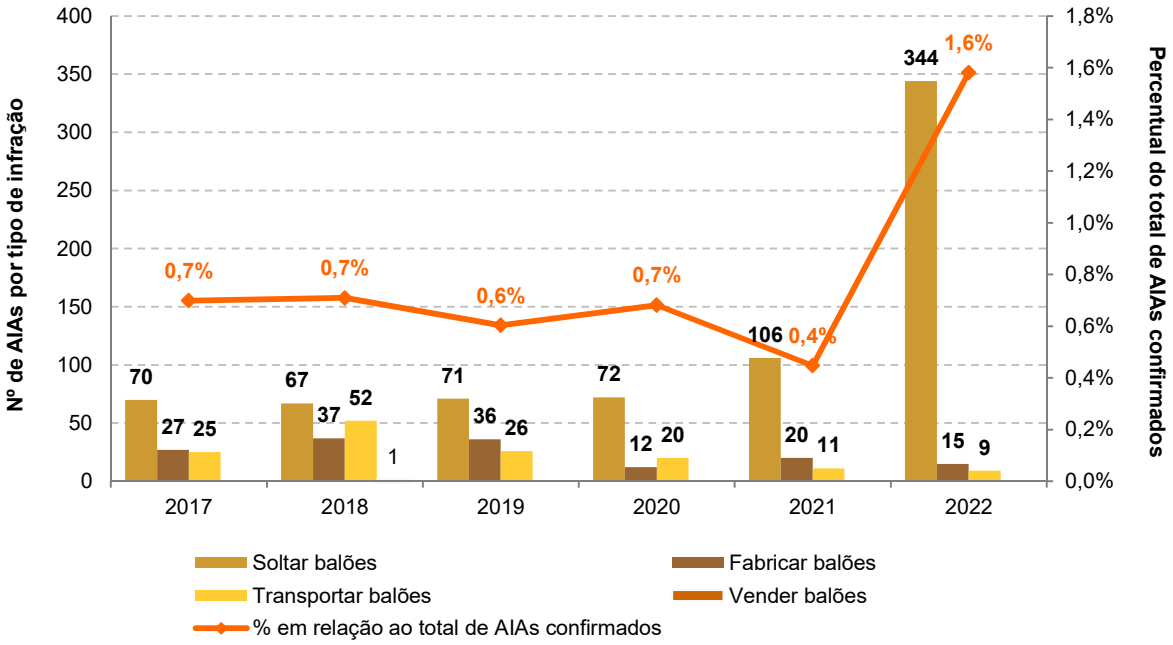
[53] A Resolução SIMA nº 05/2021, em seu artigo 57, define balões como "qualquer artefato inflado com ar quente ou gás, não tripulado, sem regulamentação ou autorização do órgão competente da aviação civil ou militar, que utilize ou não fogo, com potencial de combustão em caso de contato com qualquer superfície ou estrutura, expondo a risco o meio ambiente".

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 de acordo com a Secretaria Nacional de Aviação Civil (SAC, 2016).

No período de 2017 a 2022, a classe de balões foi responsável por 1.021 autuações, o que representou 0,8% 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, tendo em vista 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 3.71 apresenta 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 (71% 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 2022.

FIGURA 3.71
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

No decorrer de 2022, foram confirmados um total de 368 AIAs da classe balões, sendo o tipo infracional soltar balões identificado como o mais frequente (93,5%). 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 4% e transportar balões, por 2,5% do total de AIAs confirmados no ano. Considerando que as condutas infracionais da classe balões,

sobretudo os tipos infracionais relacionados com a soltura e o transporte, são atividades realizadas de forma coletiva, cabe frisar que uma mesma ocorrência ou ação de fiscalização pode resultar na aplicação de diversos AIAs, visto que o sujeito ativo da infração pode ser qualquer pessoa que tenha concorrido, por ação ou por omissão, para sua prática.

De maneira geral, foi identificada a ocorrência de autuações de balões em cinco das 22 UGRHIs estaduais, com destaque para as UGRHIs 02 (Paraíba do Sul) e 06 (Alto Tietê), com respectivamente 181 e 159 infrações.

As apreensões de objetos relacionados a este tipo de atividade no período de 2017 a 2022 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 509 balões completos. As diferentes partes que compõem a estrutura de um balão também aparecem de forma recorrente nas apreensões, conforme verificado na Tabela 3.62.

TABELA 3.62
QUANTIDADE DE OBJETOS APREENDIDOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES DE SOLTURA, FABRICAÇÃO E TRANSPORTE DE BALÕES APREENDIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2017 A 2022

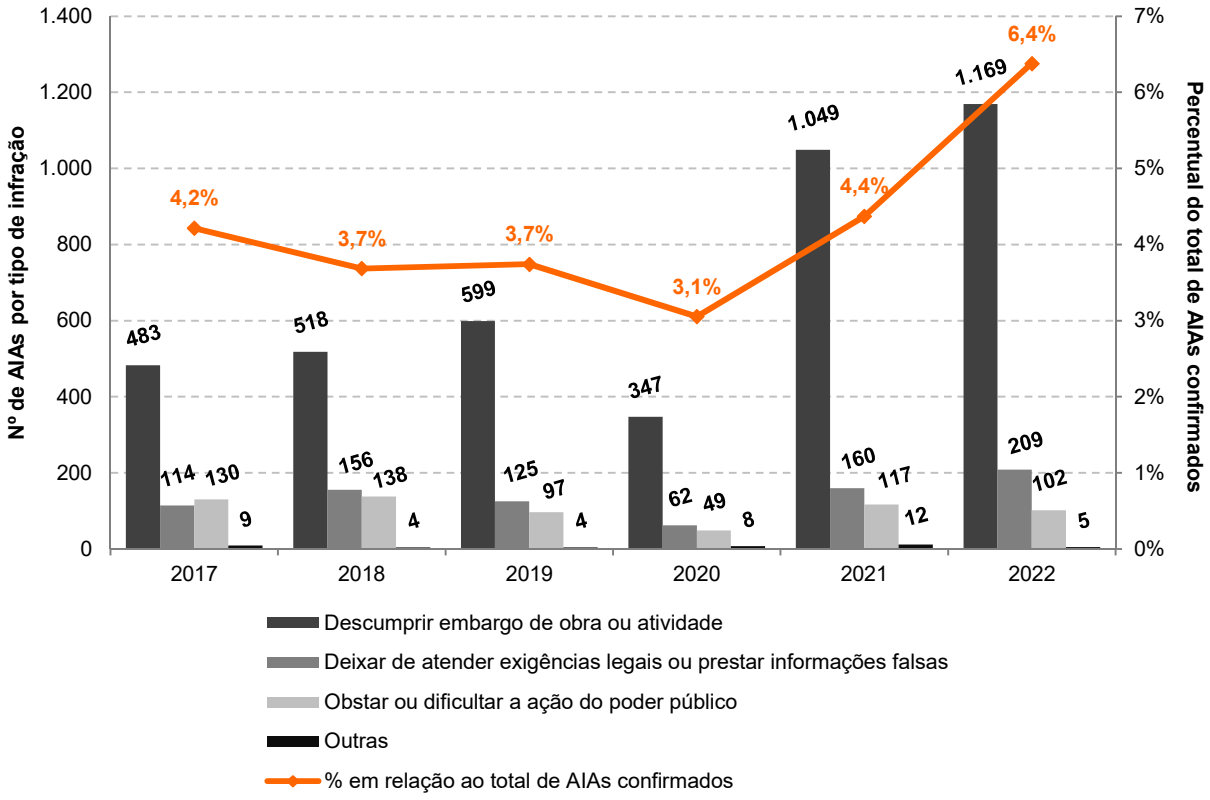
Objetos	Quantidade de materiais apreendidos (unidade) por ano						Total
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Armação	42	6	3	5	1	1	**58**
Balão completo	162	114	52	36	34	111	**509**
Boca	52	24	12	12	7	9	**116**
Cangalha	64	8	7	2	-	1	**82**
Fogos de artifício	1.992	4.223	-	1	238	768	**7.222**
Metais para confecção de balão	1.108	144	15	-	548	-	**1.815**
Outras partes do balão	164	1.904	57	3	413	20	**2.561**
Papel de seda	5.176	8.191	1.008	6	851	-	**15.232**
Tocha	169	41	51	1	4	-	**266**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023c).

Outras Infrações Ambientais

A classe outras infrações está relacionada principalmente às infrações administrativas e representou uma média de 4,3% do total de autos confirmados no estado entre 2017 e 2022, com 5.666 infrações. A Figura 3.72 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 2022.

FIGURA 3.72
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 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023b).

Majoritariamente, as autuações desta classe estão associadas ao descumprimento de embargo de obra ou atividade. Em 2022, este tipo de ocorrência correspondeu a 78,7% das infrações.

As autuações por descumprir embargo de obras ou atividades em 2022 estavam concentradas nas seguintes UGRHIs: 06 (Alto Tietê), com 33% (386) das autuações; 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), com 16% (187); 07 (Baixada Santista), com 14% (169); e 03 (Litoral Norte), com 13% (150). 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 territórios importantes, como entorno de Unidades de Conservação ou áreas de mananciais.

3.3.6 Incêndios Florestais

A variabilidade climática e os eventos extremos vêm afetando severamente o Brasil e o estado de São Paulo nos últimos anos. Essa variabilidade pode causar a diminuição da precipitação aumentando o período de estiagem e o risco de fogo nas diversas formas de vegetação presentes no território paulista. O fogo pode alastrar-se rapidamente por extensas áreas vegetadas em poucas horas, especialmente nos períodos de seca, surgindo o que se denomina de incêndio florestal, que pode ser entendido como todo fogo sem controle sobre qualquer forma de vegetação (nativa ou cultura agrícola), podendo ser provocado pelo homem de forma intencional ou por negligência, ou ainda por causa natural, como raios.

Incêndios florestais figuram entre as mais sérias ameaças à biodiversidade, sobretudo quando afetam ecossistemas que não são adaptados ao fogo, provocando degradação da vegetação nativa, morte de animais silvestres, diminuição da fertilidade do solo, além de propiciarem redução da qualidade e quantidade de recursos hídricos. Estes eventos são considerados importantes fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE) acentuando o fenômeno das mudanças climáticas. O fogo também agrava a poluição do ar e pode afetar a saúde da população. Associa-se aos incêndios, ainda, os danos econômicos, como perda de patrimônio e dispêndio de recursos públicos na prevenção e combate, além de custos em serviços de saúde decorrentes de atendimentos médico-hospitalares (BATISTA, 2004; RIBEIRO, 2004; ICMBIO, 2010).

Devido a seus impactos negativos aos biomas e ecossistemas, 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) qualifica 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.

A instituição do Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (apresentado no Capítulo 4, na seção “4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade”), por meio do Decreto Estadual nº 56.571/2010, culminou na adoção pelo 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 (SEMIL, 2023a).

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[54]. 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[55] como referência para composição de séries históricas.

No âmbito do Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, o monitoramento dos focos de queimadas e incêndios florestais detectados por satélite é

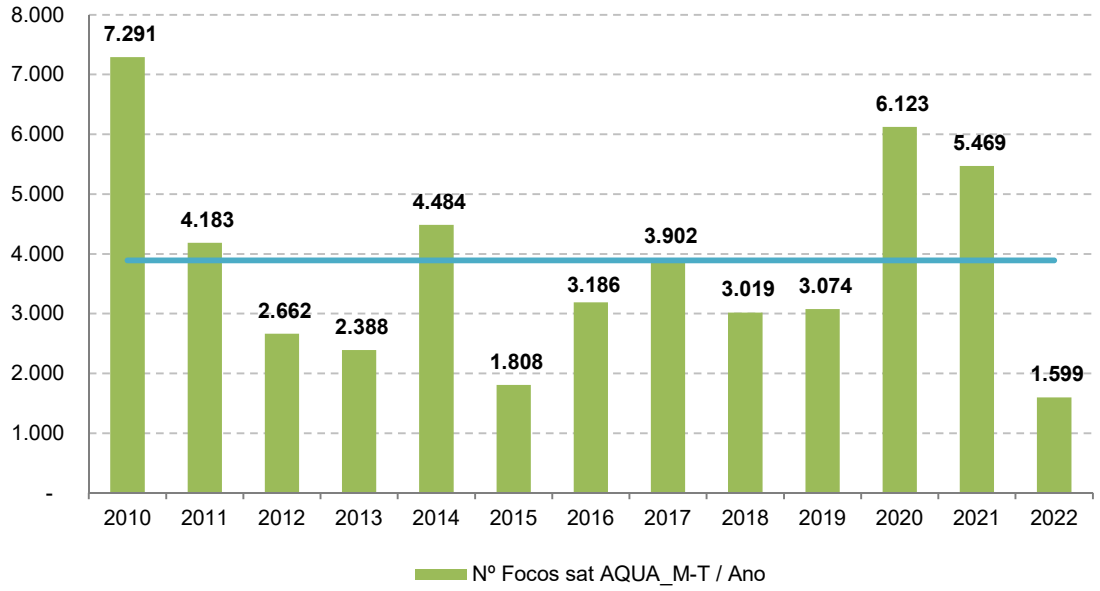
[54] Disponível em http://www.inpe.br/queimadas.

[55] O satélite AQUA_M-T apresenta resolução espacial de 1 km e seu horário médio de passagem é 14h (Horário de Brasília), com revisita diária (INPE, 2023).

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 3.73 apresenta o histórico temporal dos focos de calor detectados pelo satélite AQUA_M-T no estado de São Paulo no período de 2010 a 2022 e um comparativo com a série histórica estabelecida pelo INPE[56]. O ano usado 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. O ano de 2022 apresentou o menor número de detecções, com 1.599 focos. Os anos de 2010, 2011, 2014, 2017, 2020 e 2021 superaram o valor da média histórica anual estabelecida pelo INPE de 3.888 focos.

FIGURA 3.73
FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2010 A 2022



Fonte: INPE (2023), elaborado por SEMIL/CFB (2023).

No ano 2022, foi observado um total de 1.599 focos de queimadas e incêndios florestais no território paulista, o que representa uma redução de 71% em relação a 2021. O total de registros detectados em 2022 ficou 59% abaixo da média histórica e foi o menor acumulado anual desde 1998, que foi o marco inicial do monitoramento realizado pelo INPE.

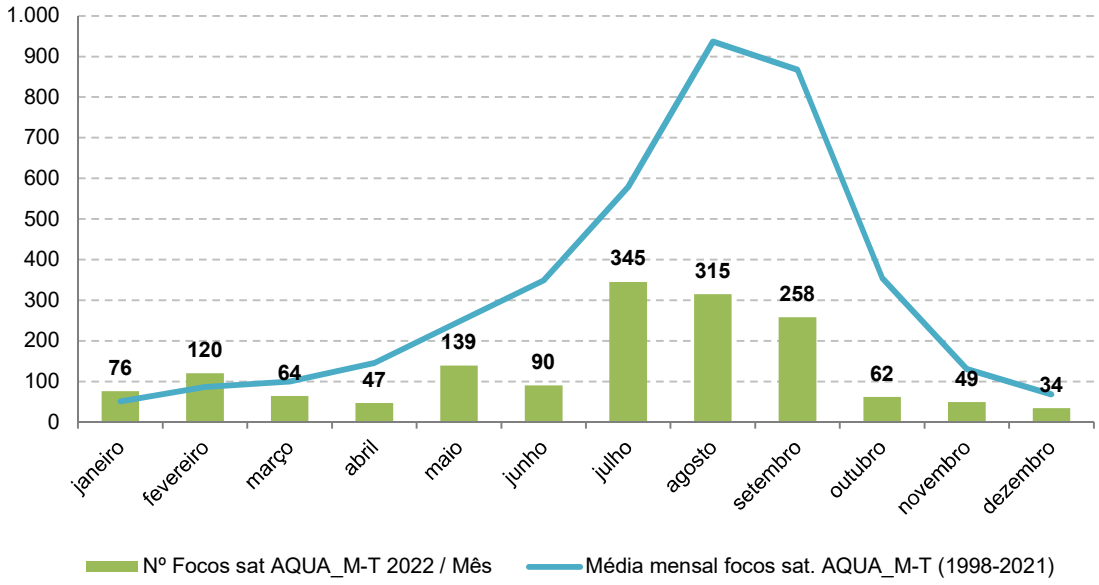
Observa-se que no período analisado, frequentemente, ocorreram oscilações na quantidade de focos em relação ao ano anterior. Essa variação pode estar associada, principalmente, aos índices pluviométricos e às demais condições meteorológicas e climáticas registradas em cada ano, a exemplo do intenso período de estiagem no estado de São Paulo registrado em 2014, considerado na ocasião a pior dos últimos 80 anos (MARENGO; ALVES, 2015) e, nos anos de

[56] A média histórica de focos estabelecida pelo INPE considera os valores médios das detecções do satélite AQUA_M-T desde 1998.

2020 e 2021, da distribuição mensal não regular das chuvas no inverno em todo o estado, associado a períodos de dias muito quentes e com baixos percentuais de umidade relativa do ar (CETESB, 2021a; INPE, 2023).

A Figura 3.74 mostra a distribuição mensal dos focos em 2022 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 3.74
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS DETECTADOS POR SATÉLITE NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: INPE (2023), elaborado por SEMIL/CFB (2023).

Com relação à distribuição mensal, 67% dos focos detectados em 2022 aconteceram no período entre junho e outubro. A quantidade de focos nos meses de agosto e setembro destacaram-se pela variação negativa em relação às médias mensais históricas. De acordo com CETESB (2023g), no mês de julho as chuvas ficaram abaixo da normalidade climatológica em todo o estado. Em agosto, os acumulados de chuvas ficaram abaixo ou próximos dos valores do período de referência, com exceção das regiões oeste, sudoeste e sul do estado. Em setembro, os acumulados de chuva da maioria das regiões do estado ficaram acima dos índices do período de referência, com exceção da região noroeste. Ainda segundo a CETESB, nos meses de agosto e setembro, as médias mensais das máximas temperaturas foram inferiores aos respectivos períodos de referência, principalmente em setembro.

A Tabela 3.63 mostra a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais pelas UGRHIs estaduais em 2022.

TABELA 3.63
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI EM 2022

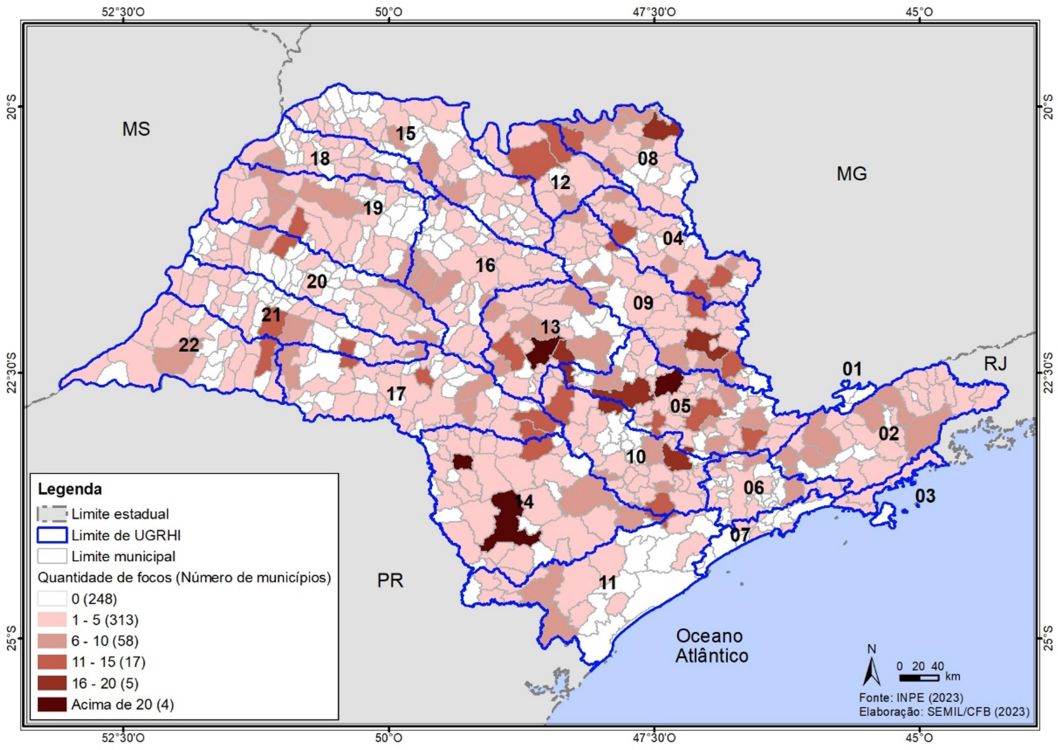
UGRHI	Nº Focos sat AQUA_M-T 2022	% em relação ao total de focos
01 – Mantiqueira	0	0,0
02 – Paraíba do Sul	113	7,1
03 – Litoral Norte	4	0,3
04 – Pardo	89	5,6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	194	12,1
06 – Alto Tietê	43	2,7
07 – Baixada Santista	6	0,4
08 – Sapucaí/Grande	93	5,8
09 – Mogi-Guaçu	132	8,3
10 – Tietê/Sorocaba	100	6,3
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	39	2,4
12 – Baixo Pardo/Grande	47	2,9
13 – Tietê/Jacaré	144	9,0
14 – Alto Paranapanema	121	7,6
15 – Turvo/Grande	89	5,6
16 – Tietê/Batalha	66	4,1
17 – Médio Paranapanema	84	5,3
18 – São José dos Dourados	36	2,3
19 – Baixo Tietê	93	5,8
20 – Aguapeí	33	2,1
21 – Peixe	32	2,0
22 – Pontal do Paranapanema	41	2,6
Estado de São Paulo	**1.599**	**100,0**

Fonte: INPE (2023), elaborado por SEMIL/CFB (2023).

A UGRHI 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) apresentou o maior número de focos, equivalente a 12% do total de registros identificados, seguida pela UGRHI 13 (Tietê-Jacaré), com 9% do total, e pela UGRHI 09 (Mogi-Guaçu), com 8%. As UGRHIs com maior incidência de focos em 2022 apresentam características comuns quanto à predominância de 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 nessas UGRHIs, fazendo com que o fogo sem controle exerça grande pressão sobre os remanescentes de vegetação natural e a biodiversidade presente nestas regiões.

A Figura 3.75 apresenta a distribuição espacial dos focos de queimadas e incêndios florestais nos municípios do estado em 2022, considerando o agrupamento dos registros por classes, conforme o total de focos acumulados no ano.

FIGURA 3.75
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte: INPE (2023), elaborado por SEMIL/CFB (2023).

Observou-se que em 62% dos municípios foi detectado pelo menos um foco de queimada e incêndio pelo satélite AQUA_M-T. Em 2022, 49% do total de municípios do estado tiveram entre 1 e 5 focos acumulados. Em números absolutos, o município de Itapeva registrou o maior número de detecções, com 37 focos, seguido por Limeira (29 focos) e Jaú (25 focos). Registra-se ainda que em 38% dos municípios do estado (248) não foram registrados focos no ano.

Incêndios Florestais em Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas Estaduais

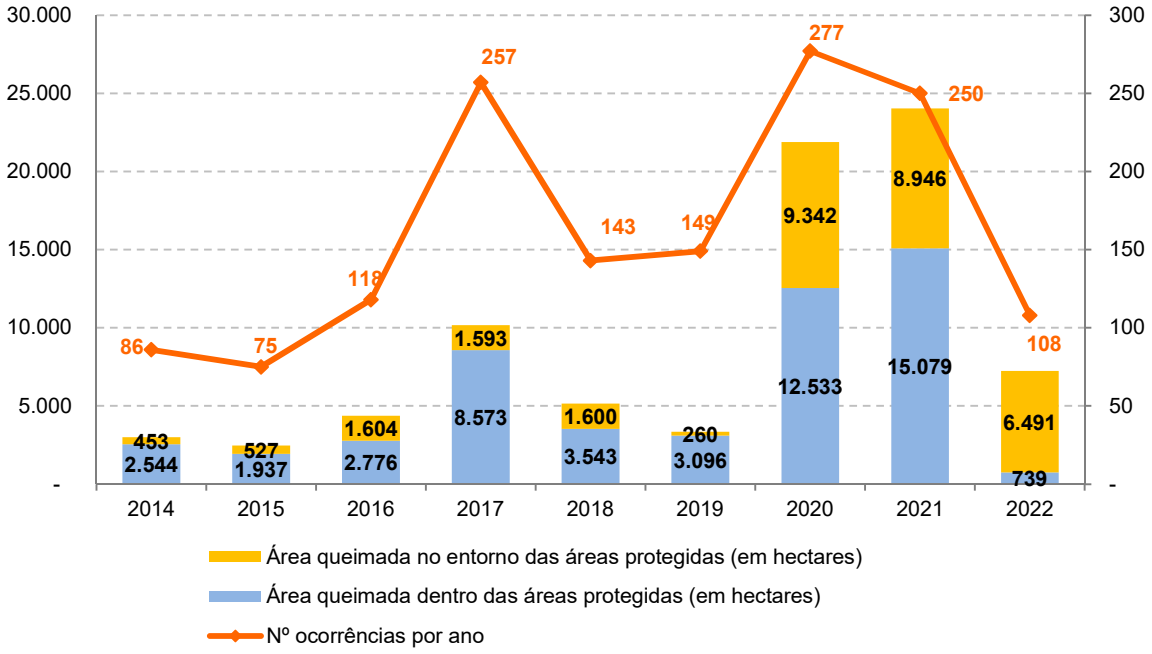
Os incêndios florestais que incidem no interior ou no entorno das Unidades de Conservação (UCs) podem ser vistos como relevantes vetores de pressão à biodiversidade. Episódios de fogo são frequentes nas áreas naturais protegidas sob tutela do Estado de São Paulo (BUCHIANERI; ALVES; MACHADO, 2015; CHISTOFOLETTI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

Em 2014, foi instituída uma plataforma digital para cadastro dos eventos de fogo identificados pelas áreas protegidas estaduais, denominada de Boletim de Ocorrência de Incêndio Florestal (BOI). Em 2018, com o estabelecimento do Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI)[57], o BOI tornou-se um módulo do SIPAI, compondo, assim, a base de dados integrada da SEMIL. No ano de 2020, a Resolução SIMA nº 12 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.

[57] 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.

A Figura 3.76 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 2022[58].

FIGURA 3.76
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 2022



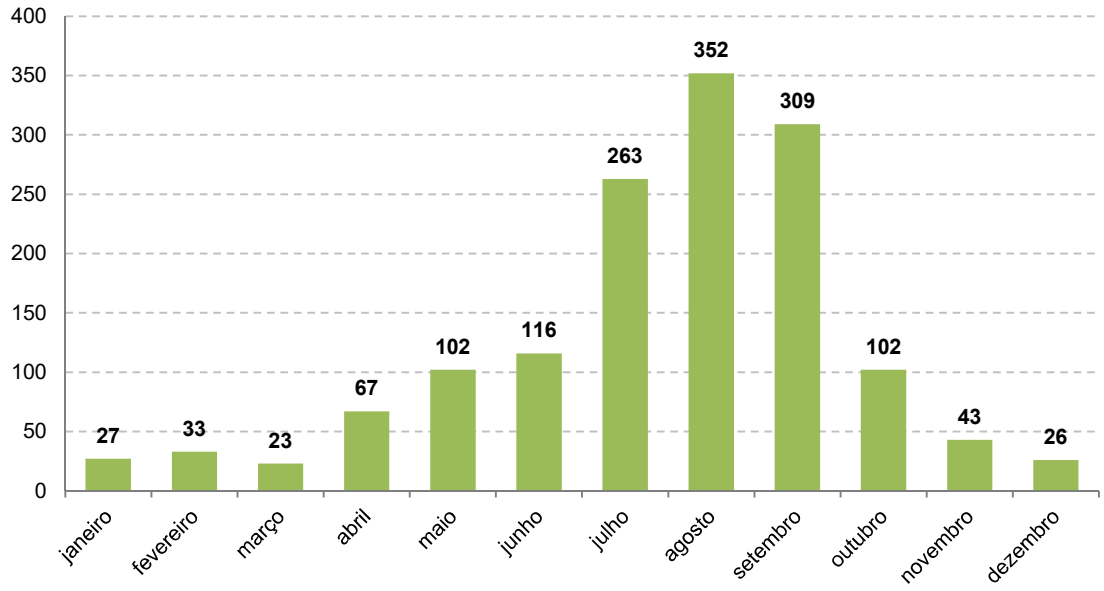
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023d).

Durante todo o período analisado, foram registrados 1.463 incêndios florestais, sendo 2020 o ano com maior número de eventos. Em relação à área queimada, o acumulado no período foi de 81.638 hectares: 50.822 hectares (62% do total) atingiram o interior das áreas protegidas e 30.816 hectares (38% 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.

A Figura 3.77 mostra a distribuição mensal dos incêndios no período de 2014 a 2022.

FIGURA 3.77
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2022

[58] 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.



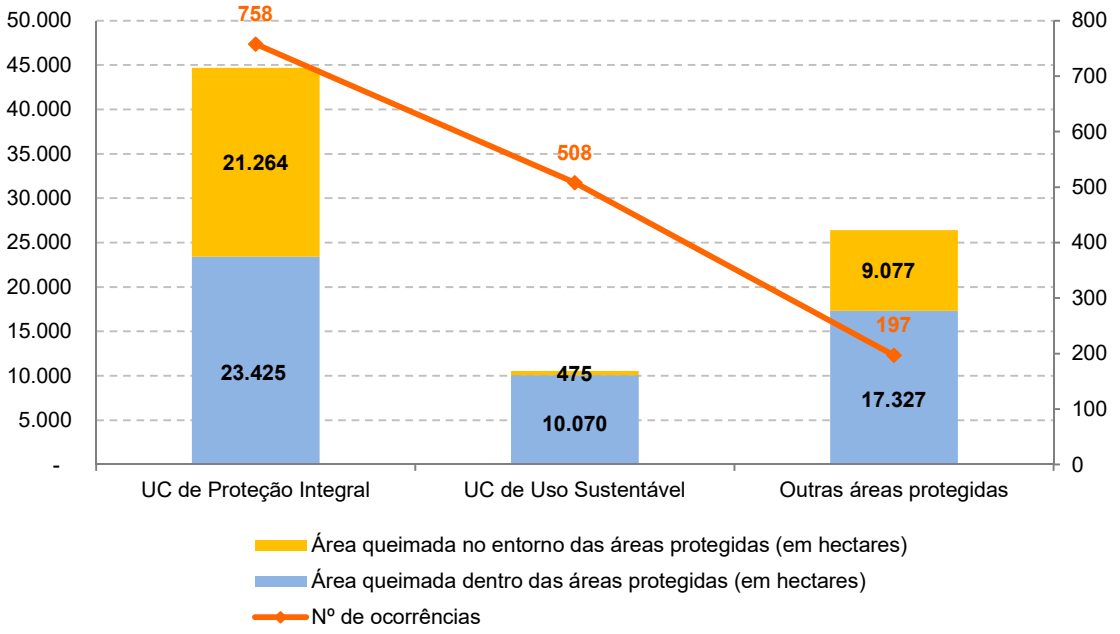
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023d).

Com relação à distribuição mensal, 78% das ocorrências de incêndio aconteceram entre junho e outubro. 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 esse relatório (Figura 3.74), o que corrobora a relação entre os aspectos climáticos e os incêndios florestais.

Quanto à origem dos incêndios florestais registrados no período de 2014 a 2022, 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 41% do total. A causa "desconhecida" figurou em segundo lugar, com 32% das ocorrências, seguida por "atividades agropecuárias" com 22% do montante. A causa "natural", decorrente de raios, figurou apenas com dois registros, o que evidencia que a grande maioria dos incêndios florestais decorre de ação antrópica – de maneira intencional ou por negligência.

A Figura 3.78 apresenta os totais de ocorrências e a respectiva área queimada por tipo de área protegida no período de 2014 a 2022.

FIGURA 3.78
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2014 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023d).

Considerando o tipo de área protegida, no período de 2014 a 2022, as UCs de Proteção Integral concentraram o maior número de ocorrências, o que equivale a 52% do total de incêndios florestais reportados, além de registrarem a maior porção (44.689 hectares) de área queimada. As UCs de Uso Sustentável contabilizaram 35% dos episódios de fogo, o que corresponde a 10.545 hectares. As outras áreas protegidas, embora tenham registrado o menor número de ocorrências (13% do total), somaram extensas quantidades de hectares queimados (26.404), ou 32% do total de área incendiada. 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.

O ano de 2022 figurou como o terceiro ano com menor número de ocorrências (108) de incêndios florestais e o ano que apresentou o menor montante de hectares queimados (739) no interior das UCs e demais áreas protegidas estaduais, desde o início do registro destes eventos via BOI, em 2014. As variáveis meteorológicas observadas nos meses de agosto e setembro, especialmente as anomalias positivas de precipitação e temperaturas abaixo das médias (CETESB, 2023g), podem ter favorecido as condições para menor inflamabilidade da vegetação e contribuído com a redução das ocorrências e respectiva área queimada em 2022 no comparativo com os anos de 2020 e 2021. Ademais, a publicação da Resolução SIMA nº 12/2020, que instituiu medidas de redução de riscos e resposta aos incêndios florestais em áreas protegidas estaduais, permitiu a ampliação dos esforços preventivos e de combate ao fogo sem controle no interior e no entorno destas áreas. A Tabela 3.64 apresenta a quantidade de hectares atingidos e o número de ocorrências em 2022 por tipo de área protegida e identificação das unidades.

TABELA 3.64
OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO FLORESTAL E ÁREA QUEIMADA (EM HECTARES) NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022

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	**23**	**62,10**	**2,50**	**64,60**
Área de Proteção Ambiental Mata do Iguatemi	1	3,00	0,00	3,00
Floresta Estadual do Noroeste Paulista	1	0,00	2,50	2,50
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	21	59,10	0,00	59,10
Unidades de Conservação de Proteção Integral	**68**	**162,86**	**3.626,77**	**3.789,62**
Estação Ecológica Bananal	12	0,00	9,23	9,23
Estação Ecológica Jataí	3	0,00	224,81	224,81
Estação Ecológica Ribeirão Preto	5	0,00	14,53	14,53
Estação Ecológica Santa Bárbara	1	2,00	5,00	7,00
Estação Ecológica Santa Maria	11	14,00	3.247,50	3.261,50
Estação Ecológica Valinhos	1	10,00	0,00	10,00
Estação Ecológica Xituê	1	0,00	0,49	0,49
Monumento Natural Estadual da Mantiqueira Paulista	1	73,00	0,00	73,00
Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú	6	3,52	29,15	32,67
Parque Estadual Campos do Jordão	4	0,00	36,09	36,09
Parque Estadual Carlos Botelho	5	0,00	2,47	2,47
Parque Estadual Itaberaba	1	8,43	0,00	8,43
Parque Estadual Juquery	4	1,13	5,62	6,75
Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão	1	0,00	3,22	3,22
Parque Estadual Rio do Peixe	1	30,00	0,00	30,00
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Cunha	3	20,00	1,60	21,60
Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Itariru	2	0,78	0,00	0,78
Parque Estadual Vassununga	1	0,00	33,83	33,83
Reserva Biológica Mogi-Guaçu	5	0,00	13,23	13,23
Demais Áreas Protegidas	**17**	**514,41**	**2.862,15**	**3.376,57**
Estação Experimental de Araraquara	4	0,00	10,00	10,00
Estação Experimental de Bento Quirino	3	1,50	0,15	1,65
Estação Experimental de Casa Branca	3	1,92	0,00	1,92
Estação Experimental de Jaú	1	56,74	130,00	186,74
Estação Experimental de São Simão	1	447,00	2.700,00	3.147,00
Floresta de Batatais	3	3,25	0,00	3,25
Floresta de Piraju	2	4,00	22,00	26,00
Total	**108**	**739,37**	**6.491,42**	**7.230,79**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023d).

As UCs de Proteção Integral responderam por 63% do total de ocorrências e contabilizaram 52% da área total afetada por incêndios em 2022. Nesse grupo, a Estação Ecológica do Bananal registrou o maior número de ocorrências e o Monumento Natural Estadual da Mantiqueira Paulista foi a UC que teve a maior área interna afetada. A categoria de Uso Sustentável registrou 21% das ocorrências e valor equivalente a 1% da área total incendiada no ano, sendo a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade a unidade com mais ocorrências e maior área afetada. O grupo de outras áreas protegidas respondeu por 16% do total de ocorrências, abrangendo 47% do total de área. A Estação Experimental de Araraquara foi a unidade que mais acumulou ocorrências em 2022 e a Estação Experimental de São Simão apresentou a maior área danificada.

3.3.7 Restauração Ecológica

No estado de São Paulo, as diretrizes e orientações para a restauração de vegetação nativa e seu monitoramento são definidas pela Resolução SMA nº 32/2014, que também institui o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE).

O SARE tem a finalidade de registro, monitoramento e apoio às iniciativas e projetos de restauração ecológica no estado de São Paulo. Foi disponibilizado ao público em 2015, por meio da Resolução SMA nº 49, e 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 oriundos da emissão de autorizações e licenças ambientais pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da reparação de danos ambientais e conversão de multas geradas na apuração das infrações administrativas sob a gestão da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB/SEMIL), de acordos com o Ministério Público e de decisões judiciais.

Também são validados e acompanhados os projetos de Ativo Verde no âmbito do Programa Nascentes (apresentado no Capítulo 4, na seção “4.2 Programa Nascentes”), instituído pela Resolução SIMA nº 48/2020, e de projetos financiados com recursos públicos para fins de restauração ecológica, 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.

As áreas em restauração ecológica (em hectares) cadastradas no SARE e que entraram em execução até 31/12/2022, agrupadas conforme a motivação do projeto, são apresentadas na Tabela 3.65. Destaca-se que os projetos considerados “em execução” são aqueles que já tiveram suas etapas de implantação iniciadas.

TABELA 3.65
ÁREA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REGISTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, POR MOTIVAÇÃO, ATÉ 31/12/2022

Motivação do projeto do SARE	Área de projetos em execução (ha)
Acordo com o Ministério Público	6.072,54
Adequação Ambiental	710,13
Ativo Verde	303,08
Decisão Judicial	3.464,32
Exigência CFB – Conversão de multas	1.208,84
Exigência CFB – Reparação de dano[1]	549,49
Exigência da CETESB	11.096,33
Projeto com financiamento público	485,29
Projeto voluntário[2]	5.825,58
Total	**29.715,60**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023e).

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 2022, entraram em processo de restauração 29.715,60 ha distribuídos nas 22 UGRHIs do estado, conforme Tabela 3.66.

TABELA 3.66
ÁREA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REGISTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, POR UGRHI, ATÉ 31/12/2022

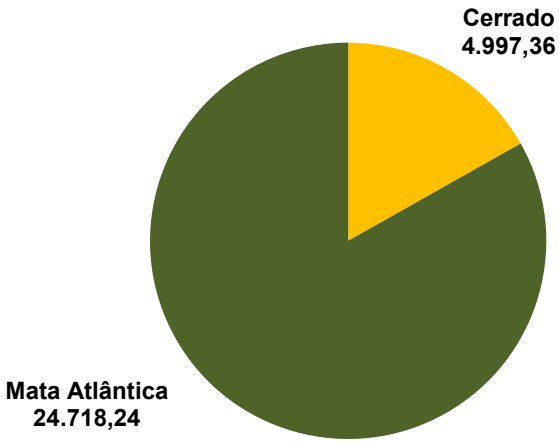
UGRHI	Área em execução (ha)
01 – Mantiqueira	1,17
02 – Paraíba do Sul	1.625,33
03 – Litoral Norte	347,70
04 – Pardo	292,88
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	2.271,32
06 – Alto Tietê	595,46
07 – Baixada Santista	134,10
08 – Sapucaí/Grande	437,33
09 – Mogi Guaçu	1.267,15
10 – Tietê/Sorocaba	1.476,56
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.147,04
12 – Baixo Pardo/Grande	476,51
13 – Tietê/Jacaré	864,85
14 – Alto Paranapanema	826,52

15 – Turvo/Grande	4.458,80
16 – Tietê/Batalha	777,78
17 – Médio Paranapanema	3.019,09
18 – São José dos Dourados	442,97
19 – Baixo Tietê	798,82
20 – Aguapeí	809,44
21 – Peixe	991,90
22 – Pontal do Paranapanema	6.652,88
Total	**29.715,60**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023e).

O total de área cadastrada em processo de restauração em projetos inseridos em área dos biomas Mata Atlântica e Cerrado é indicado na Figura 3.79.

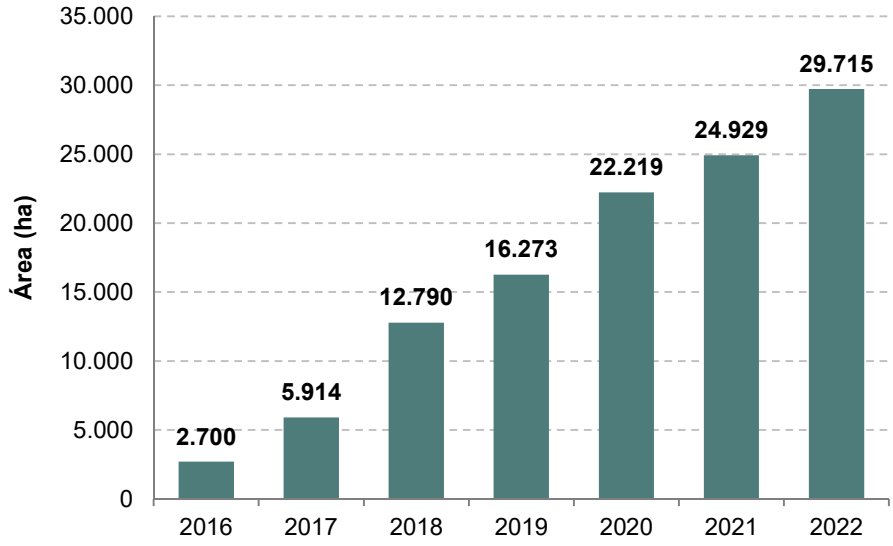
FIGURA 3.79
ÁREA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (EM HECTARES) REGISTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, POR BIOMA, ATÉ 31/12/2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023e).

A Figura 3.80 apresenta a evolução da área total (em hectares) dos projetos cadastrados no SARE que entraram em execução no período de 2016 a 2022.

FIGURA 3.80
ÁREA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA REGISTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO PERÍODO DE 2016 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023e).

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 2022”, publicado pela CETESB em 2023.

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, 2022).

3.4.1 Padrões de Qualidade do Ar

Em 2005, com a evolução do conhecimento sobre os efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou documento com novos valores-guia de qualidade do ar. Ao publicar valores-guia ao invés de padrões de qualidade, a OMS deixa claro que a adoção desses padrões 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, 2023g).

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) – correspondem aos valores-guia indicados pela OMS em 2005, 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 que tornou os padrões de qualidade do ar mais restritivos, passando a Meta Intermediária 2 (MI2) a viger a partir de janeiro de 2022. A Tabela 3.67 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013, com os padrões vigentes em 2022 assinalados em vermelho. Atualmente, os padrões nacionais correspondem à Meta Intermediária 1 (MI1) do referido decreto, sendo, portanto, menos restritivos do que os padrões estaduais em vigor desde 2022 (CETESB, 2023g).

TABELA 3.67
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 (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 3.68. 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 de monitoramento.

TABELA 3.68
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 (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022, a rede automática de monitoramento contava com 62 estações fixas e uma estação móvel, que monitoraram 36 municípios, além de 23 pontos de amostragem manual, distribuídos por 16 municípios.

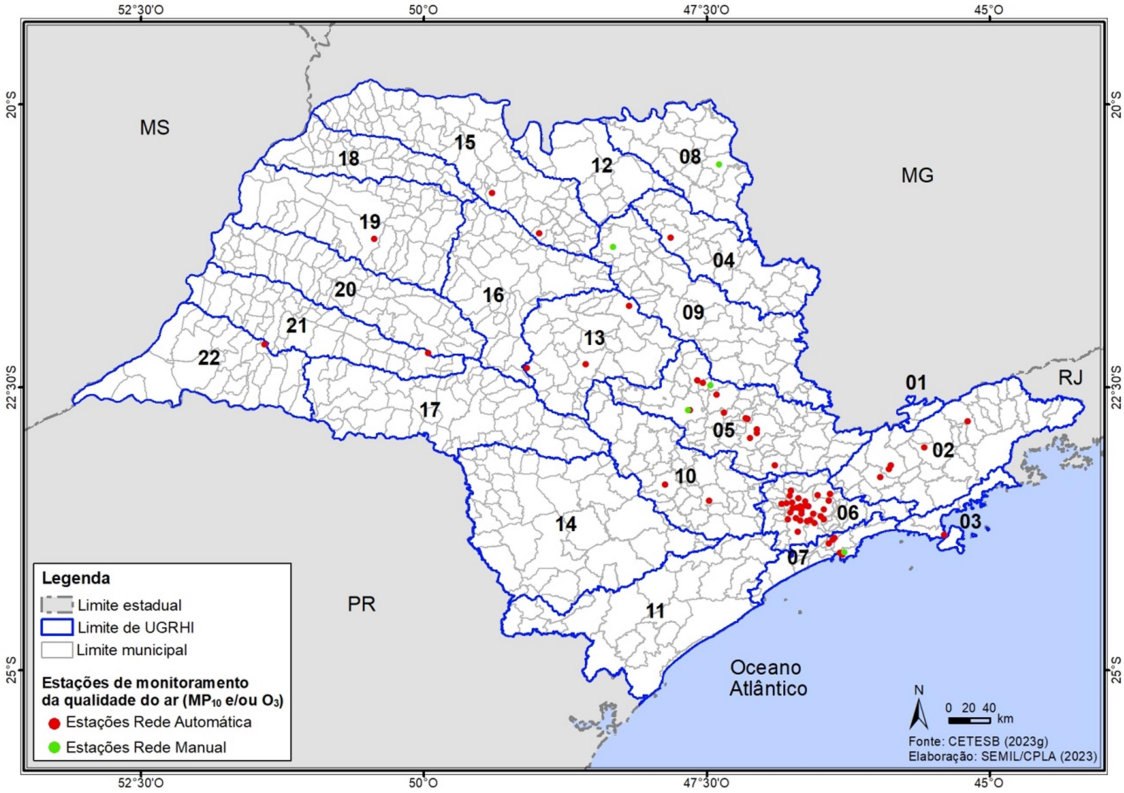
As estações da rede automática têm capacidade de processamento das concentrações de poluentes na forma de médias horárias, no próprio local e em tempo real. Essas medições são transmitidas para a central de telemetria e, após validação técnica, são dispostas de hora em hora no endereço eletrônico da 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, 2023g).

De acordo com CETESB (2023g), das análises efetuadas de forma integrada em 2022, considerando todos os poluentes, observou-se que tanto a Região Metropolitana de São Paulo quanto o interior e o litoral apresentaram desconformidades nos padrões de ozônio e de material particulado. Os demais poluentes foram considerados de menor preocupação, por apresentarem concentrações praticamente controladas (caso do CO e SO_2) ou reduzidas (caso do NO_2) – resultado de melhorias tecnológicas nos veículos automotores e de mudanças na composição dos combustíveis.

Assim, o ozônio e o material particulado são considerados poluentes prioritários para o monitoramento, pois, independentemente do padrão considerado, se apresentam em concentrações mais elevadas. 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. A distribuição espacial das estações de monitoramento desses poluentes em 2022 é apresentada na Figura 3.81.

FIGURA 3.81
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) E/OU OZÔNIO (O_3) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022 foi meteorologicamente um pouco mais favorável à dispersão dos poluentes do que 2021. No entanto, a baixa pluviosidade observada nos meses de inverno, associada aos eventos de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, principalmente em julho e agosto, influenciou nos níveis de concentração de material particulado em 2022, sobretudo no interior do estado (CETESB, 2023g).

Cabe ressaltar que os dados gerados em 2022 foram analisados sob a ótica dos padrões mais rigorosos, estabelecidos pela Deliberação CONSEMA nº 04/2021, que correspondem à Meta Intermediária 2 (MI2) do Decreto Estadual nº 59.113/2013 (CETESB, 2023g).

Material Particulado (MP)

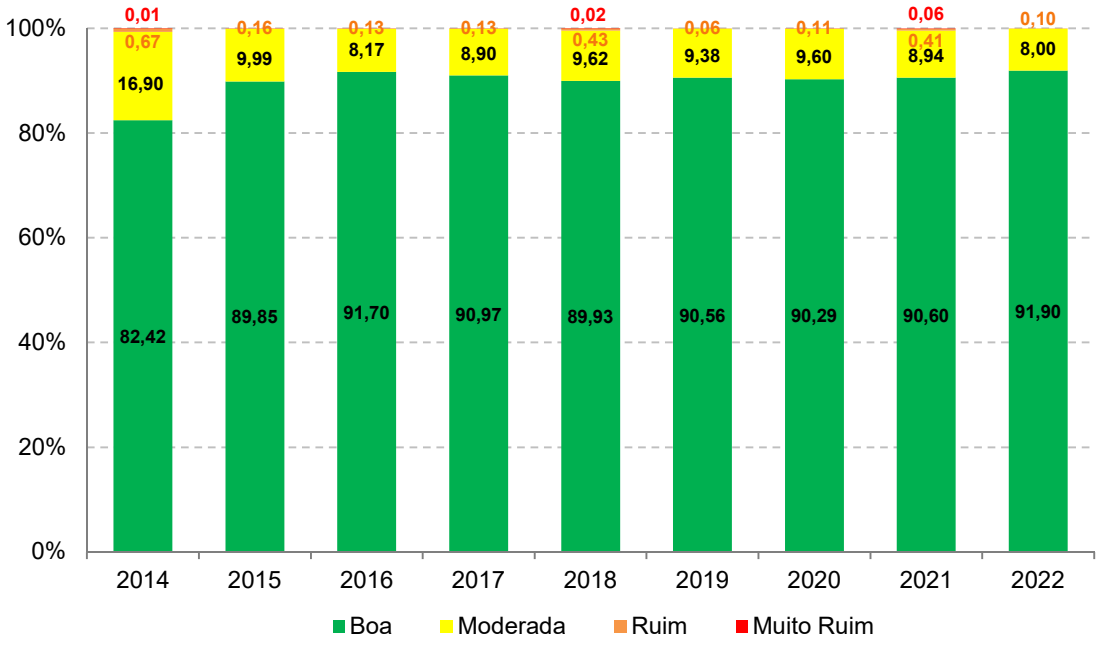
Material particulado (MP) é o conjunto de partículas de material sólido ou líquido suspenso no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça ou fuligem. As principais fontes de emissão de particulados para a atmosfera são: veículos automotores (principalmente movidos a diesel), processos industriais, 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. O ano de 2022 foi meteorologicamente um pouco mais favorável à dispersão dos poluentes do que 2021, sendo observada ligeira queda da concentração média em relação ao ano anterior (CETESB, 2023g).

Em 2022, houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (100 µg/m^3) nas estações Parque D. Pedro II (1 ultrapassagem), Marginal Tietê-Ponte dos Remédios (1) e Grajaú-Parelheiros (4).

A Figura 3.82 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} (média de 24h) nas estações localizadas na RMSP entre 2014 e 2022. Verifica-se que o percentual da qualidade Boa em 2022 foi o mais alto dos últimos cinco anos, alcançando 91,90%, enquanto as qualidades Moderada e Ruim registraram queda nos percentuais (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.82
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2022 (MÉDIA DE 24H)

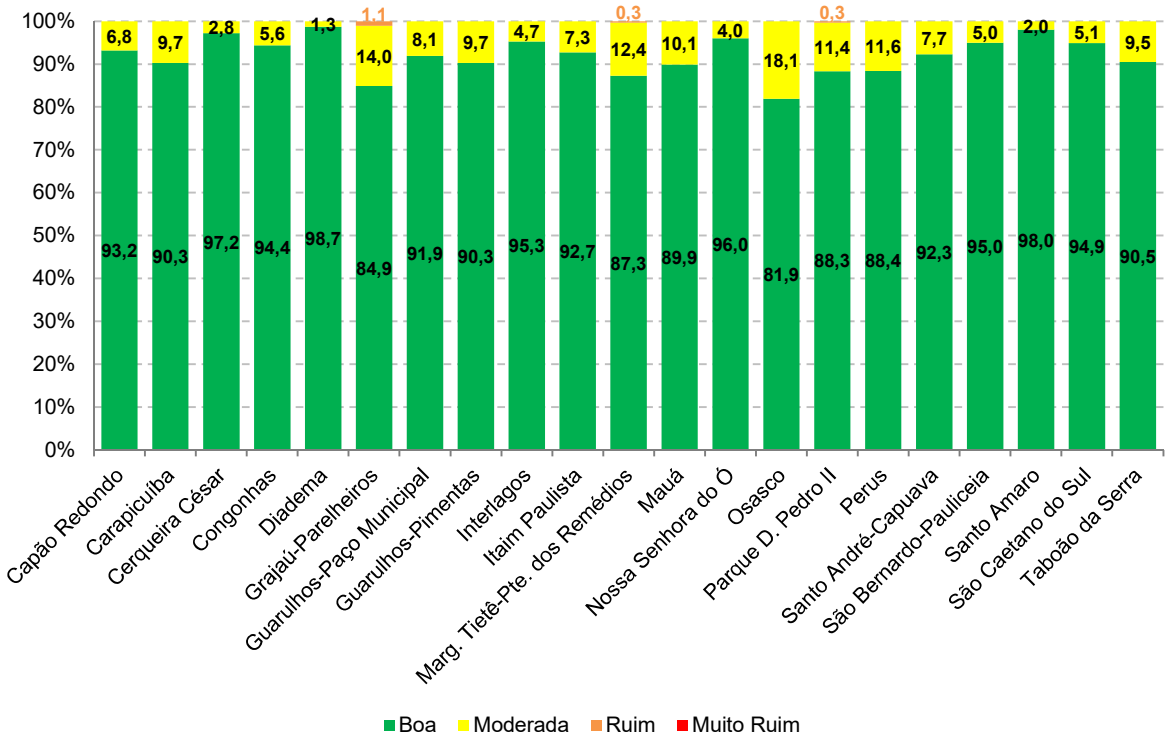


Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Base: todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.

A Figura 3.83 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} (média de 24h) nas estações automáticas localizadas na RMSP em 2022. A qualidade Ruim foi registrada nas estações Grajaú-Parelheiros, Marginal Tietê-Ponte dos Remédios e Parque Dom Pedro II. Apesar de o inverno na RMSP ter sido seco, principalmente no mês de julho, influenciando as condições de dispersão dos poluentes atmosféricos, não houve registro de qualidade Muito Ruim em 2022, diferentemente de 2021 (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.83
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO EM 2022 (MÉDIA DE 24H)

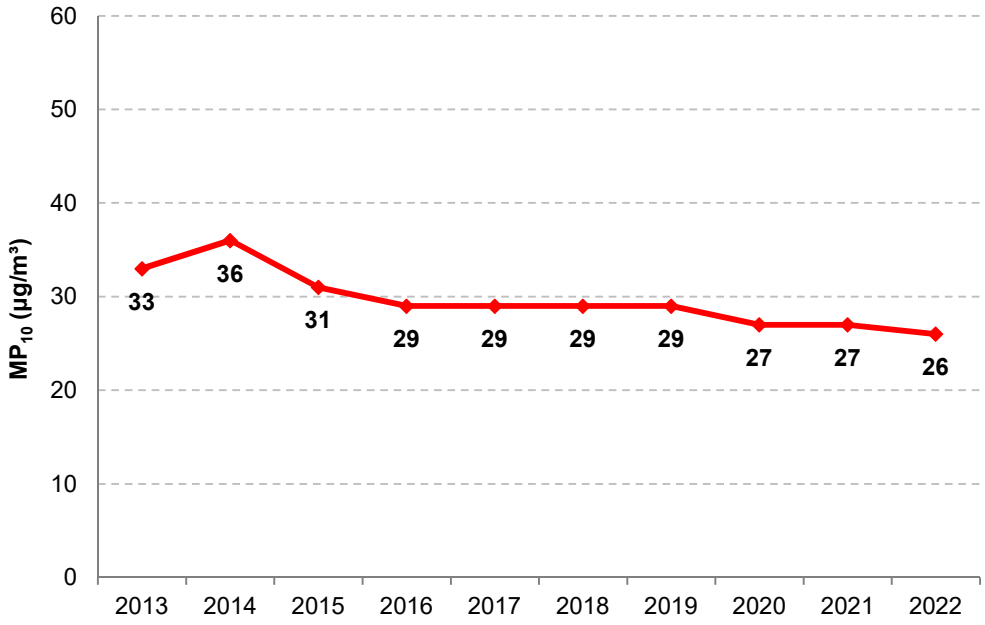


Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Base: todas as estações fixas com monitoramento anual representativo.
Nota: A estação Pinheiros não teve representatividade em 2022.

A Figura 3.84 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} na RMSP. Em 2022 não houve ultrapassagem do padrão de longo prazo (35 µg/m^3) nas estações da RMSP no período.

FIGURA 3.84
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022



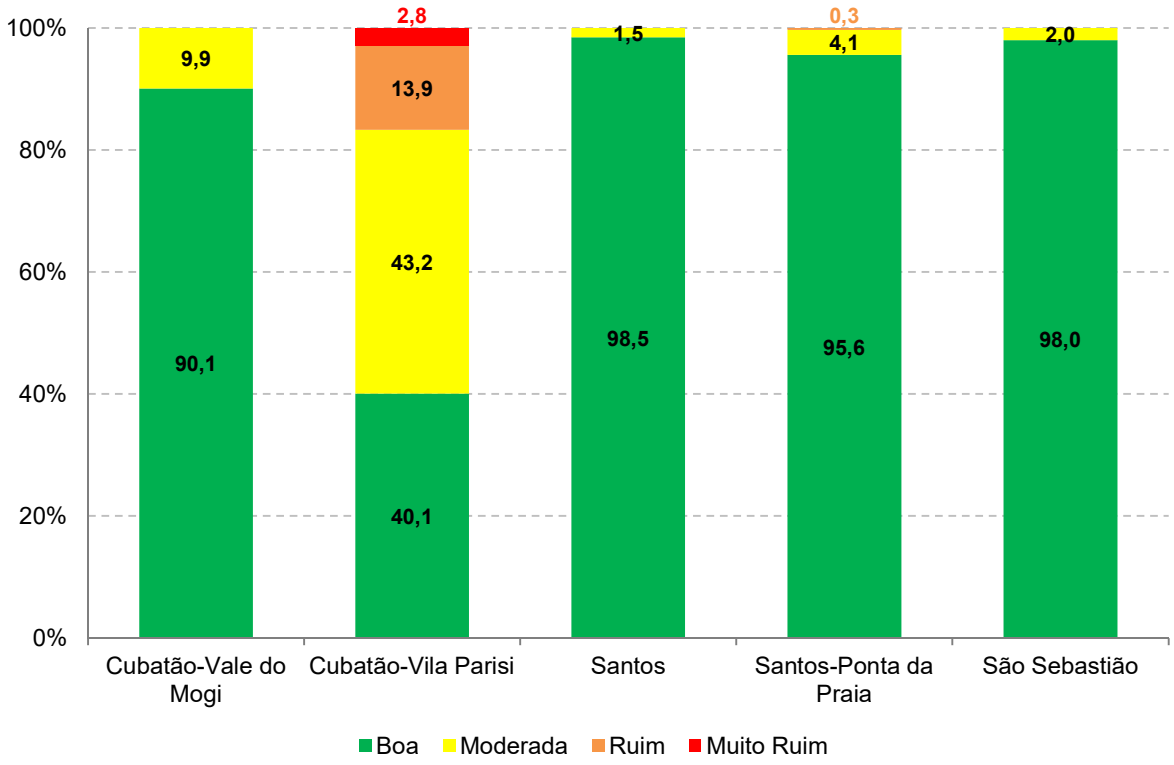
Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 2022, o PQAr diário (100 µg/m³) foi ultrapassado 60 vezes em Cubatão-Vila Parisi, sendo que o Nível de Atenção (250 µg/m³) não foi atingido em nenhuma ocasião. Na estação Santos-Ponta da Praia houve uma ultrapassagem do padrão diário. As concentrações de partículas inaláveis observadas nessa estação estão associadas às atividades portuárias, com movimentação de caminhões, transporte e manipulação de grãos e cereais, entre outros (CETESB, 2023g). Na estação manual Guarujá-Vicente de Carvalho, que sofre influência das atividades realizadas na margem esquerda do Porto de Santos, não foi observada ultrapassagem do padrão diário de MP_{10} no período em que houve monitoramento (CETESB, 2023g).

A Figura 3.85 apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar para MP_{10} (média de 24h) nas estações automáticas localizadas na Baixada Santista e Litoral Norte em 2022. Verifica-se que nesse ano foram registradas qualidade Ruim nas estações Cubatão-Vila Parisi e Santos-Ponta da Praia e qualidade Muito Ruim apenas na estação Cubatão-Vila Parisi.

FIGURA 3.85
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE EM 2022 (MÉDIA DE 24H)



Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

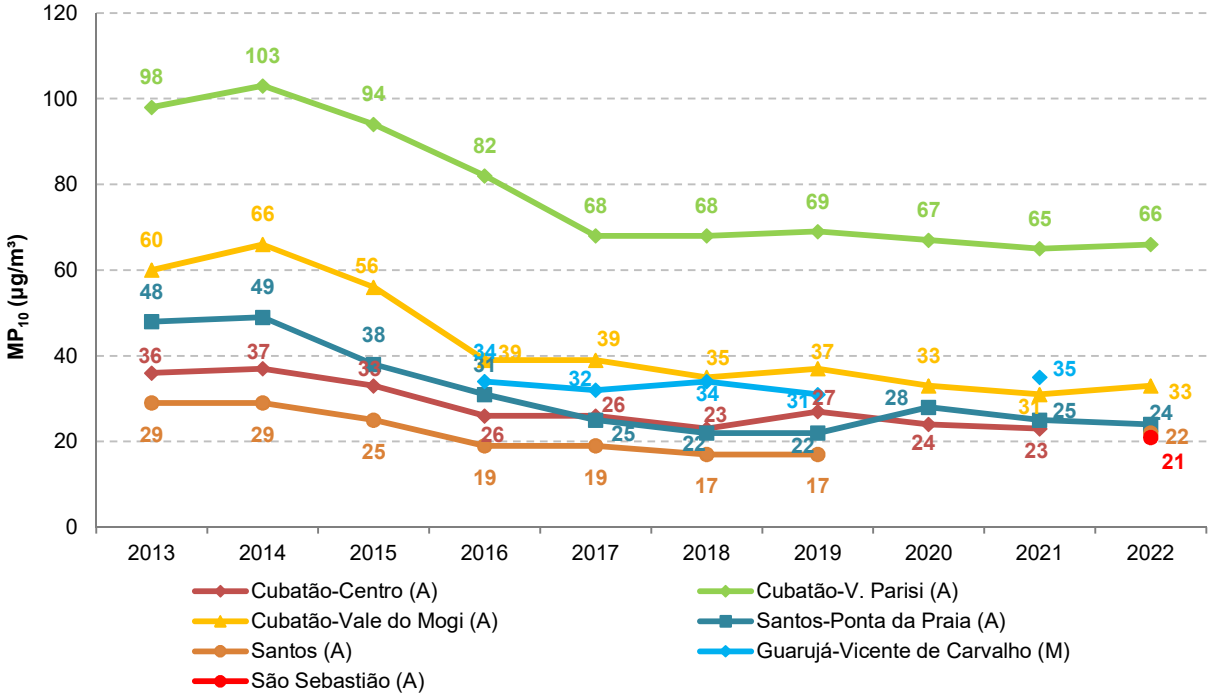
Nota: A estação Cubatão-Centro não teve representatividade em 2022.

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 paralisação parcial de alguns processos industriais de empresas locais nesses anos (CETESB, 2023g).

Em Santos, na estação localizada na Ponta da Praia, a concentração média em 2022 se manteve praticamente igual a 2021. 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, 2023g).

A Figura 3.86 apresenta a evolução das concentrações médias anuais de MP_{10} nas estações da Baixada Santista e Litoral Norte de 2013 a 2022. 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. Em 2022, o PQAr anual (35 µg/m³) foi superado somente na estação de Cubatão-Vila Parisi. Nas demais estações não houve ultrapassagem do padrão anual.

FIGURA 3.86
EVOLUÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE DE 2013 A 2022



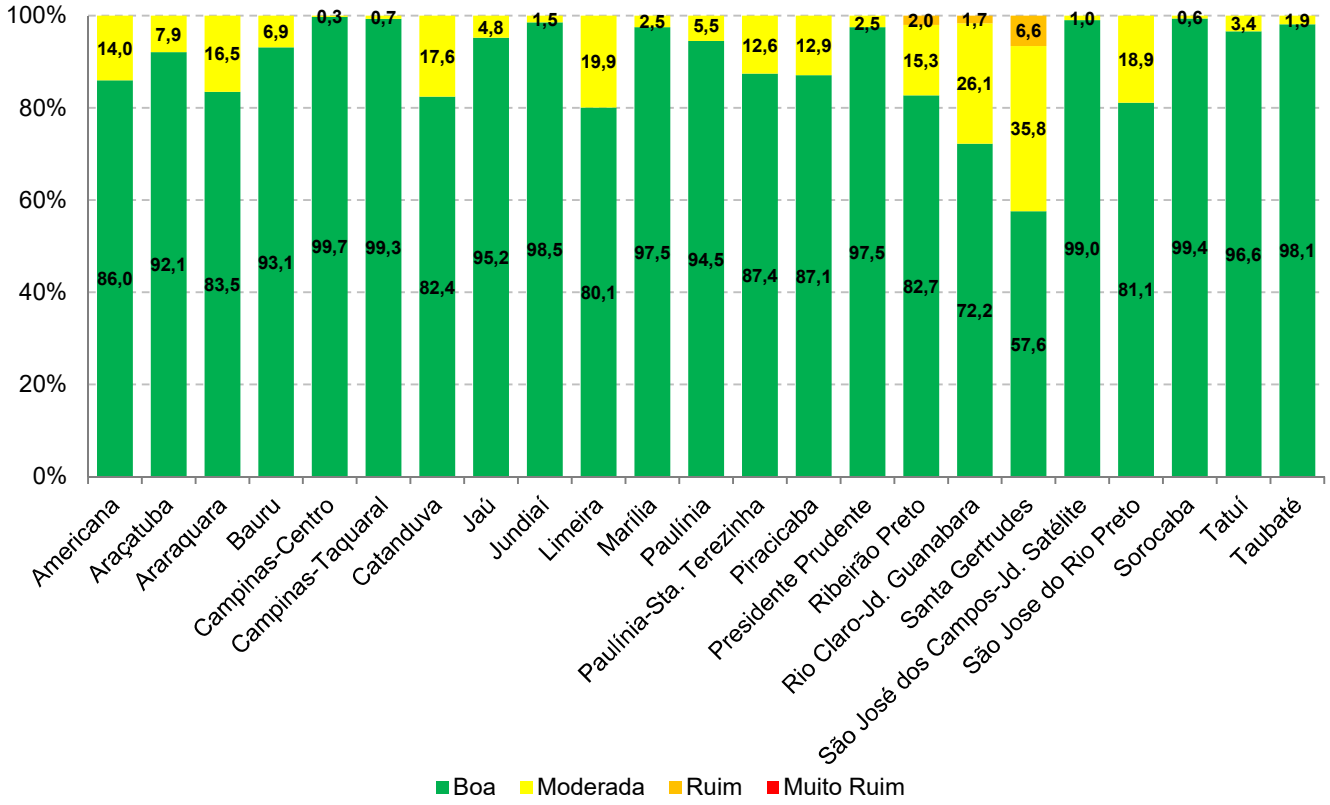
Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Notas:
As estações Cubatão-Centro (A) e Guarujá-Vicente de Carvalho (M) não tiveram representatividade em 2022.
(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 2022, foram observadas sete ultrapassagens do padrão diário de partículas inaláveis (100 µg/m³) na estação manual de Santa Gertrudes-Jd. Luciana e uma na estação Franca-Cidade Nova. Nas estações automáticas, houve ultrapassagens do padrão diário nas seguintes estações: 23 em Santa Gertrudes, 7 ultrapassagens em Ribeirão Preto e 6 em Rio Claro-Jd. Guanabara. Nas demais estações do interior não houve ultrapassagem do padrão diário (CETESB, 2023g). A maioria dessas ultrapassagens ocorreu durante os meses de julho e agosto, em razão de atuações de massas de ar quente que ocasionaram estabilidade atmosférica e baixa ventilação, dificultando a dispersão de poluentes (CETESB, 2023g).

Na Figura 3.87 são apresentadas as distribuições percentuais da qualidade do ar para MP_{10} (média de 24h) das estações automáticas que atenderam aos critérios de representatividade anual em 2022. Nota-se que foram observados alguns dias com qualidade Ruim nas estações Ribeirão Preto, Rio Claro-Jd. Guanabara e Santa Gertrudes. Essas ocorrências de qualidade Ruim foram associadas, sobretudo, ao período do final de julho e início de agosto, quando houve atuação de uma massa de ar quente, causando estabilidade atmosférica e dificultando a dispersão de poluentes (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.87
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA PARTÍCULAS INALÁVEIS (MP_{10}) NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DO INTERIOR EM 2022 (MÉDIA DE 24H)



Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: As estações Guaratinguetá, Jacareí e São José dos Campos não tiveram representatividade em 2022.

Quanto ao padrão de longo prazo (35 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. Cabe destacar que, no caso da região de Santa Gertrudes, as atividades do polo industrial de material cerâmico são fontes potenciais de emissão de material particulado para a atmosfera (CETESB, 2023g).

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 principalmente pela queima incompleta de combustíveis

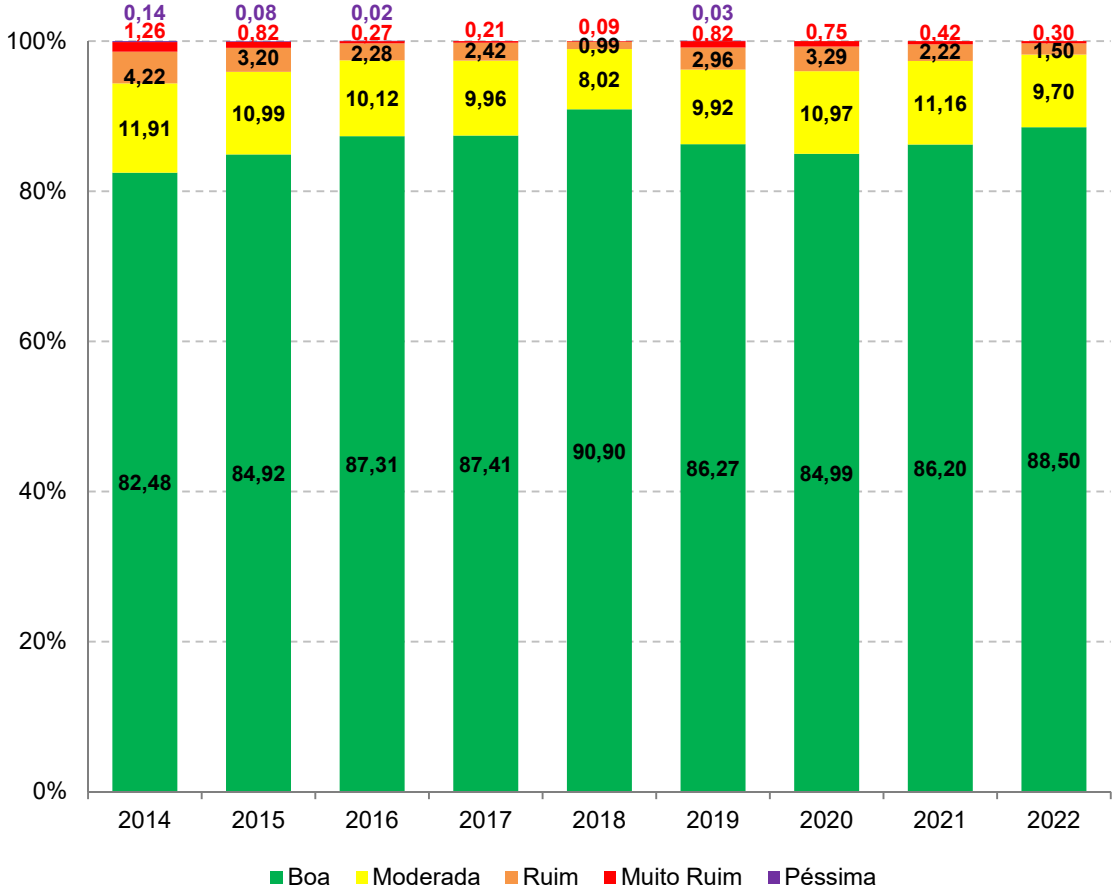
automotivos, pela evaporação em diferentes partes do veículo e, de maneira indireta, pelos processos de distribuição de combustível, além das instalações industriais, como refinarias de petróleo e instalações de armazenamento da indústria petroquímica (CETESB, 2023g).

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 2022, o monitoramento de ozônio foi realizado em 53 estações automáticas, sendo 23 na RMSP e 30 no interior/litoral. A referência para o ozônio é a máxima média de 8 horas ocorrida em um dia (CETESB, 2023g).

Na Figura 3.88 é apresentada a distribuição percentual das classes de qualidade do ar para o ozônio na RMSP de 2014 a 2022. Observa-se que 2022 apresentou maior percentual da qualidade do ar Boa e menores percentuais das qualidades Moderada, Ruim e Muito Ruim, quando comparado com 2021.

FIGURA 3.88
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DE AR PARA OZÔNIO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO ENTRE 2014 E 2022

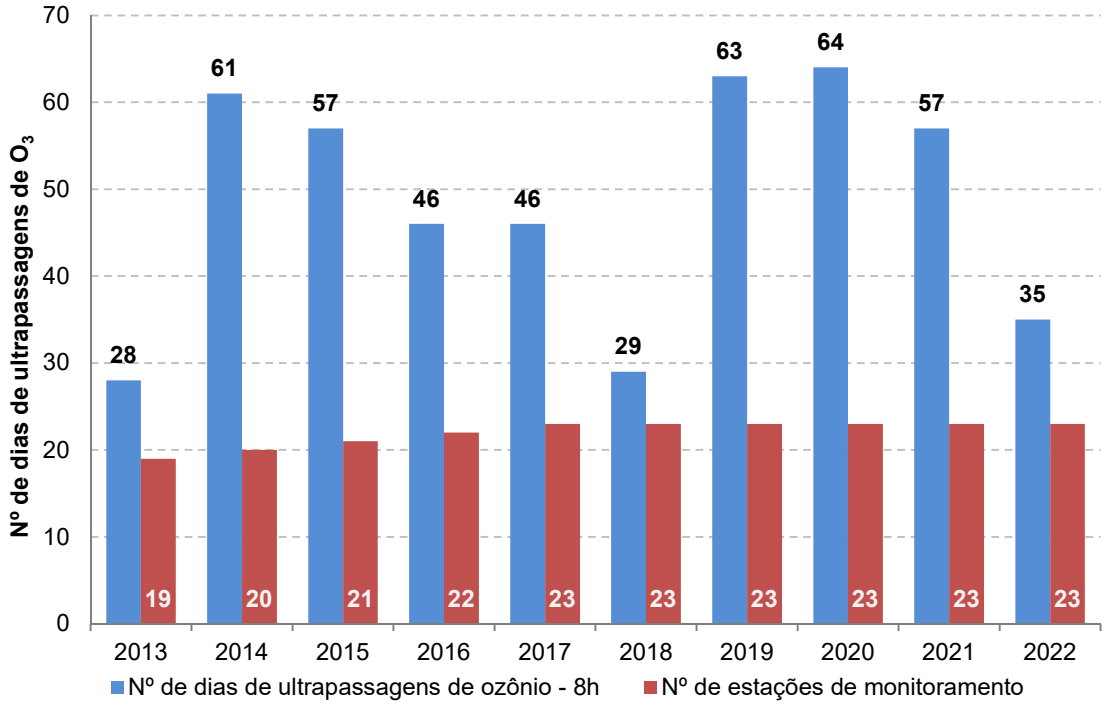


Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Base: todas as estações fixas com representatividade anual.

A Figura 3.89 apresenta a evolução do número de dias em que teria sido ultrapassado o padrão estadual de 8 horas do ozônio (130 µg/m³) na RMSP, caso os padrões estaduais atuais estivessem vigorando desde 2013, bem como o número de estações de monitoramento, para que se possa avaliar a evolução desse poluente ao longo dos anos. Em 2022, o padrão de 8 horas (130 µg/m³) foi ultrapassado na RMSP em 35 dias, não tendo sido atingido o Nível de Atenção (200 µg/m³) em nenhuma das estações. Foram observados vários dias com altas concentrações de ozônio em 2022, principalmente nos meses de fevereiro e outubro, devido à alta incidência de radiação solar e às altas temperaturas, que propiciaram condições meteorológicas para a formação desse poluente (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.89
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 2013 A 2022



Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

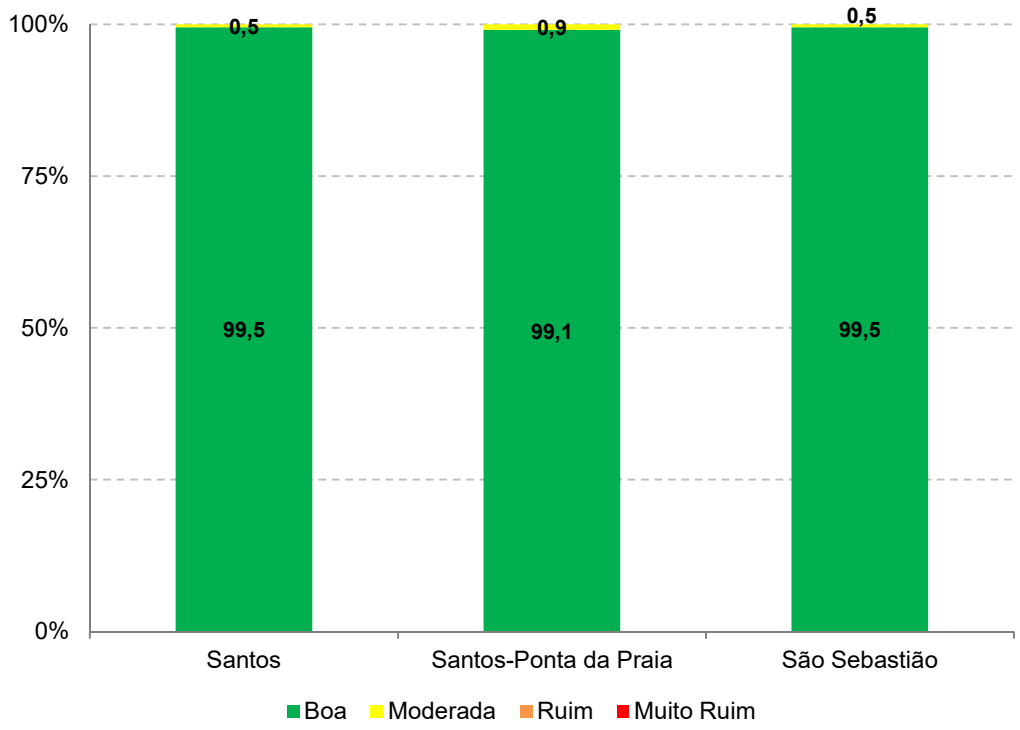
Base: todas as estações fixas e móveis.

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, sobretudo, às variações das condições meteorológicas. 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, 2023g).

Na Figura 3.90, é apresentada a distribuição percentual das classes de qualidade do ar nas estações automáticas localizadas na Baixada Santista e Litoral Norte em 2022. Observa-se que todas as estações que atenderam ao critério de representatividade anual dos dados tiveram percentual da qualidade do ar Boa acima de 99% para este poluente, não tendo sido observadas ultrapassagens no PQAr de 8h (130 µg/m³) em nenhuma delas (CETESB, 2023g).

A estação Cubatão-Centro não teve representatividade anual dos dados em 2022, no entanto, no período de monitoramento, chegou a atingir a qualidade do ar Ruim (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.90
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DA BAIXADA SANTISTA E LITORAL NORTE EM 2022



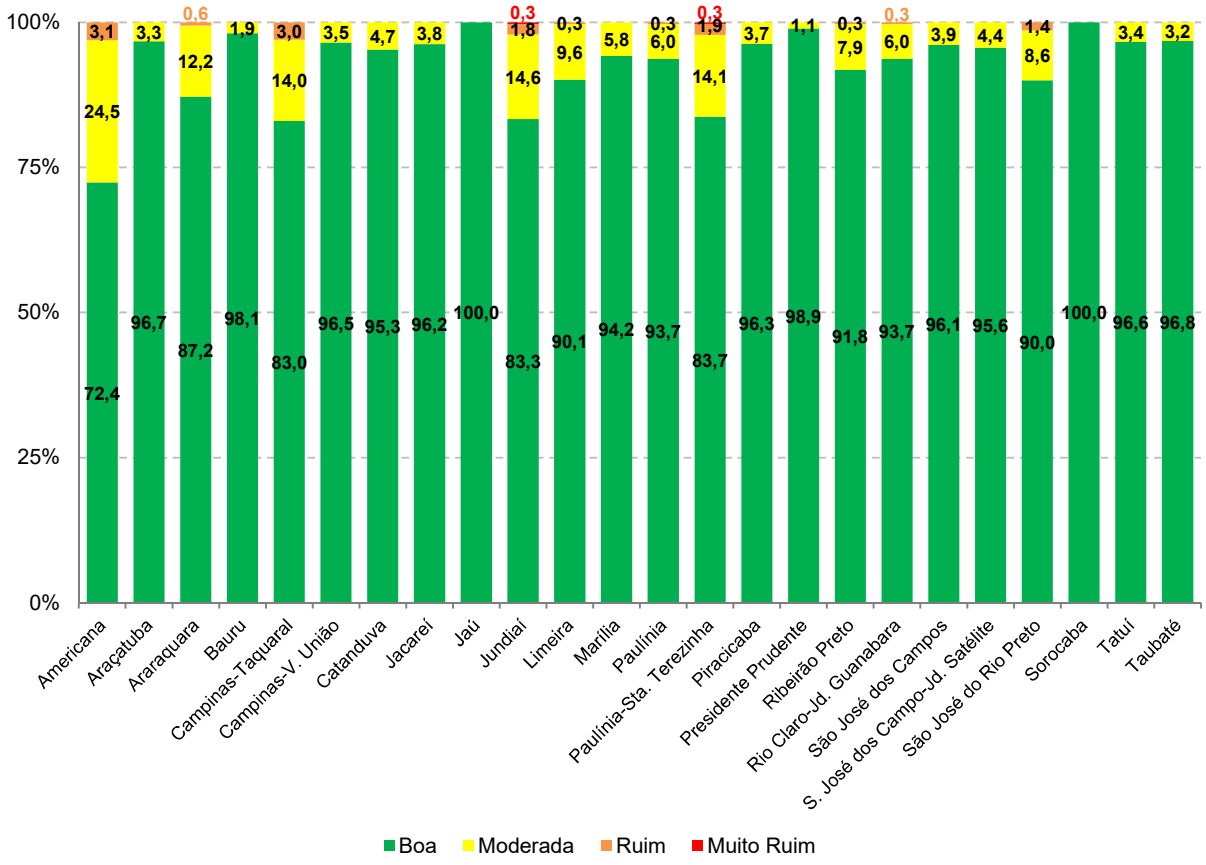
Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: As estações Cubatão-Vale do Mogi e Cubatão-Centro não tiveram representatividade anual em 2022.

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 também são 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, 2023g).

A Figura 3.91 apresenta as distribuições percentuais das classes de qualidade do ar nas estações da rede automática localizadas no interior do estado em 2022. Nota-se que foram observados dias com qualidade Ruim em várias estações e Muito Ruim nas estações de Jundiaí e Paulínia-Santa Terezinha. Essas ocorrências de qualidade Ruim e Muito Ruim foram associadas, principalmente, ao período de dias com altas temperaturas e alta incidência de radiação solar que ocorreram durante os meses de fevereiro, outubro e novembro (CETESB, 2023g).

FIGURA 3.91
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE QUALIDADE DO AR PARA OZÔNIO NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DO INTERIOR EM 2022



Fonte: CETESB (2023g), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: A estação de Guaratinguetá não teve representatividade em 2022.

Em 2022, as estações que apresentaram o maior número de dias de ultrapassagens do padrão de 8h (130 µg/m^3) foram Americana (com 11 dias), Campinas-Taquaral (com 9 dias) e Paulínia-Santa Terezinha e Jundiaí (com 7 dias) (CETESB, 2023g). O Nível de Atenção não foi atingido em nenhuma das estações.

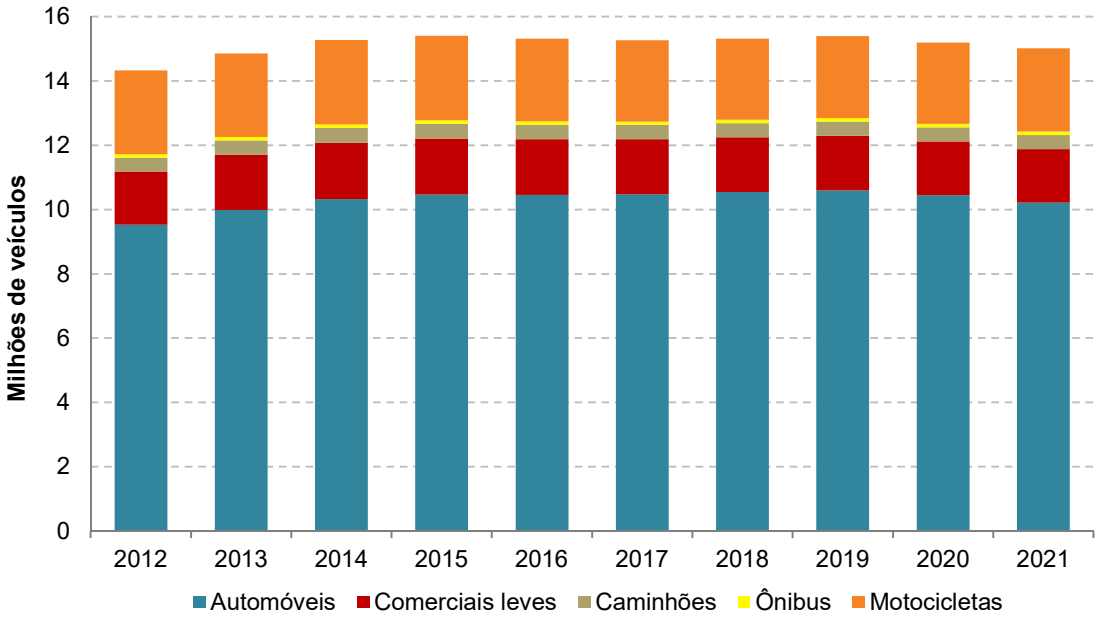
No caso de Jundiaí, além das fontes locais de emissão de precursores de ozônio, os seus níveis também podem ser decorrentes tanto do transporte dos poluentes provenientes da RMSP, já que esse município se localiza a cerca de 50 km da região e na direção predominante dos ventos, quanto do transporte de poluentes oriundos da Região Metropolitana de Campinas (RMC), carreados por ventos provenientes do quadrante Norte-Oeste (CETESB, 2023g).

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, 2023g).

3.4.2 Emissões Veiculares

A CETESB elabora anualmente o relatório “Emissões Veiculares no Estado de São Paulo”, o qual apresenta as estimativas das emissões de poluentes locais e Gases de Efeito Estufa (GEE) por veículos calculados a partir de dados originados dos programas de controle das emissões de poluentes dos veículos (Proconve) e das motocicletas (Promot), de consumo de combustível e de vendas de veículos novos. A frota circulante[59] no estado era de aproximadamente 15 milhões de veículos em 2021 e apresenta uma leve tendência de queda nos últimos anos. A Figura 3.92 apresenta a evolução da frota circulante por categoria de veículos nos anos de 2012 a 2021. Do total da frota de 2021, estima-se 10,2 milhões de automóveis, 1,6 milhões de comerciais leves, 450 mil caminhões, 106 mil ônibus e 2,6 milhões de motocicletas.

FIGURA 3.92
EVOLUÇÃO DA FROTA CIRCULANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO POR CATEGORIA DE 2012 A 2021

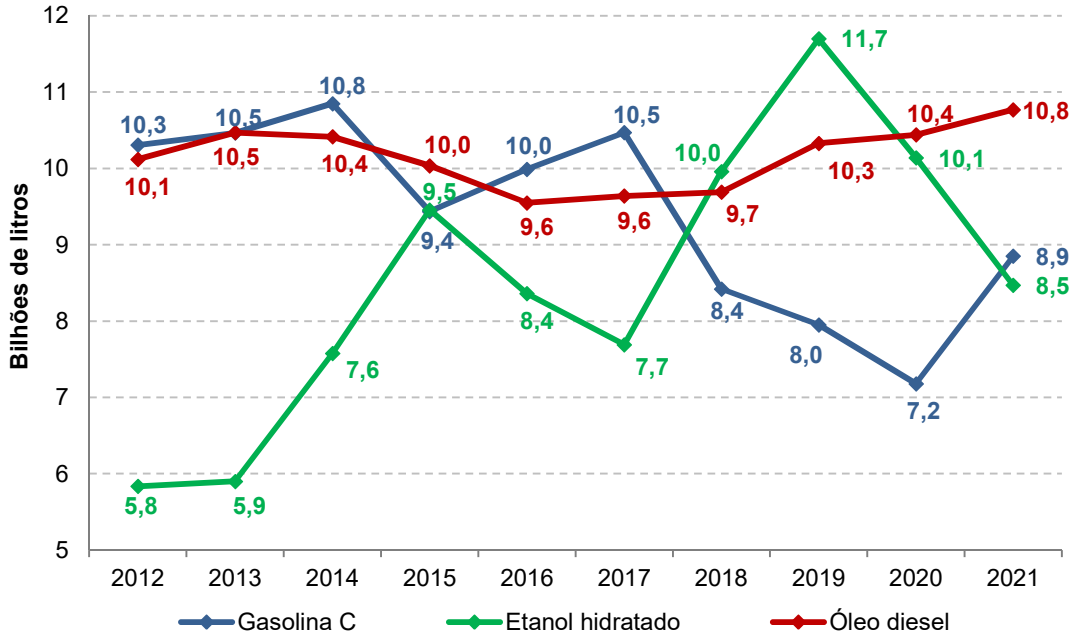


Fonte e elaboração: CETESB (2023h).

O consumo de combustível e o uso dos veículos em 2021 subiram em relação a 2020 e chegaram próximos a 2019. O consumo de etanol diminuiu, sendo substituído pela gasolina, opção possível nos automóveis e comerciais leves com tecnologia *flex-fuel* que compõe a maior parte da frota. O consumo de diesel continuou aumentando, combustível típico de aplicação comercial, como em comerciais leves, caminhões e ônibus. Na Figura 3.93 é apresentado o consumo de combustíveis veiculares entre 2012 e 2021.

FIGURA 3.93
CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES ENTRE 2012 E 2021

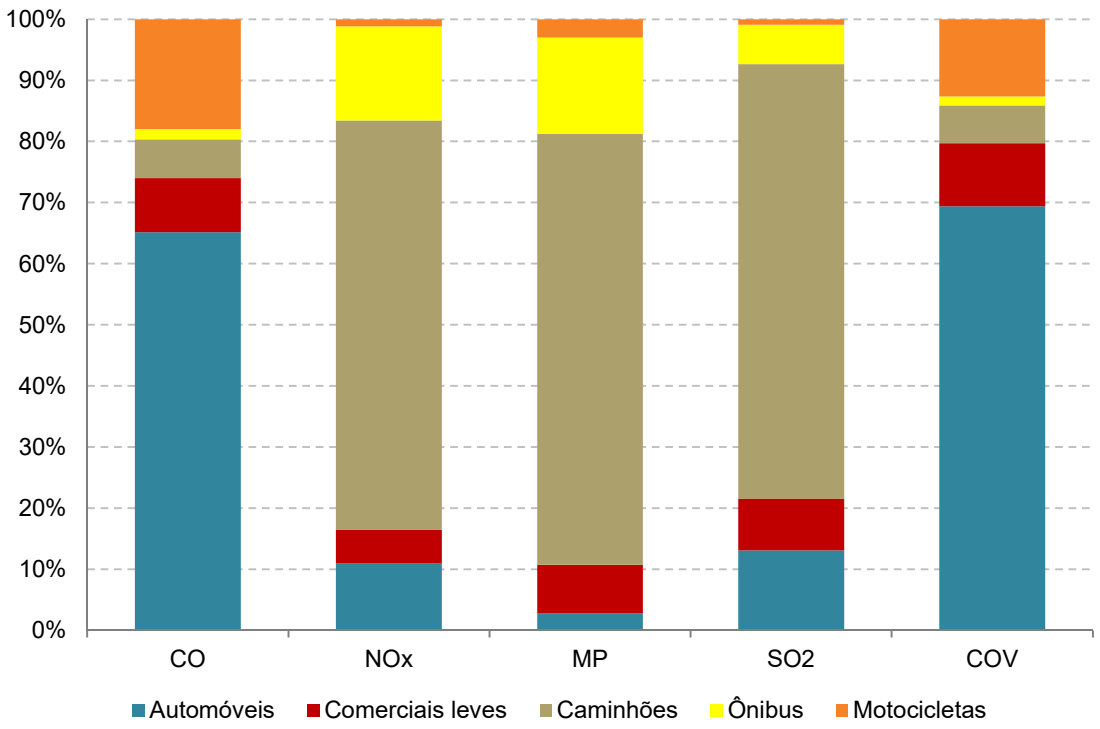
[59] Frota circulante é o conjunto de veículos que se estima estar em circulação, independente de constar nos registros do órgão de trânsito. É calculada a partir das vendas de veículos novos nos últimos 40 anos e submetida às curvas de sucateamento. Normalmente, a quantidade de veículos registrados 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.



Fonte e elaboração: CETESB (2023h).

Na Figura 3.94 é apresentada a contribuição relativa de cada categoria de veículo nas emissões dos poluentes no estado de São Paulo em 2021. 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, 2023h).

FIGURA 3.94
CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DE CADA CATEGORIA NA EMISSÃO DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



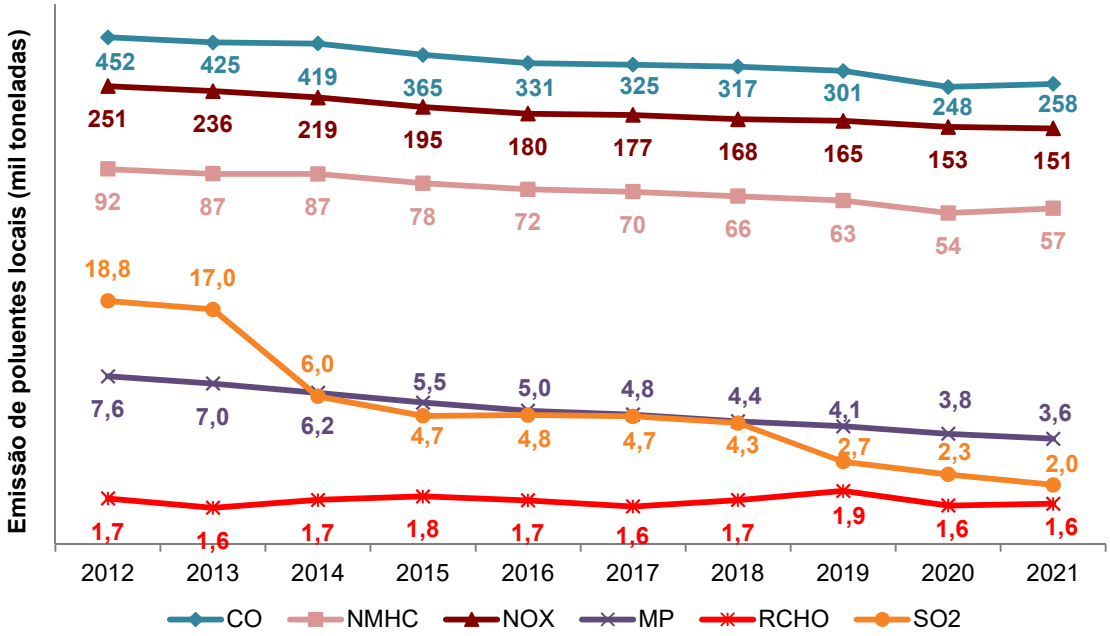
Fonte e elaboração: CETESB (2023h).

Nota: CO (monóxido de carbono), NO_X (óxido de nitrogênio), MP (material particulado), SO_2 (dióxido de enxofre), COV (NMHC e aldeídos).

Cabe considerar que os veículos das categorias caminhões pesados e semipesados circulam predominantemente em estradas e sua contribuição no comprometimento da qualidade do ar das regiões urbanas deve ser relativizada. O mesmo raciocínio deve ser utilizado para os ônibus rodoviários. As categorias semileves, leves e médios são caminhões menores, de aplicação típica de distribuição de carga e de uso predominantemente urbano, e que contribuem de maneira mais significativa no comprometimento das emissões dessas áreas juntamente com a categoria ônibus urbanos. Devem ser, portanto, objeto de maior atenção no controle das emissões (CETESB, 2023h).

Com o retorno progressivo das atividades drasticamente interrompidas em 2020 em razão da pandemia de COVID-19, as emissões dos poluentes CO e NMHC aumentaram em 2021 e a emissão de aldeídos (RCHO) manteve-se no mesmo patamar. Ainda assim, são valores inferiores a 2019. Esses são poluentes emitidos, em sua maior parte, por automóveis, que em 2021 circularam mais que em 2020, como se pode perceber pela evolução do consumo de gasolina. Os poluentes NOx, MP e SO_2 mantiveram a tendência de redução. Estes poluentes são emitidos predominantemente pela frota de veículos pesados movida a diesel, que não sofreu alteração significativa em seu uso no ano de 2021. A Figura 3.95 apresenta a evolução das emissões de poluentes locais de 2012 a 2021 no estado de São Paulo.

FIGURA 3.95
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte e elaboração: CETESB (2023h).

Na série histórica, 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. No caso do RCHO, emitido predominantemente quando o etanol é usado nos automóveis, sua emissão varia em razão do maior ou menor uso desse combustível.

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, 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 3.69 mostra os principais poluentes monitorados pelas agências de proteção ambiental nas áreas urbanas, suas fontes, área de ação no sistema respiratório e efeitos sobre a saúde humana.

TABELA 3.69
PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS, SUAS FONTES, ÁREAS DE AÇÃO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO E EFEITOS SOBRE A SAÚDE HUMANA

(continua)

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.

(conclusão)

Poluentes	Fontes	Área de ação no sistema respiratório	Fisiopatologia
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 SEMIL/CPLA (2023).

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).

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 40% da população do estado de São Paulo era beneficiária de planos de saúde privados em 2022. 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 2013 a 2022 é mostrada na Tabela 3.70. 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 3.70
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022 (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
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
2022	34.759	2.181	22.488	12.685	72.113	5.670.374

Fonte: Ministério da Saúde (2023) e Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

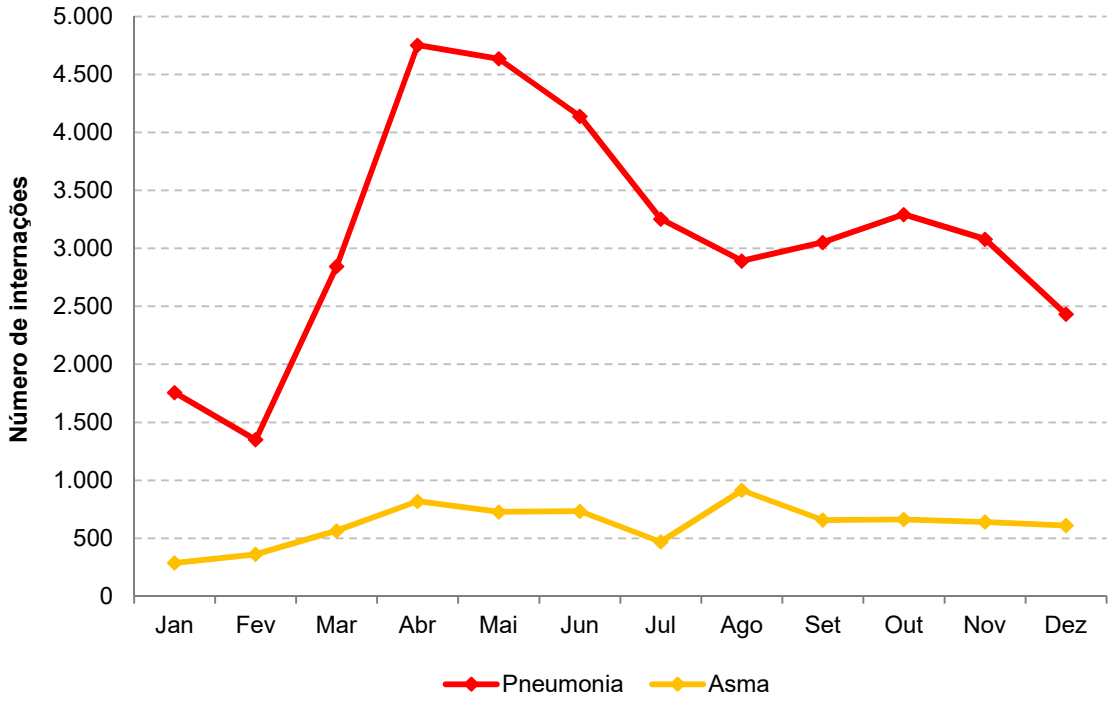
Em 2022, o número de internações pelas doenças apresentadas foi consideravelmente maior do que em 2021 – com aumento significativo em todas as doenças. O número de internações hospitalares teve, em 2022, valores próximos àqueles de anos pré-pandemia de COVID-19, com exceção de bronquite e bronquiolite agudas, cujo primeiro ano apresentado foi o de 2020. Ademais, pelo segundo ano consecutivo da série histórica, o total da população na faixa etária de 0 a 9 anos foi menor do que a somatória do ano anterior.

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.

No ano de 2020, a partir de março, quando a Organização Mundial de Saúde elevou a classificação da COVID-19 para um estado de pandemia, 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, 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.

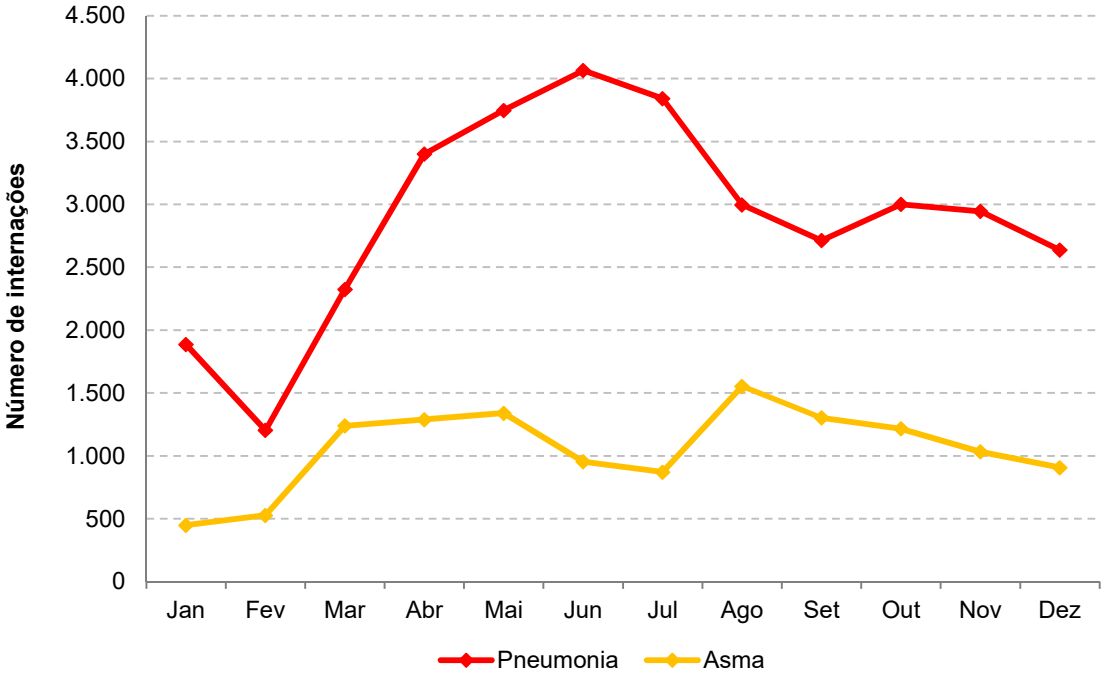
Tendo em vista a alteração de dinâmicas de incidências de doenças a partir de março de 2020, são apresentados a seguir os gráficos de evolução mensal do número de internações hospitalares por pneumonia e asma no estado de São Paulo em crianças de 0 a 9 anos em 2019 (Figura 3.96) e em 2022 (Figura 3.97) – para entendimento da dinâmica de internações ao longo do ano, cujo padrão das curvas de ocorrência vinha se mantendo relativamente constante nos anos pré-pandemia.

FIGURA 3.96
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 (2020), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

FIGURA 3.97
EVOLUÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022 (FAIXA ETÁRIA DE 0 A 9 ANOS)



Fonte: Ministério da Saúde (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Observa-se que, em 2022, a curva de internações por pneumonia e asma apresentou uma dinâmica com certa semelhança a dos anos pré-pandemia de COVID-19, com os maiores números de casos coincidindo com os meses de outono e inverno.

A Tabela 3.71 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 3.71
NÚMERO DE ÓBITOS POR PNEUMONIA E ASMA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022 (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
2022	233	12	245	5.670.374

Fonte: SES (2023) e Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 um pequeno aumento dos óbitos por pneumonia em 2021 e um aumento significativo em 2022. Já 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 3.72 traz a evolução do número de internações por doenças do aparelho respiratório no estado de 2013 a 2022 nessa faixa etária.

TABELA 3.72
NÚMERO DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022 (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
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
2022	53.502	423	14.901	691	69.517	7.313.014

Fonte: Ministério da Saúde (2023) e Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Ao analisar os dados da série histórica, verificam-se variações ao longo dos anos, com o total de internações mantendo-se entre 65.000 e 70.000 no período de 2013 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. Já no ano de 2022, houve aumento significativo do número de internações por bronquite, enfisema e doenças pulmonares crônicas – que apresentaram o valor mais alto dessa série histórica – e pneumonia.

A Tabela 3.73 expõe o número de óbitos na faixa etária de 60 anos ou mais por doenças do aparelho respiratório de 2013 a 2022 no estado.

TABELA 3.73
NÚMERO DE ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2022 (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
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
2022	19.378	98	932	9.477	300	30.185	7.313.014

Fonte: SES (2023) e Seade (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota-se que em 2022, o número de óbitos por doenças do aparelho respiratório no estado na faixa etária de 60 anos ou mais apresentou aumento em relação aos anos de 2020 e 2021, com exceção dos óbitos por bronquite. Entretanto, observa-se que os números mantiveram-se, de modo geral, dentro da variação apresentada ao longo dos anos, com destaque para asma que apresentou o maior valor da série histórica.

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.

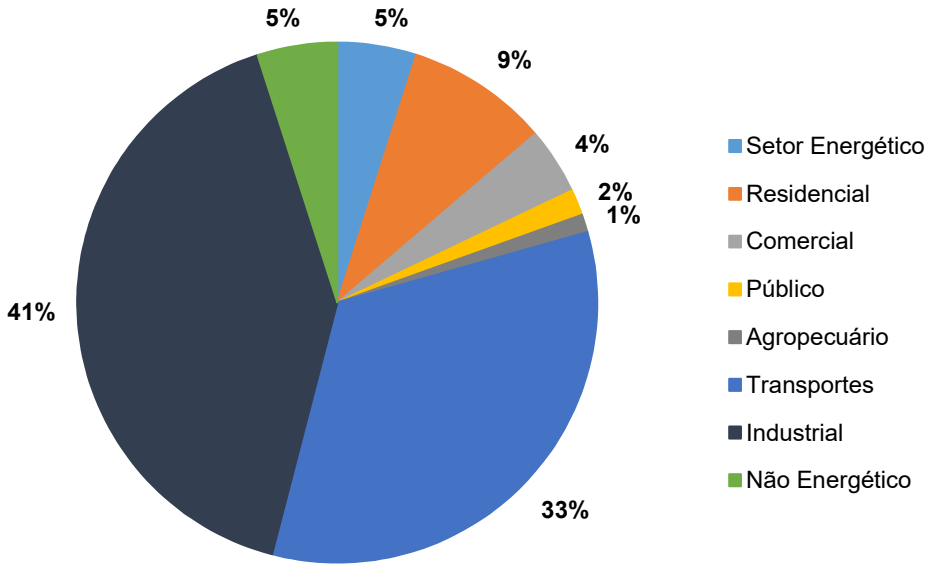
3.5.1 Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP)

Segundo informado pela equipe da Coordenadoria de Energia da Subsecretaria de Energia e Mineração da SEMIL, até o fechamento do presente Relatório de Qualidade Ambiental, não foi possível publicar o Balanço Energético 2023, ano-base 2022. Isso se deve ao fato de que, em 2023, a referida equipe estava ampliando as fontes de informações e revisando os dados energéticos estaduais dos últimos dez anos (período de 2013 a 2022). Nesse sentido, decidiu-se que, para a presente edição, serão repetidos os dados apresentados no “Relatório de Qualidade Ambiental 2022”.

De acordo com o “Balanço Energético do Estado de São Paulo” (BEESP), publicado anualmente pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, o consumo final (energético + não energético) no estado de São Paulo em 2021 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 3.98 apresenta a participação setorial no consumo final no ano de 2021.

FIGURA 3.98
PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NO CONSUMO FINAL DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



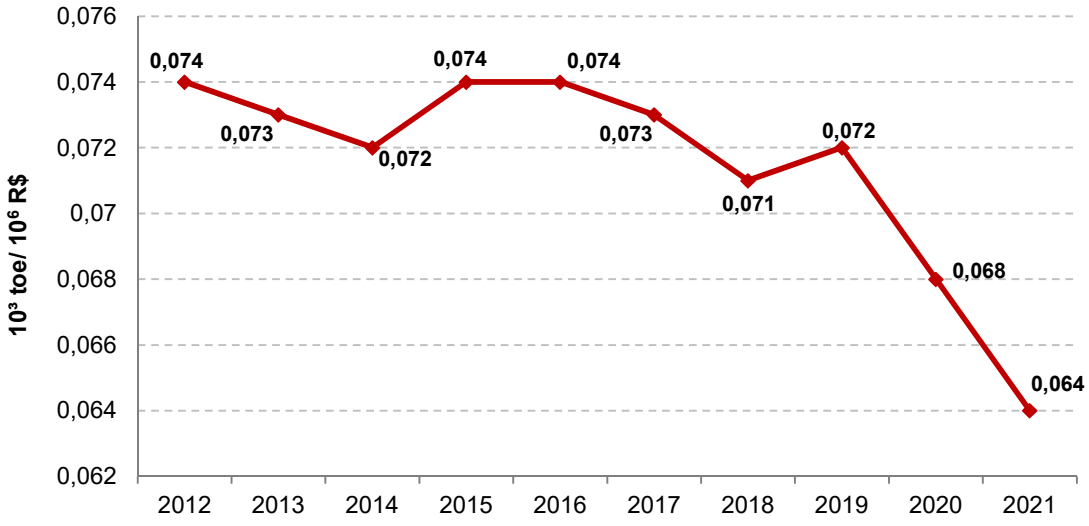
Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.99 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 3.99
INTENSIDADE ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

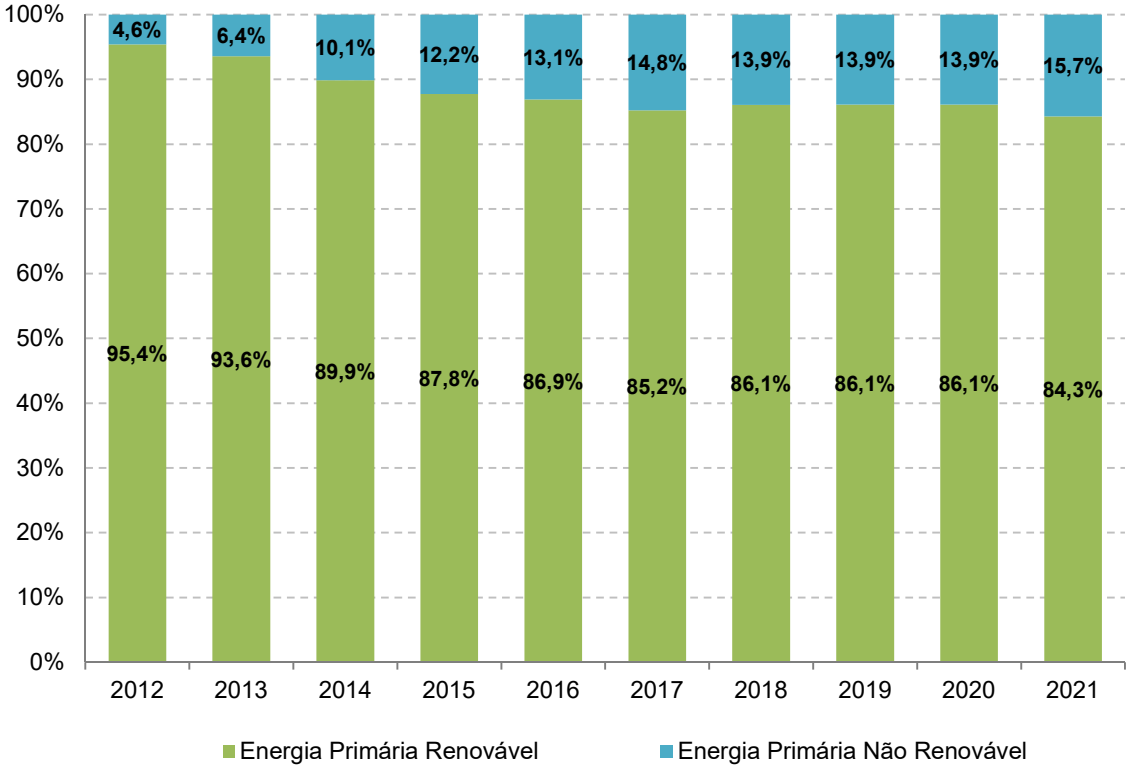


Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 84,3% teve origem nas fontes renováveis, como ilustra a Figura 3.100.

FIGURA 3.100
PERCENTUAL DE ENERGIA PRIMÁRIA PRODUZIDA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



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

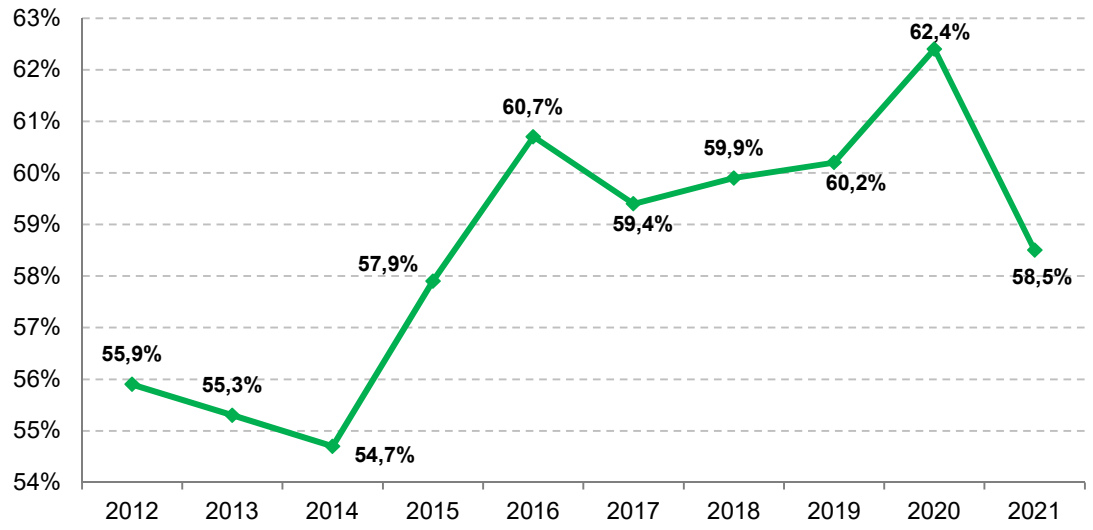
A produção de energia primária não renovável no estado apresentou crescimento gradativo ao longo dos últimos anos em decorrência, principalmente, do aumento da produção de gás natural na Bacia de Santos.

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 3.101 apresenta a variação da participação da energia renovável na matriz energética paulista, expressa pela OIE, entre 2012 e 2021.

FIGURA 3.101
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NA OFERTA INTERNA BRUTA DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021

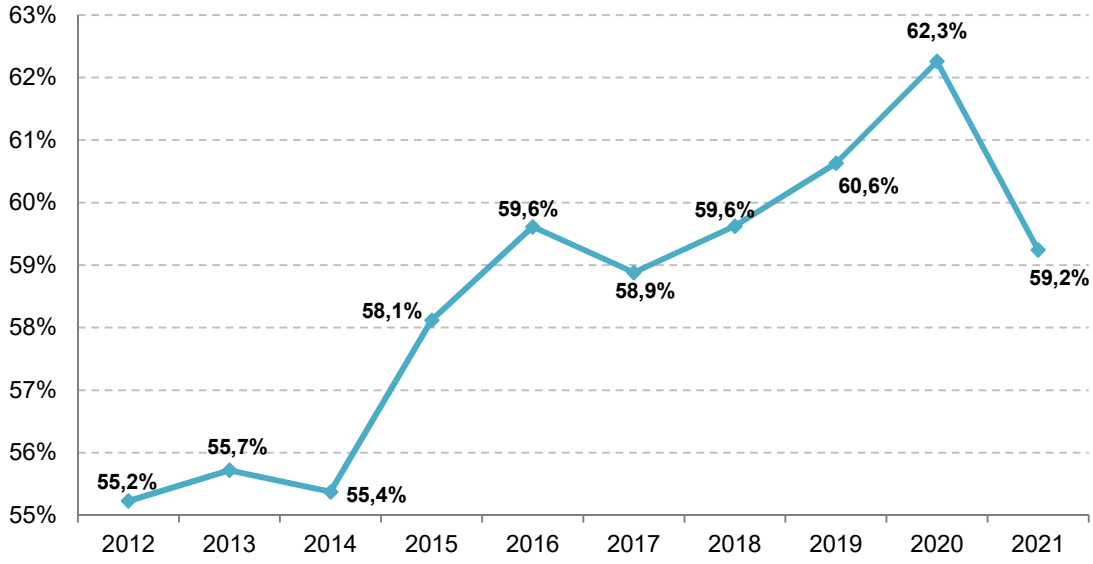


Fonte: BEESP (2022), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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% (37.111 x 10^3 toe), de fontes renováveis.

A Figura 3.102 mostra a variação da participação dessas energias no consumo final energético paulista entre 2012 e 2021.

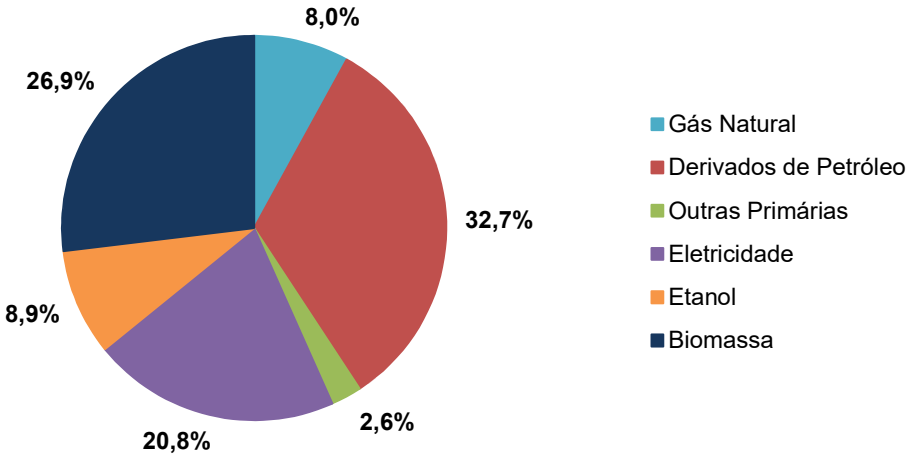
FIGURA 3.102
PARTICIPAÇÃO DA ENERGIA RENOVÁVEL NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



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 3.103.

FIGURA 3.103
PARTICIPAÇÃO DOS ENERGÉTICOS NO CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2021



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

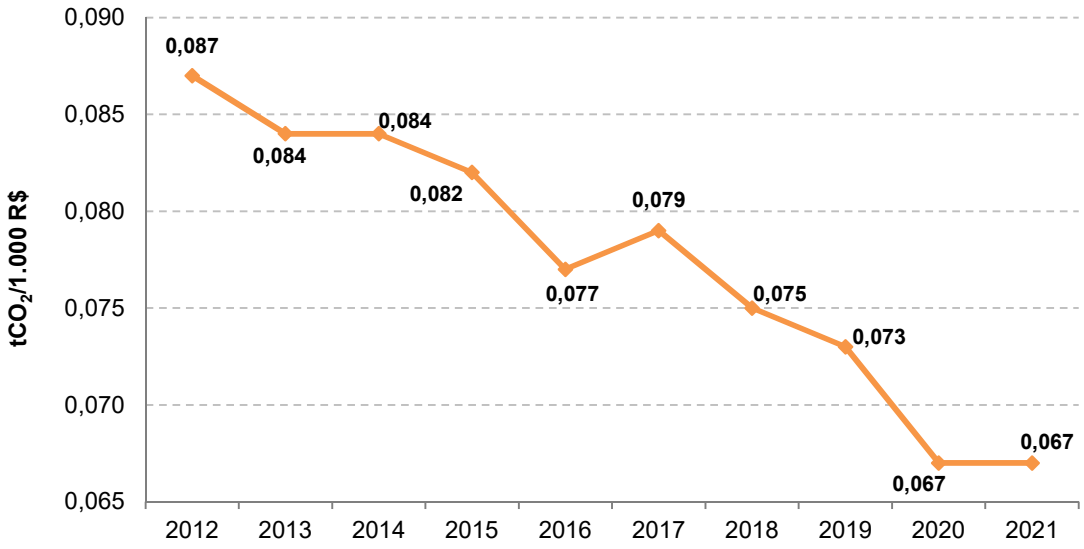
Como se observa, a maior parte da energia consumida no estado de São Paulo é proveniente de fonte renovável (biomassa, etanol e eletricidade), porém os derivados de petróleo ainda têm importante participação entre os energéticos mais consumidos.

Em 2021, diversos energéticos apresentaram aumento de consumo em relação a 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 3.104 apresenta a evolução da intensidade de emissão de carbono de 2012 a 2021.

FIGURA 3.104
INTENSIDADE DE EMISSÃO DE CO_2 NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



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

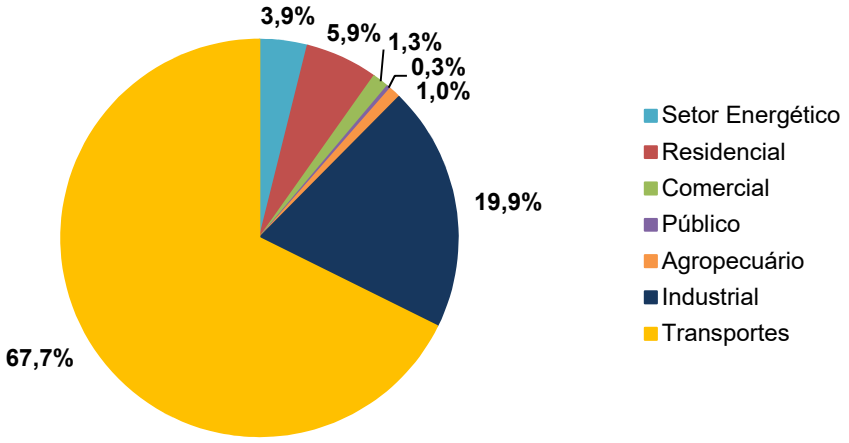
Nota: Os dados da série histórica sofreram alterações em relação ao RQA 2020 em decorrência de atualizações realizadas na base de dados do BEESP.

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.

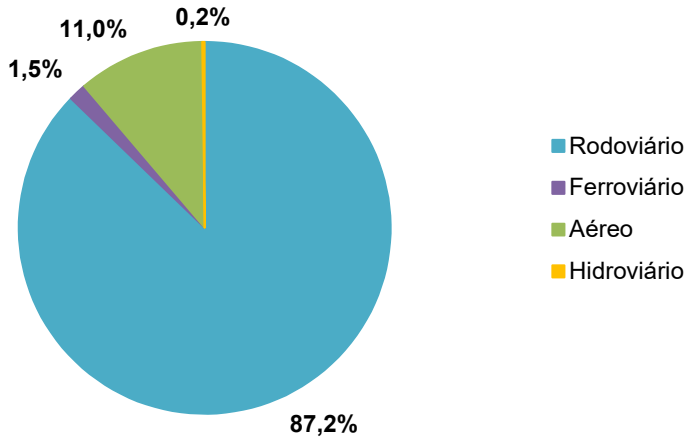
A participação dos setores na emissão de dióxido de carbono e o detalhamento das emissões do setor de transportes são apresentados nas Figuras 3.105 e 3.106.

FIGURA 3.105
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 3.106
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.

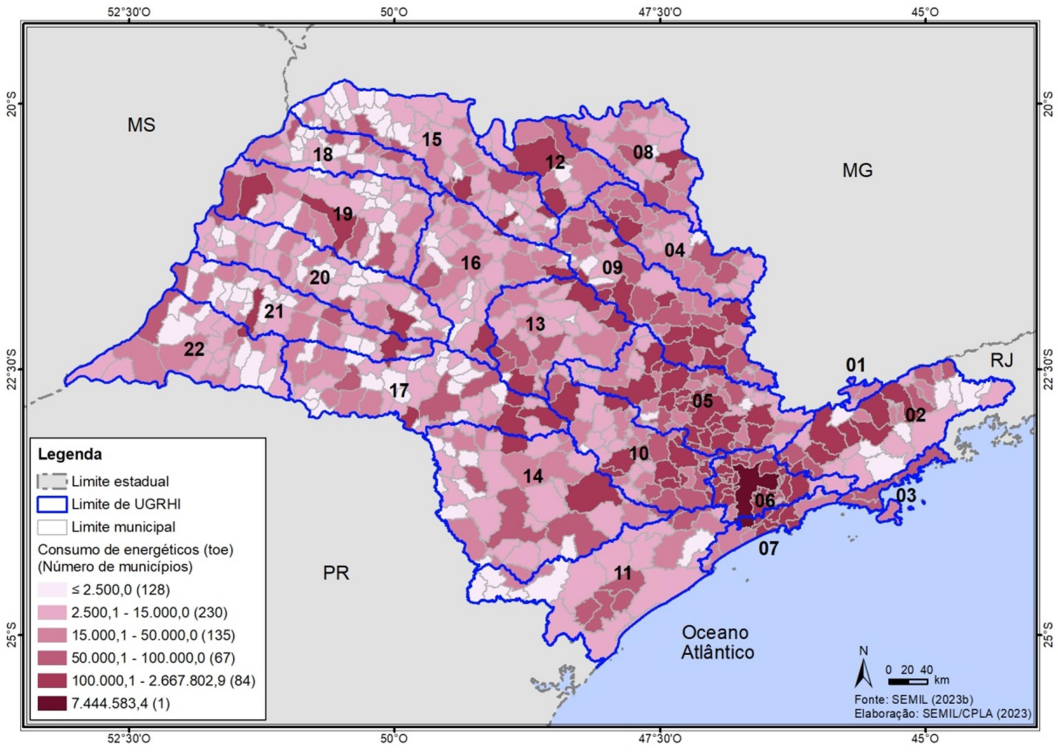
3.5.2 Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo

O Anuário Energético por Municípios do Estado de São Paulo é, anualmente, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. 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 2022, um consumo total – somatório de todos os energéticos – de 43.924 x 10^3 toe, tendo somente o município de São Paulo contribuído com cerca de 16,95% desse total. Dos demais municípios que apresentaram grandes consumos energéticos ao longo de 2022, destacam-se Guarulhos, com 6,07%, seguido por Campinas, com 2,96%, Santo André, com 1,76%, e Paulínia com 1,52%, do total estadual. Estes cinco municípios juntos consumiram, em 2022, equivalente a 12.852 x 10^3 toe, valor correspondente a cerca de um terço (29,26%) do total do consumo do estado nesse período (SEMIL, 2023b).

A Figura 3.107 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 2022.

FIGURA 3.107
CONSUMO DOS PRINCIPAIS ENERGÉTICOS UTILIZADOS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (EM TOE) EM 2022



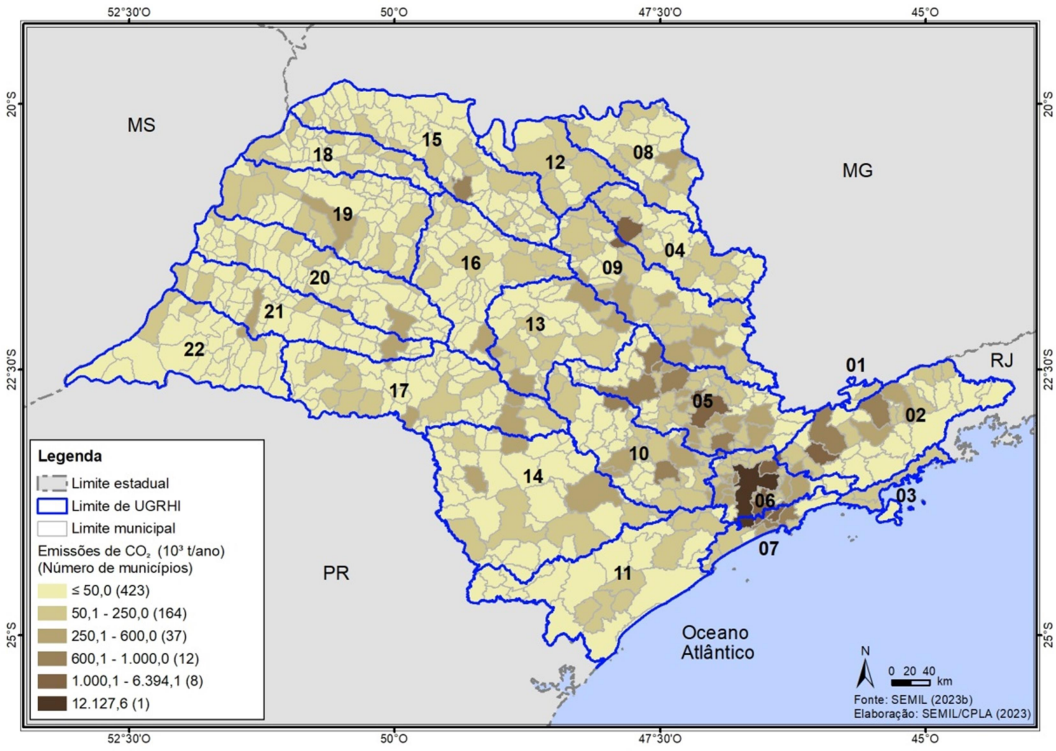
Fonte: SEMIL (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística). 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 (SEMIL, 2023b).

A Figura 3.108 apresenta as estimativas de emissões de CO_2 dos municípios paulistas em 2022.

FIGURA 3.108
ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE CO_2 DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS EM 2022



Fonte: SEMIL (2023b), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Os cinco municípios que apresentaram os maiores índices de emissões foram: São Paulo, com 12.127,64 x 10^3 ton/ano; Guarulhos, correspondendo a 6.394,10 x 10^3 ton/ano; Campinas, 2.544,02 x 10^3 ton/ano; Paulínia 1.369,51 x 10^3 ton/ano; e Santo André, 1.244,32 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 (SEMIL, 2023b).

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, 2021b).

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

Como definição, uma Área Contaminada (AC) é uma área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos um dos compartimentos do meio ambiente (solos, sedimentos, rochas, águas subterrâneas e superficiais, ar, organismos vivos, construções e materiais utilizados para aterrar os terrenos), capazes de causar danos aos bens a proteger (CETESB, 2021b).

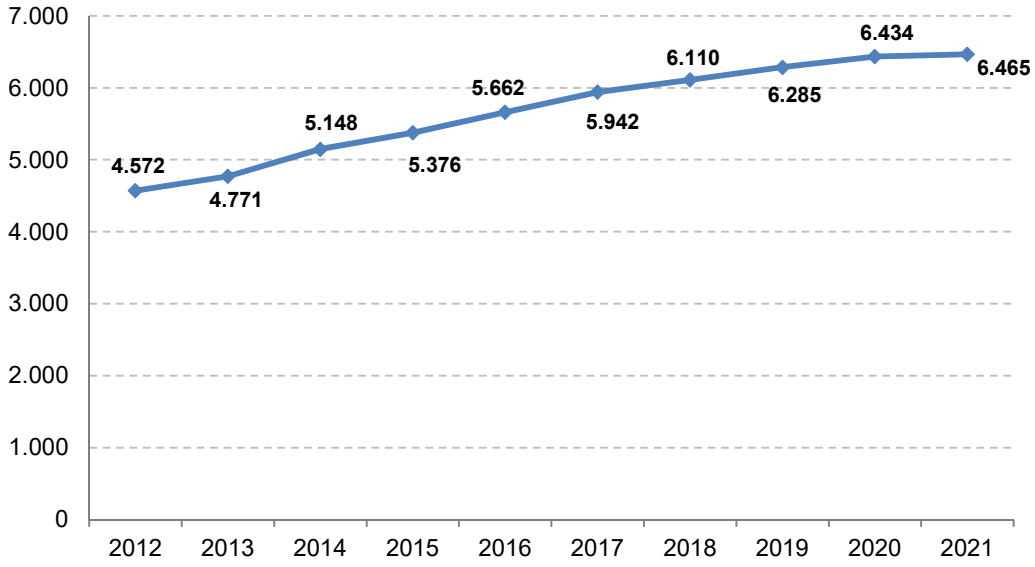
A “Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo” era atualizada e publicada anualmente no site da CETESB até 2020, em atendimento ao artigo 9º do Decreto Estadual nº 59.263/2013, visando dar publicidade às ações desenvolvidas pela CETESB no Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

A partir de 2022 essa publicação foi redefinida, visando melhorar a disponibilização de informações, com a vantagem principal de apresentar a relação de áreas cadastradas atualizada em tempo real, e não mais anualmente. Além disso o formato de apresentação foi alterado para um sistema de mapas georreferenciados e gráficos interativos (CETESB, 2023i).

Nesta seção é apresentada a série histórica da classificação das áreas cadastradas, sendo que os números correspondem aos dados coletados no último dia de cada ano.

O número de áreas cresceu continuamente, de 255 áreas identificadas em 2002 para 6.465 em 2021[60] (Figura 3.109). 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, 2021c).

FIGURA 3.109
NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2012 A 2021



Fonte: CETESB (2023i), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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 aos processos de identificação e remediação e à criação de instrumentos econômicos para sua execução, à seleção das áreas mais importantes, ao incentivo à reutilização, bem como 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:

[60] Em virtude de ajustes técnicos na mudança no formato da disponibilização dos dados, não foi possível a obtenção dos dados fechados do ano de 2022 até o final da edição dessa publicação.

- **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)** – área contaminada 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 gerenciamento aplicados às áreas contaminadas do estado, apresenta-se, na Tabela 3.74, o percentual das áreas aptas para o uso ou com medidas de intervenção aprovadas, bem como a distribuição das áreas contaminadas cadastradas por status de reabilitação, de 2013 a 2021. O percentual das áreas aptas é obtido pela soma das áreas classificadas como ACRu, ACRe, AME e AR, sobre o total de Áreas Contaminadas e Reabilitadas cadastradas.

TABELA 3.74
PERCENTUAL DE ÁREAS APTAS PARA O USO OU COM MEDIDAS DE INTERVENÇÃO APROVADAS E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2013 A 2021

Ano	AR	ACRe	AME	ACI	ACRu	ACRi	Total	Áreas aptas (%)
2013	425	1.556	987	1.047	32	724	4.771	62,9
2014	563	1.635	1.204	1.028	87	631	5.148	68,1

2015	680	1.617	1.307	1.067	88	617	5.376	68,7
2016	987	1.631	1.424	1.025	74	521	5.662	72,7
2017	1.184	1.525	1.459	632	241	901	5.942	74,2
2018	1.453	1.441	1.397	697	225	897	6.110	73,9
2019	1.775	1.429	1.375	652	226	828	6.285	76,5
2020	1.902	1.463	1.369	635	285	780	6.434	78,0
2021	1.940	1.449	1.371	638	282	785	6.465	78,0

Fonte: CETESB (2023i), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Percebe-se que o número de Áreas Reabilitadas em 2021 (1.940) teve um aumento de 2% em relação ao ano anterior (1.902), 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 e que o percentual das áreas aptas aumentou de 62,9% em 2013 para 78,0% em 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, 2021c).

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).

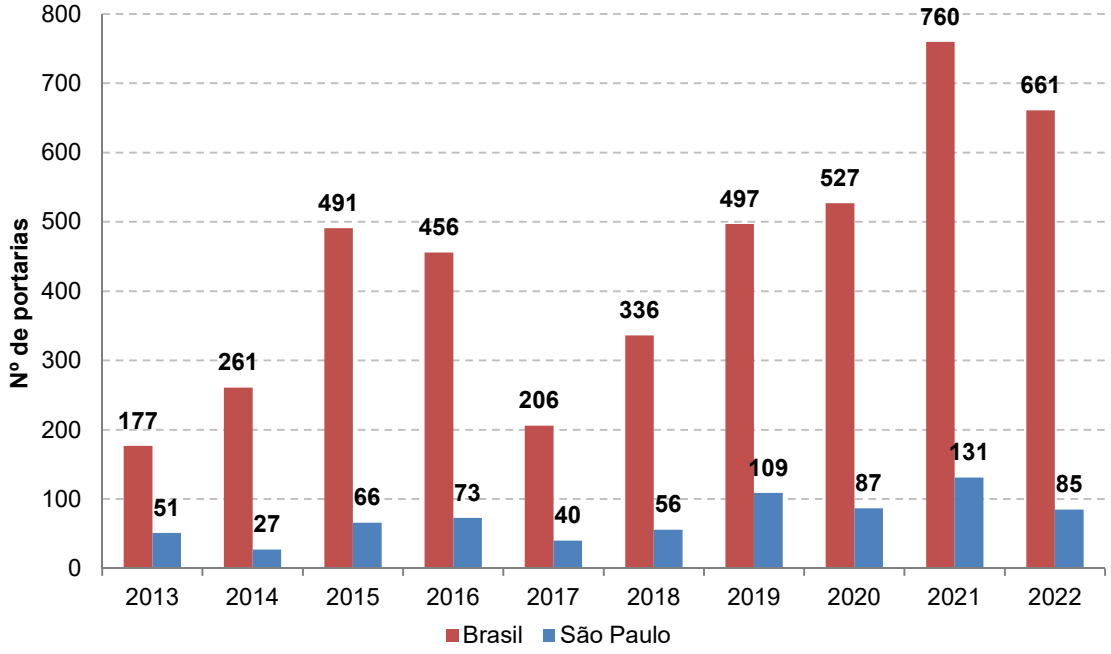
De acordo com Nogueira (2010), a distribuição geográfica das áreas de mineração no território paulista combina condicionantes geológicos favoráveis à ocorrência dos recursos minerais com os vetores de crescimento urbano e industrial, resultando na formação de polos produtores regionais. As principais 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), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, 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 3.110 apresenta os dados sobre a evolução do número de portarias de lavras publicadas no estado de São Paulo e no Brasil entre 2013 e 2022, provenientes da Agência Nacional de Mineração (ANM). O número de portarias publicadas no estado de São Paulo em 2022 diminuiu em relação a 2021.

FIGURA 3.110
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PORTARIAS DE LAVRAS PUBLICADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL DE 2013 A 2022



Fonte: ANM (2023a), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: Podem ocorrer recolhimentos de CFEM extemporâneos, devido, por exemplo, a pagamentos em atraso ou gerados por parcelamento de dívidas. Neste relatório, o dado utilizado para o ano de referência é aquele consolidado e disponibilizado no site da Agência Nacional de Mineração (ANM) no início do ano subsequente. Não são feitas atualizações para incorporar os recolhimentos extemporâneos, de modo que os valores podem apresentar pequenas variações com relação aqueles do site da ANM.

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, 2023b). 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 3.75 apresenta os dados sobre a evolução do recolhimento da CFEM no Brasil e em São Paulo entre 2013 e 2022. Observa-se que o estado de São Paulo apresentou aumento na arrecadação da CFEM em 2022; ainda assim, ocupa a sexta posição, representando 1,29% do valor de arrecadação da CFEM. As cinco primeiras posições são ocupadas por Minas Gerais (44,43%), Pará (41,71%), Goiás e Distrito Federal (2,77%), Bahia (2,61%) e Mato Grosso (1,56%). A Figura 3.111 apresenta a distribuição da CFEM por UGRHI em 2022.

TABELA 3.75
ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO E DO BRASIL DE 2013 A 2022 (R$ 1.000)

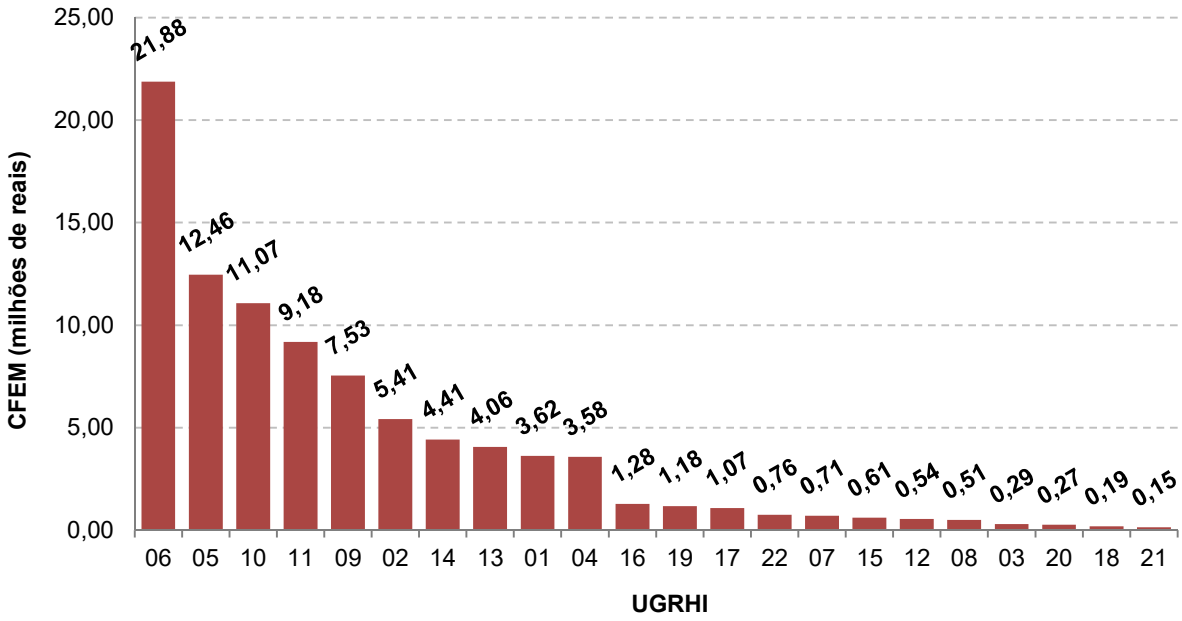
Unidade	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
São Paulo	55.607	67.884	60.120	57.786	56.268	50.358	52.990	55.955	72.171	90.740
Brasil	2.376.159	1.710.869	1.510.600	1.797.861	1.836.965	3.035.643	4.503.355	6.079.306	10.286.785	7.016.978
SP/BR (%)	2,3	3,9	4,0	3,2	3,1	1,7	1,2	0,9	0,7	1,3

Fonte: ANM (2023c), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: Podem ocorrer recolhimentos de CFEM extemporâneos, devido, por exemplo, a pagamentos em atraso ou gerados por parcelamento de dívidas. Neste relatório, o dado utilizado para o ano de referência é aquele consolidado e disponibilizado no site da Agência Nacional de Mineração (ANM) no início do ano subsequente. Não são feitas atualizações para incorporar os recolhimentos extemporâneos, de modo que os valores podem apresentar pequenas variações com relação aqueles do site da ANM.

FIGURA 3.111

DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) POR UGRHI EM 2022



Fonte: ANM (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Conforme a Figura 3.111, a bacia com maior arrecadação em 2022 continua sendo a UGRHI 06 (Alto Tietê), seguida pelas UGRHIs 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 10 (Tietê/Sorocaba), 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), 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 3.76 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM distribuída no estado de São Paulo por UGRHI no período de 2013 a 2022. A Figura 3.112 ilustra a distribuição espacial da CFEM pelos municípios do estado de São Paulo.

TABELA 3.76
ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2013 A 2022 (R$ 1.000)

UGRHI	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
01 – Mantiqueira	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	3.623,18
02 – Paraíba do Sul	5.413,42	5.456,87	5.064,73	5.220,96	4.681,54	3.504,48	3.687.00	3715,65	4.581,29	5.413,13
03 – Litoral Norte	173,63	502,22	400,32	395,89	286,87	113,67	58,31	466,39	266,9	294,91
04 – Pardo	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	3.576,78
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	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	12.457,77
06 – Alto Tietê	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	21.878,47
07 – Baixada Santista	1.661,21	1.503,19	1.116,77	931,97	634,78	447,03	579,12	563,76	559,36	709,67

08 – Sapucaí/Grande	298,17	490,03	345,89	286,75	323,82	279,91	304,3	308,37	394,44	507,59
09 – Mogi-Guaçu	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	7.534,99
10 – Tietê/Sorocaba	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	11.073,35
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	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	9.178,32
12 – Baixo Pardo/Grande	399,72	561,7	467,71	382,65	408,38	273,43	287,78	274,9	381,02	544,16
13 – Tietê/Jacaré	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	4.060,71
14 – Alto Paranapanema	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	4.414,98
15 – Turvo/Grande	351,83	369,17	292,64	331,49	342,78	256,1	289,68	261,3	398,88	610,29
16 – Tietê/Batalha	618,69	669,68	617,68	616,85	787,45	545,99	668,56	704,59	935,15	1.279,65
17 – Médio Paranapanema	921,4	1.464,24	1.198,80	1.011,73	1.284,14	765,38	591,6	665,49	805,7	1.074,50
18 – São José dos Dourados	76,93	308,5	135,34	166,13	132,9	80.59	100,75	90,16	118,51	189,63
19 – Baixo Tietê	645,14	1.202,84	967,58	1095,71	910,63	711,3	591,12	654,56	756,41	1.177,97
20 – Aguapeí	134,56	132,06	169,48	162,5	122,47	114,78	134,05	110,06	178,52	266,78
21 – Peixe	77,24	73,94	76,6	92,81	96,59	85,49	89,8	62,76	89,87	146,92
22 – Pontal do Paranapanema	332	431,48	279,04	269,27	632,73	340,05	338,38	522,04	535,23	756,39

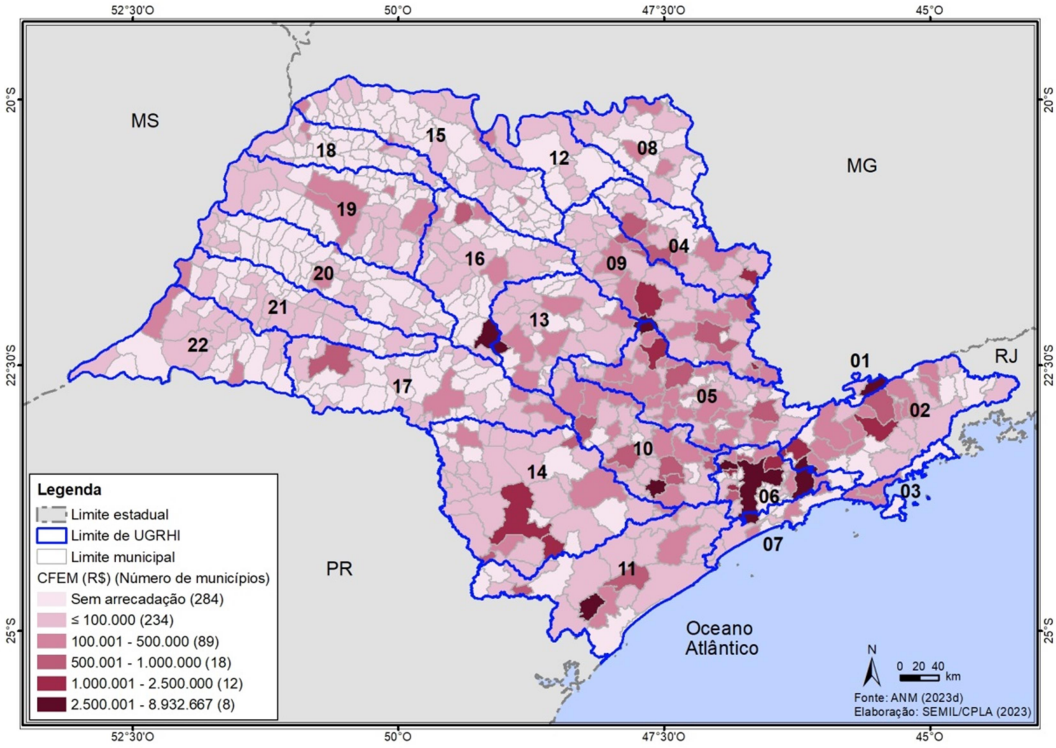
Fonte: ANM (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Nota: Podem ocorrer recolhimentos de CFEM extemporâneos, devido, por exemplo, a pagamentos em atraso ou gerados por parcelamento de dívidas. Neste relatório, o dado utilizado para o ano de referência é aquele consolidado e disponibilizado no site da Agência Nacional de Mineração (ANM) no início do ano subsequente. Não são feitas atualizações para incorporar os recolhimentos extemporâneos, de modo que os valores podem apresentar pequenas variações com relação aqueles do site da ANM.

Os dez municípios do estado de São Paulo que mais arrecadaram a CFEM no ano de 2022 foram Mogi das Cruzes, Cajati, Salto de Pirapora, Campos do Jordão, Santana de Parnaíba, São Paulo, Analândia, Bauru, Guarulhos e Descalvado.

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 3.112
DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS (CFEM) PELOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2022



Fonte: ANM (2023d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

3.6.3 Desastres Geodinâmicos

De acordo com a equipe do Núcleo de Geociências, Gestão de Riscos e Monitoramento Ambiental do Instituto de Pesquisas Ambientais da SEMIL, a atualização dessa seção não foi possível, em virtude de a referida equipe estar envolvida em outras ações, como a implantação da Plataforma de Gestão de Risco de Desastres, o que reduziu os recursos humanos disponíveis para levantamento de novos dados; essa Plataforma, inclusive, tratou da própria organização dos dados de desastres dos anos anteriores em sistema geográfico e em painel de controle (*dashboard*). A equipe salientou que o levantamento dos dados para os anos de 2021 e 2022 já conta com apoio financeiro da FAPESP (por meio de um Plano de Desenvolvimento Institucional em Pesquisa – PDIP-IG), sendo previsto que, para o próximo Relatório, esses dois anos sejam atualizados, recuperando, assim, a série histórica. Nesse sentido, decidiu-se que, para a presente edição, serão repetidos os dados apresentados no "Relatório de Qualidade Ambiental 2022".

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, 2022b) 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, 2022b):

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): inclui 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.

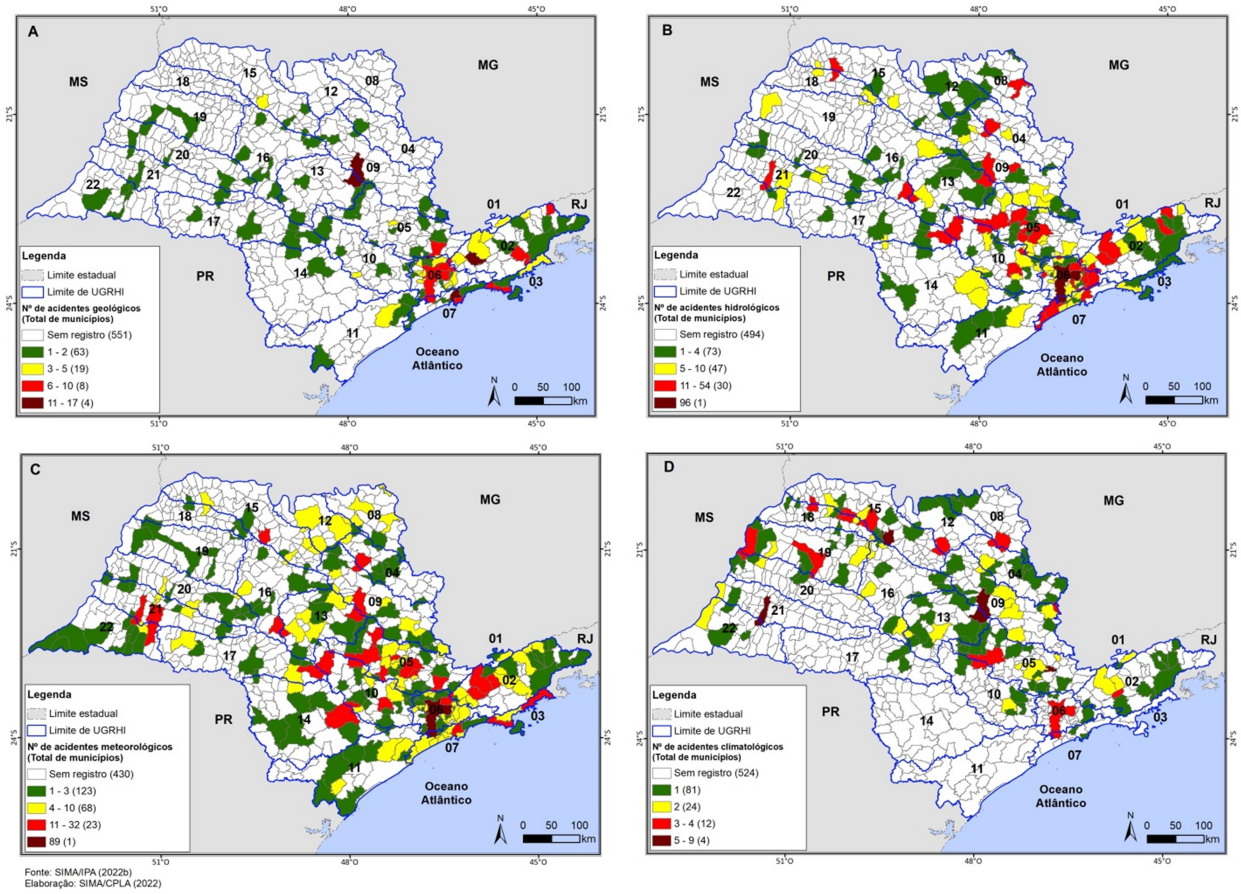
Os indicadores de situação referem-se ao ano de 2020, enquanto os indicadores de resposta referem-se ao ano de 2021. Esta defasagem se deve à natureza e à forma de coleta, inserção e compilação dos dados necessária em cada caso, visto que os indicadores de situação têm um volume a cada ano maior e com 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

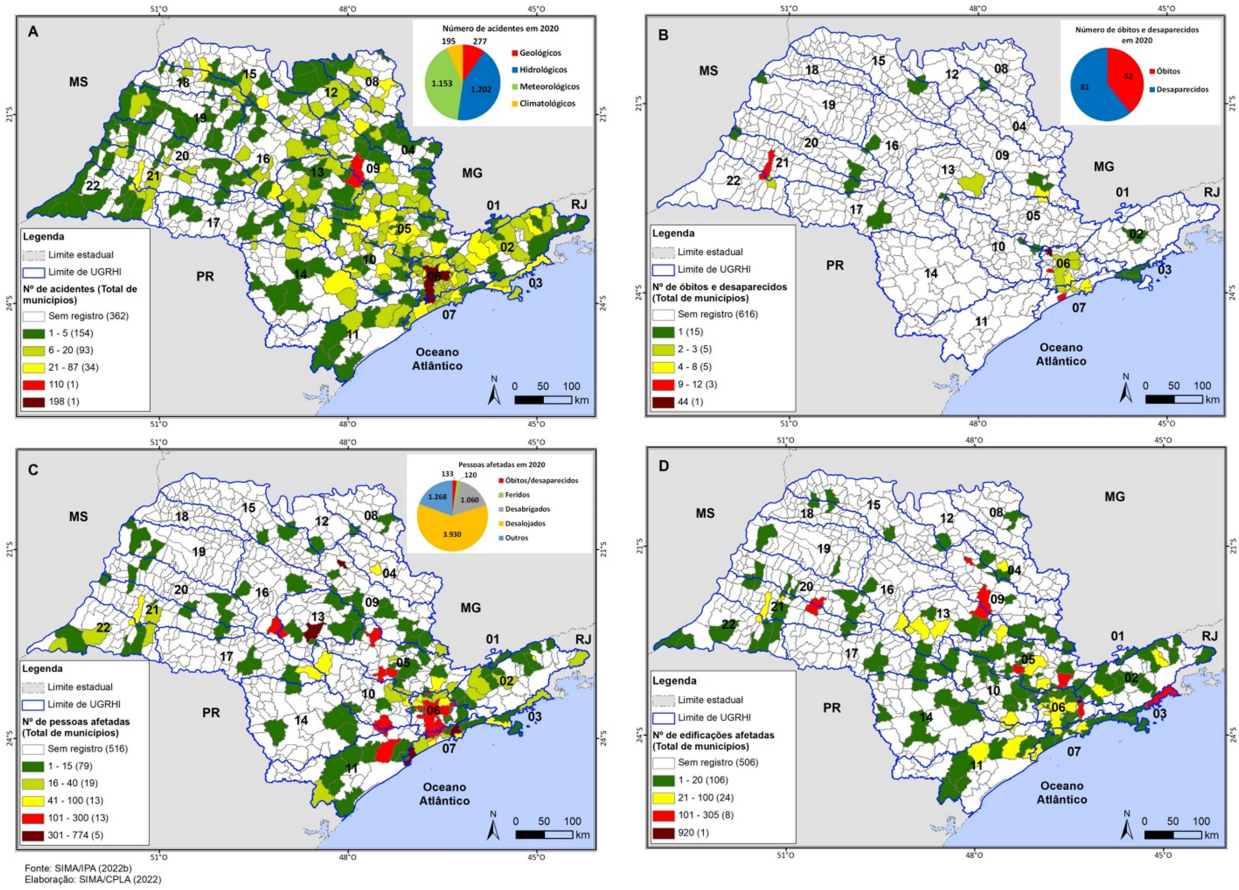
(9,8%), 195 acidentes foram do tipo climatológico (6,9%) e 4 (0,14%) foram acidentes do tipo geofísico (Figuras 3.113, 3.114 e 3.115).

FIGURA 3.113
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2020 (D)



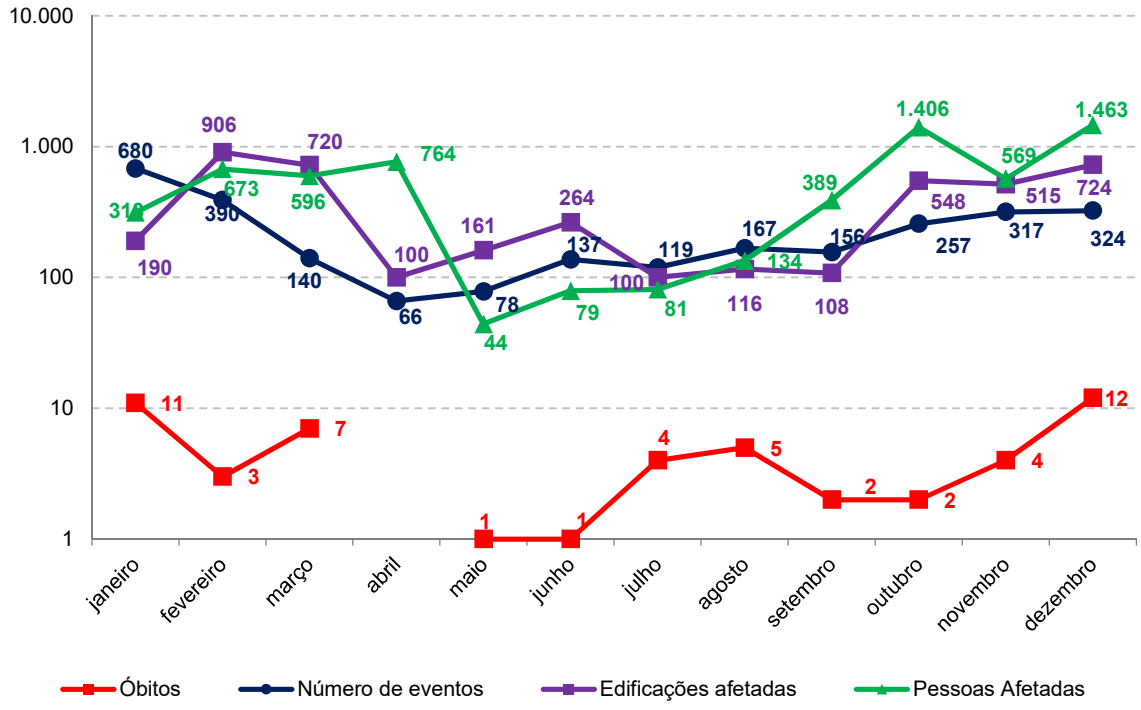
Fonte: SIMA/IPA (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.114
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.115
DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS EM 2020



Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2022b).

De acordo com os registros de cada UGRHI (Tabela 3.77), 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), UGRHI03 (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 (UGRHI22) 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) e 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 3.77
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

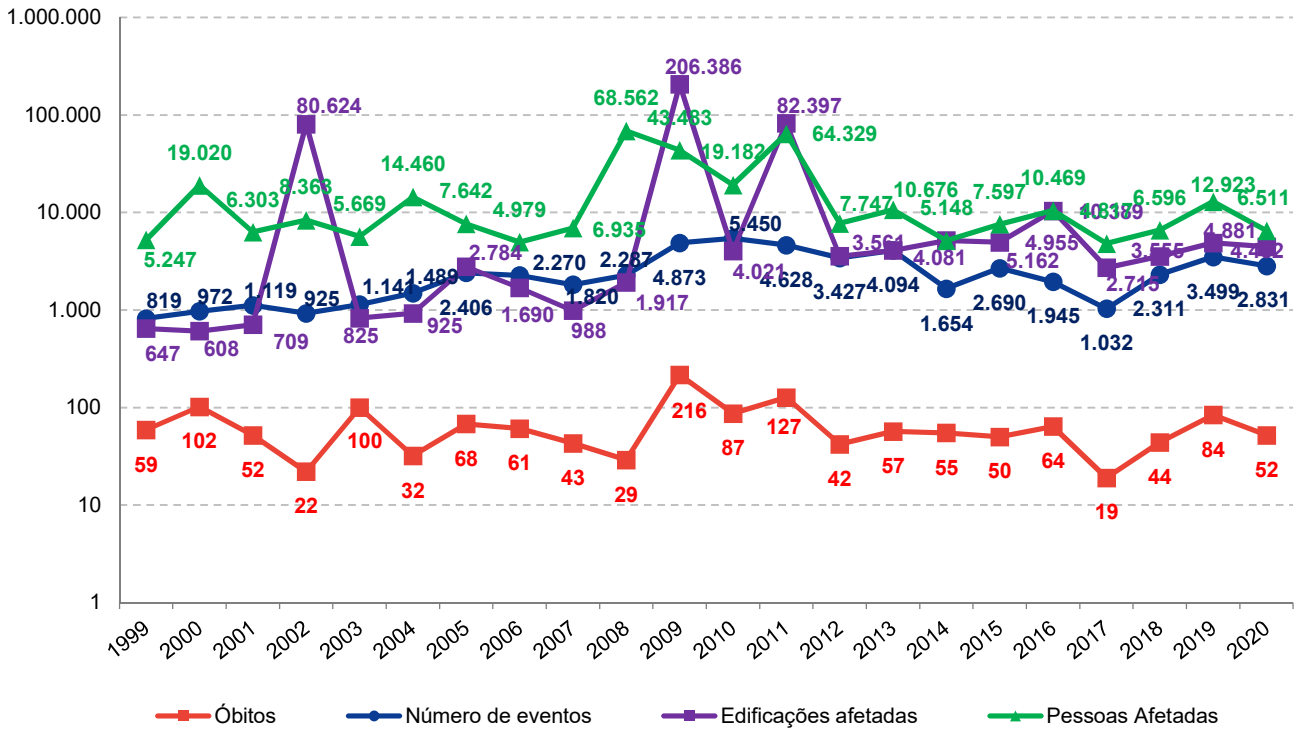
08 – Sapucaí/Grande	0	16	26	6	0	48	0	2	2
09 – Mogi Guaçu	5	59	40	18	0	122	5	684	227
10 – Tietê/Sorocaba	9	77	76	6	2	170	0	378	132
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	7	13	26	0	0	46	0	226	136
12 – Baixo Pardo/Grande	0	7	15	4	0	26	0	2	2
13 – Tietê/Jacaré	20	105	87	22	0	234	4	584	442
14 – Alto Paranapanema	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 (2022b), 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 3.116, 3.117 e 3.118 e Tabela 3.78).

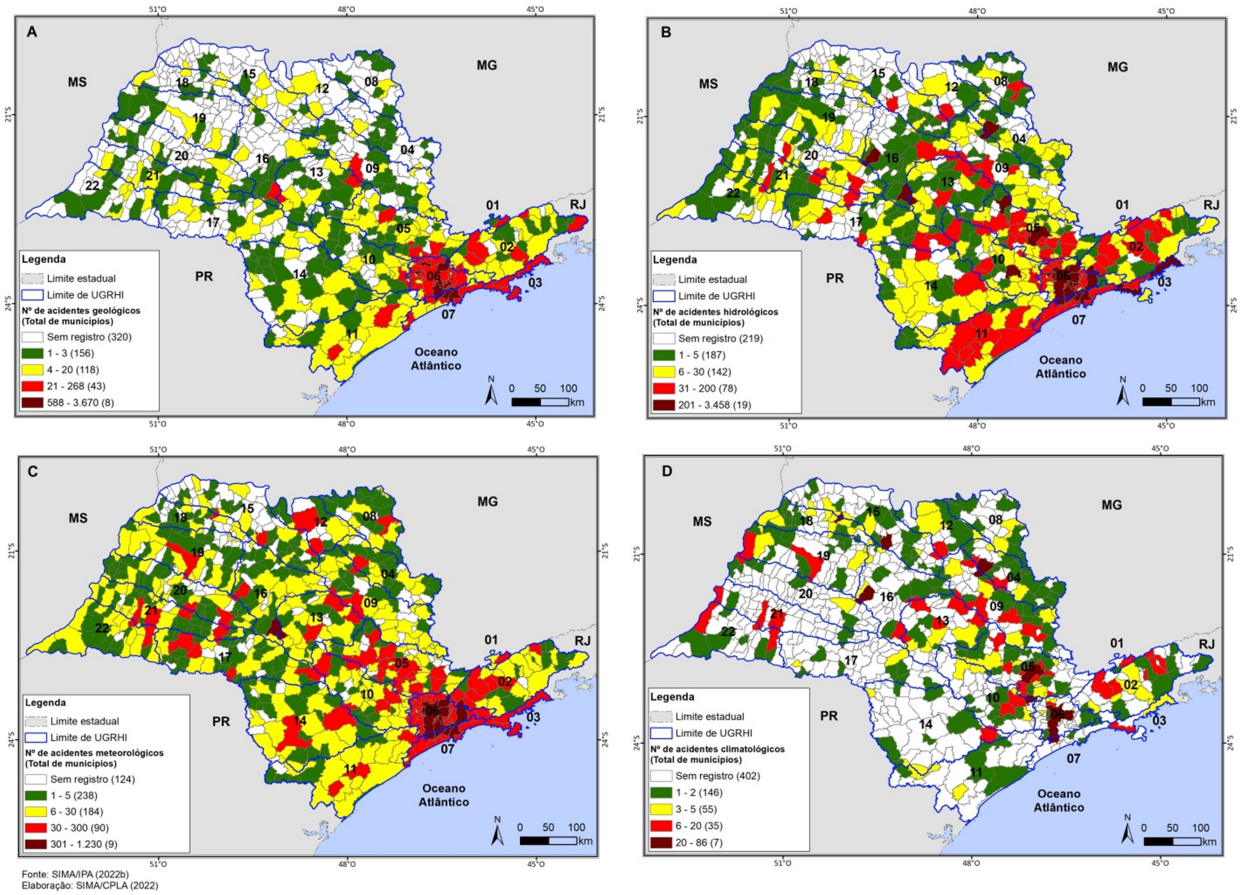
FIGURA 3.116
DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2020



Fonte e elaboração: SIMA/IPA (2022b).

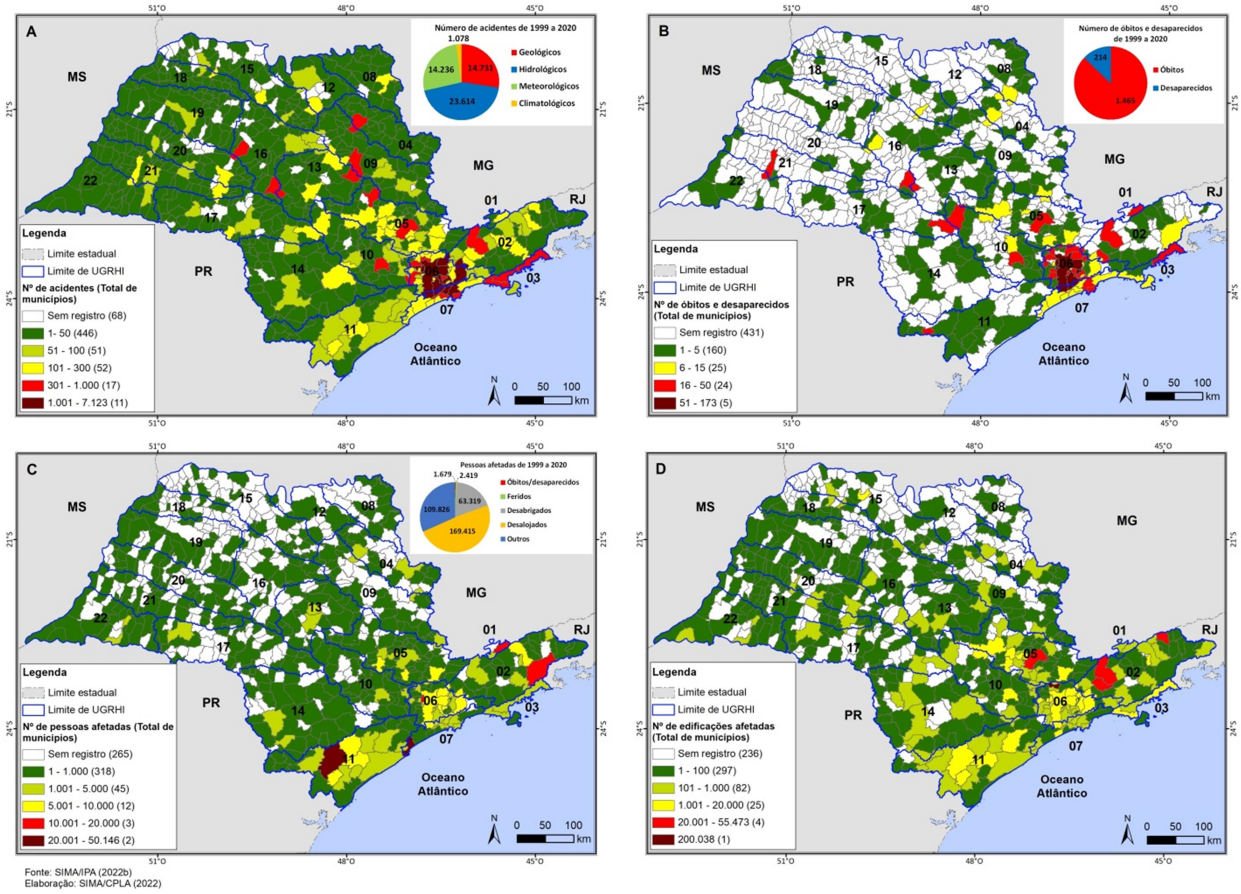
Os municípios de Santo André e São Paulo se sobressaíram aos demais, apresentando, no período de 1999 a 2020, 12.086 acidentes, ou 22,5% do total. Santo André teve o maior número de acidentes geológicos (3.670, equivalente a 25% do total). Já São Paulo, no mesmo período, teve o maior número de acidentes 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 3.117
DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E DESASTRES RELACIONADOS A FENÔMENOS GEOLÓGICOS (A), HIDROLÓGICOS (B), METEOROLÓGICOS (C) E CLIMATOLÓGICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1999 E 2020(D)



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

FIGURA 3.118
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

TABELA 3.78
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 (2022b), 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); Eldorado (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).

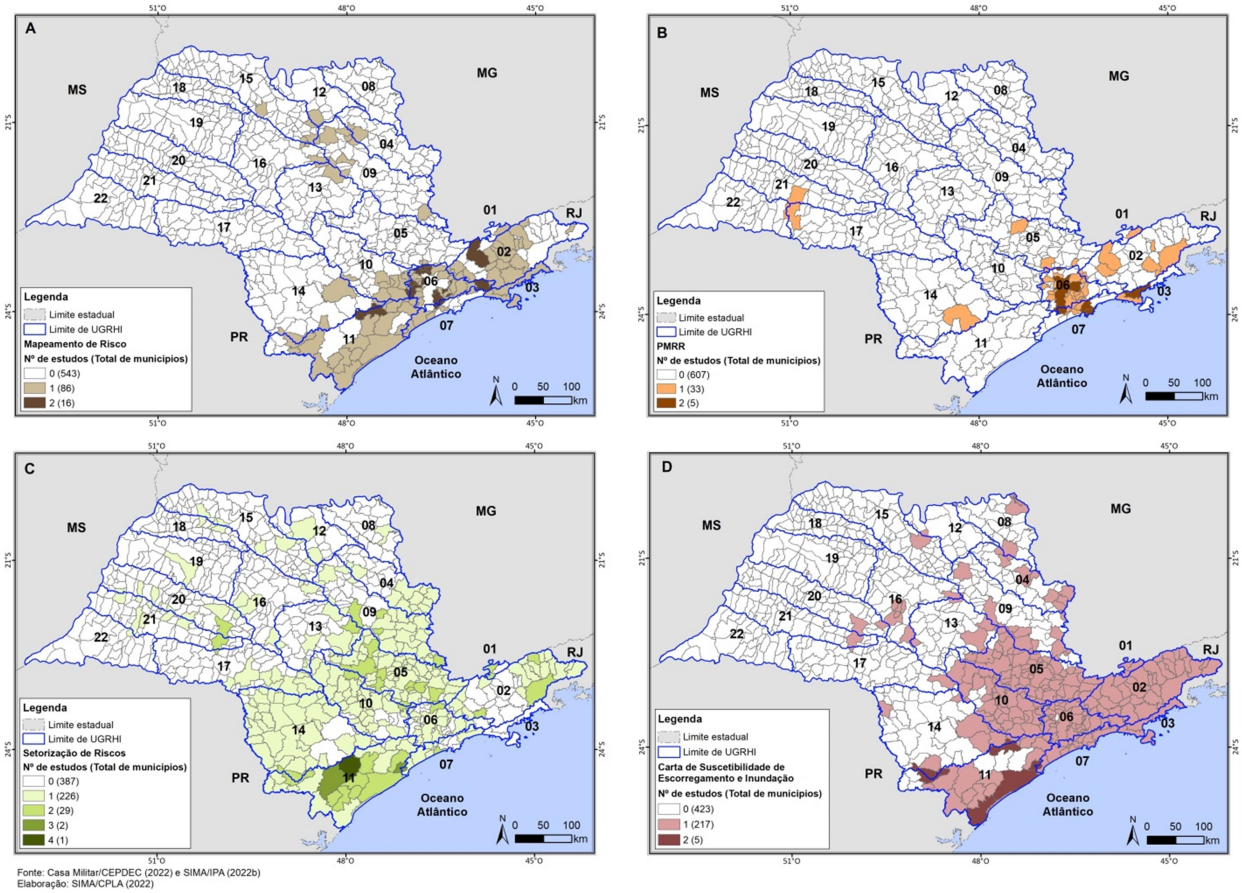
Indicadores de Resposta (Ano Referência 2021): Instrumentos de Gestão de Risco no Estado de São Paulo

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 3.119 e 3.120 e Tabela 3.79).

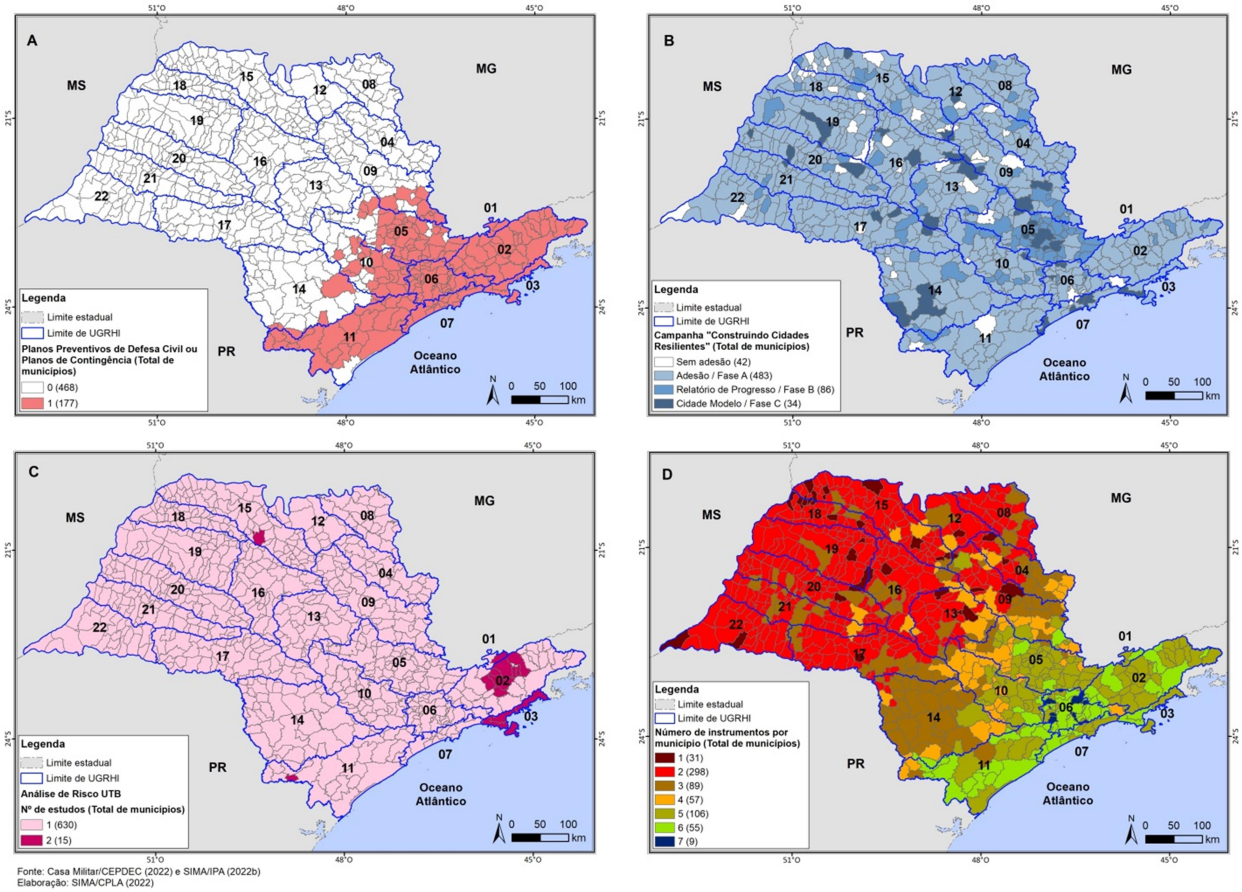
A Lei Federal nº 12.608/2012 trata da necessidade dos municípios com áreas de risco mapeadas revisarem seus planos diretores de forma coerente com os instrumentos de gestão de risco disponíveis, assim como compatibilizá-los com as demais legislações de planejamento, uso e ocupação do solo do município. 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 3.119
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 (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

FIGURA 3.120
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL OU PLANOS DE CONTINGÊNCIA (A), PARTICIPANTES DA CAMPANHA "CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES" (B), ANÁLISE DE RISCO UTB - UNIDADES TERRITORIAIS BÁSICAS (C) E TOTAL DE INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RISCO (D) EM 2021



Fonte: Casa Militar/CEPDEC (2022) e SIMA/IPA (2022b), elaborado por SIMA/CPLA (2022).

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 3.119A).

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.

Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)

Os PMRRs foram elaborados em 38 municípios (6% dos municípios), distribuídos por 8 UGRHIs (Figura 3.119B).

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 3.119C).

Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação Continental

Esse instrumento foi executado em 222 municípios (34,4% dos municípios), distribuídos por 16 UGRHIs (Figura 3.119D).

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 3.120A). 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, Cananeia, 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.

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 3.120B).

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 3.120C).

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 3.120D).

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 3.79).

TABELA 3.79
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 (2022b), 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

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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) 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 2022 pela Subsecretaria do Meio Ambiente, pela CETESB e pela Fundação Florestal e demais órgãos vinculados à SEMIL. Não se pretende abranger todas as ações desenvolvidas pela SEMIL, 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://semil.sp.gov.br/relatorios/.

4.1 Programa Refloresta-SP

O Programa Refloresta-SP, instituído pelo Decreto Estadual nº 66.550, de 7 de março de 2022, tem como objetivo a recuperação de áreas degradadas, o fomento à delimitação, demarcação e recuperação de matas ciliares e outros tipos de fragmentos florestais por meio da restauração ecológica, da implantação de florestas multifuncionais, de sistemas agroflorestais e silvipastoris. Desse modo, espera-se que o Programa contribua para:

- Mitigação das mudanças climáticas, por meio da captura e armazenamento de carbono em biomassa e no solo, da redução da emissão de gases de efeito estufa e da produção de energia renovável;
- Aumento da resiliência climática;
- Conservação da biodiversidade;
- Ampliação da cobertura natural, especialmente nas regiões com baixos índices de vegetação nativa;
- Conservação dos recursos hídricos, pela utilização de infraestrutura verde e de soluções baseadas na natureza;
- Estímulo à bioeconomia, com geração de trabalho e renda e desenvolvimento econômico e social sustentável.

Coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), o Programa Refloresta-SP tem a meta de apoiar e fomentar a mudança de uso do solo em 700 mil hectares, especialmente em áreas degradadas, com baixa aptidão ou ineficiência operacional agrícola, orientando os novos usos em direção à restauração de suas paisagens com coberturas do solo multifuncionais, que associem a restauração de serviços ecossistêmicos a retornos econômicos para a população rural, promovendo, como resultado geral, importantes ganhos ambientais, econômicos e de qualidade de vida para toda a sociedade.

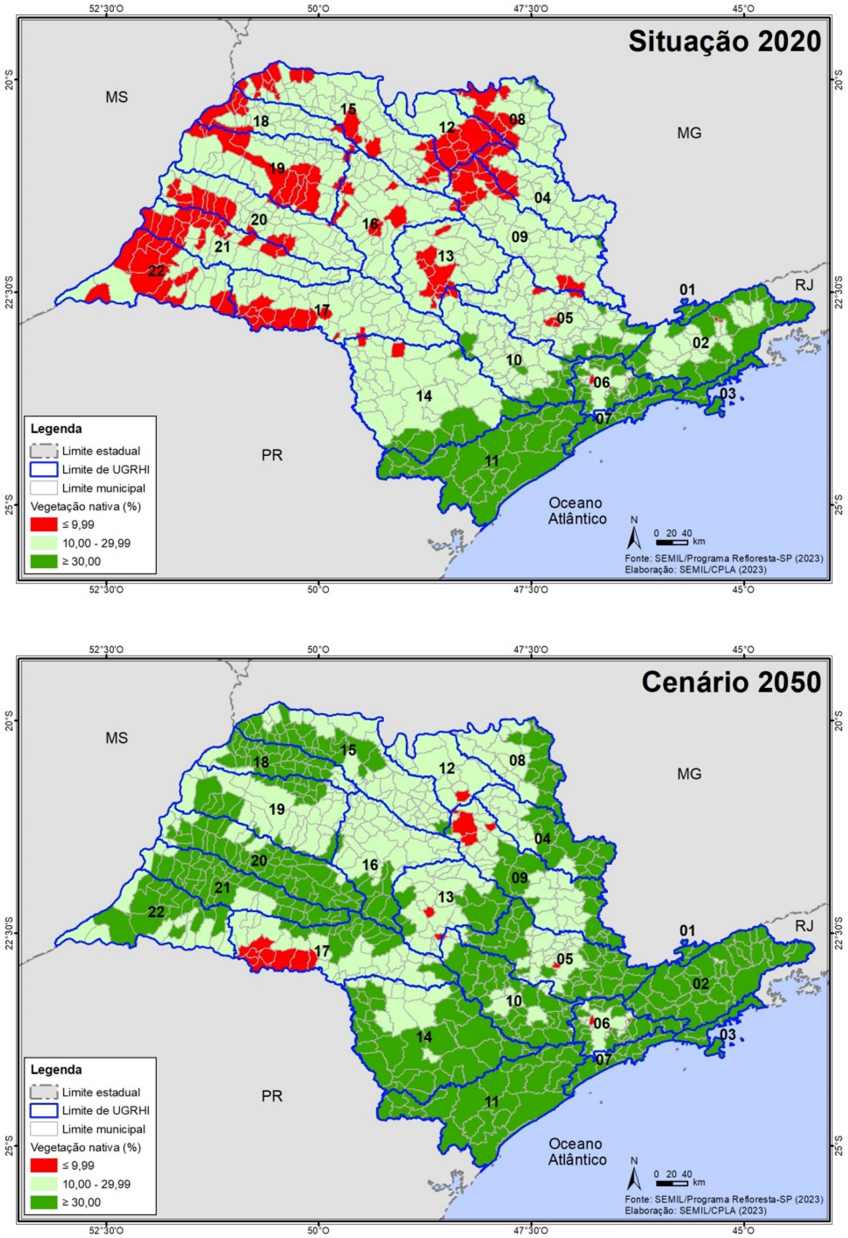
A mudança do uso do solo em larga escala exige governança estratégica, regional e local, assistência técnica, capacitação, ciência aplicada, investimentos e financiamento com condições adequadas. Nesse sentido, as principais linhas de ação previstas para a implementação do Programa Refloresta-SP são:

- Facilitação e otimização da restauração no estado de São Paulo, por meio do Programa Nascentes;
- Monitoramento da evolução da cobertura de vegetação natural e acompanhamento de registros no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) de projetos implantados e seus resultados;
- Apoio a iniciativas e programas municipais;
- Pagamento por Serviços Ambientais (PSA);
- Financiamento público de projetos em parceria com o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP);

- Financiamento privado e multilateral de projetos através do desenvolvimento de mecanismo financeiro inovador;
- Observância do índice de participação dos municípios no produto do ICMS Ambiental;
- Apoio à Fundação Florestal para recuperação da vegetação nativa em Unidades de Conservação;
- Desenvolvimento de Programa de Carbono;
- Fomento a arranjos produtivos regionais de produtos da biodiversidade;
- Apoio técnico a projetos regionais e integrados;
- Capacitação e transferência de conhecimento através da Plataforma Refloresta-SP;
- Pesquisa, desenvolvimento e difusão com parcerias com o Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA), Biota Síntese FAPESP e outras instituições.

Além de fomentar e acompanhar a mudança de uso do solo com sistemas multifuncionais, o Refloresta-SP fará o monitoramento de mais 800 mil hectares de áreas de recuperação obrigatória que serão restauradas no âmbito do Programa de Regularização Ambiental (PRA) e do Programa Agro Legal, sob coordenação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, totalizando 1,5 milhão de hectares de áreas em restauração até 2050 dentro da ação de monitoramento da evolução da cobertura de vegetação natural, tendo como ano-base 2020 (Figura 4.1).

FIGURA 4.1
SIMULAÇÃO DO EFEITO DA RECOMPOSIÇÃO DE 1,5 MILHÃO DE HECTARES COM BASE EM ÁREAS DE APP E PASTAGENS DE BAIXA APTIDÃO AGRÍCOLA E FOCO NOS MUNICÍPIOS DE MENOR ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA PERCENTUAL – SITUAÇÃO EM 2020 E CENÁRIO EM 2050



Fonte: SEMIL/Programa Refloresta-SP (2023), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Essa meta constitui uma importante linha de mitigação no Plano de Ação Climática (apresentado na seção “4.5 Ações Voltadas à Estratégia Climática”), elaborado pelo estado de São Paulo como compromisso de sua adesão às campanhas Race to Zero e Race to Resilience, visando à neutralidade das emissões de gases de efeito estufa até 2050.

Apoio a Projetos Municipais e em Unidade de Conservação

Em 2022, primeiro ano de execução do Programa, foi feito um chamamento para apoio a iniciativas e programas municipais, inclusive de PSA, para financiamento público dos projetos pelo FECOP, com duração prevista de até 60 meses, conforme Tabela 4.1.

TABELA 4.1
PROJETOS MUNICIPAIS QUE ENTRARAM EM EXECUÇÃO EM 2022 POR MEIO DO PROGRAMA REFLORESTA-SP COM FINANCIAMENTO DO FUNDO ESTADUAL DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO (FECOP)

Projetos (FECOP)	Objeto	Valor (R$)
Bragança Paulista	Implantação de ações previstas no Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado do município	2.000.000,00
Cruzeiro	Apoio ao Projeto Protetor da Mantiqueira – PSA e formação de pomar de sementes como fonte de renda aos produtores rurais da Bacia do Rio Cantagalo-Brejetuba	1.256.569,00
Ilha Solteira	Recuperação da Área de Preservação Permanente (APP) no Cinturão Verde do município	260.000,00
Jacareí	Apoio ao Projeto Renascentes (restauração e saneamento rural)	1.750.000,00
Mendonça	Restauração Ecológica da APP da Lagoa da Iroca	266.548,00
Pederneiras	Recuperação florestal das nascentes da Lagoa Municipal	300.000,00
Queluz	Apoio ao Programa Mais Água – Restauração Florestal em APP e áreas prioritárias das microbacias hidrográficas municipais e PSA nas propriedades atendidas	2.000.000,00
Salesópolis	Apoio ao Programa Produtor de Água – Salesópolis – Adequação ambiental das propriedades rurais para promover a recuperação e conservação de mananciais por meio de implementação de soluções baseadas na natureza	902.988,00
São Bernardo do Campo	Implantação de sistemas agroflorestais em comunidades indígenas	464.066,00
Socorro	Implantação de sistemas agroflorestais produtivos	1.558.000,00
Tarumã	Recuperação da nascente do Córrego Água da Figueira	112.000,00
Total		**10.870.171,00**

Fonte e elaboração: SEMIL/Programa Refloresta-SP (2023).

Em 2022, também com financiamento público do FECOP (no valor de R$ 2.734.000,00), foi iniciada a execução de projeto para a restauração de 149,2 ha de vegetação nativa no Parque Estadual do Rio do Peixe, Unidade de Conservação de Proteção Integral sob responsabilidade da Fundação Florestal.

Apoio Técnico para Projeto Piloto para a Conservação de Mananciais com Soluções Baseadas na Natureza (SbN)

A proposição de referenciais e a execução de projeto piloto para Conservação de Mananciais com Soluções Baseadas na Natureza (SbN) é uma ação de apoio técnico a projetos regionais e integrados do Refloresta-SP. Trata-se de uma iniciativa da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) em parceria com a SEMIL, a SABESP e as organizações da sociedade civil The Nature Conservancy (TNC) e Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS), que tem como objetivo gerar subsídios para o desenvolvimento de ações estrategicamente definidas e perenes para a preservação e recuperação das áreas de mananciais do estado de São Paulo.

A proposição parte da premissa de que os temas de saneamento básico, gestão de recursos hídricos, meio ambiente e adaptação e mitigação climáticas estão profundamente relacionados e precisam ser integrados e coordenados com as políticas públicas para que os investimentos sejam planejados e executados de forma efetiva e sistemática.

As ações propostas estão relacionadas aos conceitos de soluções baseadas na natureza (SbN) e de infraestrutura natural. Elas contemplam a restauração ecológica da vegetação nativa, a conservação de solos, a proteção de áreas de vegetação nativa contra fatores de degradação, o saneamento rural, o fomento a práticas produtivas de pastejo ecológico, sistemas agroflorestais e florestas multifuncionais, o Pagamento por Serviços Ambientais de forma integrada, entre outras práticas que propiciem a restauração de paisagens e dos seus serviços ecossistêmicos, nesse caso, em especial, àqueles relacionados à água e à segurança hídrica.

Diante dessa perspectiva, em 2022 foi iniciada a execução pela SEMIL de projeto piloto para avaliação de mecanismos de governança, tipologias de intervenção e outras questões relacionadas à implantação de SbN. O projeto, patrocinado e realizado em parceria com a ARSESP, está sendo implementado por meio de convênios com as Prefeituras de Piracaia e Joanópolis e de Termo de Colaboração com o Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Tem como área de abrangência o território da Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira e o valor previsto de R$ 4.977.000,00. A Tabela 4.2 indica os projetos realizados por meio de parcerias em 2022.

TABELA 4.2
PROJETOS REALIZADOS EM PARCERIA COM A AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (ARSESP) EM 2022 NO ÂMBITO DO PROJETO PILOTO PARA CONSERVAÇÃO DE MANANCIAIS COM SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Projetos (ARSESP)	Objeto	Valor (R$)
Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)	Restauração com foco em sistemas produtivos no Sistema Cantareira	2.560.000,00
Prefeitura de Piracaia	Restauração em propriedades rurais para conservação dos recursos hídricos	1.738.000,00
Prefeitura de Joanópolis	Restauração em propriedades rurais para conservação dos recursos hídricos	679.000,00
Total		**4.977.000,00**

Fonte e elaboração: SEMIL/Programa Refloresta-SP (2023).

Parceria com o Núcleo de Análise e Síntese de Soluções Baseadas na Natureza (Biota Síntese)

O Biota Síntese (apresentado na seção “4.4 Biota Síntese”) é uma iniciativa que reúne instituições do governo, da academia e da sociedade civil, somando cerca de 100 pesquisadores principais, associados e colaboradores, financiados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), com o objetivo de subsidiar políticas públicas voltadas à sustentabilidade em áreas urbanas e rurais. A abordagem utilizada é a de "ciência de síntese", que busca gerar novos conhecimentos a partir da interação sistemática de atores e reanálise, modelagem ou integração de banco de dados já existentes, com foco em SbN.

O Biota Síntese lançou, em 2022, o documento “Contribuições ao Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo” com vistas à inovação em prol de uma agenda socioambiental sólida e viável jurídica e institucionalmente. A produção desse documento contou com a participação do Programa Refloresta-SP e nele foram apresentadas sete estratégias para subsidiar a execução do Plano de Ação Climática e dos programas AgroLegal e Refloresta-SP. As estratégias foram criadas com base nas premissas de que a restauração dos ecossistemas deve ampliar a capacidade do estado de mitigar as mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, contribuir para a adaptação às mudanças que já estão ocorrendo.

Planejamento Estratégico

Atingir o objetivo do Programa Refloresta-SP implica no enfrentamento de desafios de grande complexidade relacionados à implementação da agenda de restauração de paisagens em larga escala e à viabilização de soluções inovadoras e sinérgicas para a associação de resultados ambientais com a produção de cobenefícios econômicos e sociais. Para ampliar as suas chances de êxito e o potencial de resultados no horizonte temporal de 2050, o Programa iniciou em 2022 o desenvolvimento de um planejamento robusto com objetivos estratégicos e ações com resultado de curto, médio e longo prazo.

Além das ações em desenvolvimento já relatadas, foi iniciada a realização do diagnóstico de projetos estruturantes com diferentes áreas da SEMIL e participação de diversos entes públicos e privados. Tais projetos visam contribuir de forma significativa para sanar gargalos nas cadeias de valor associadas à restauração e à economia da biodiversidade e produzir subsídios para que as inovações nesses campos possam se desenvolver em larga escala e beneficiar a sociedade com os múltiplos retornos que só uma maior integração dos sistemas humanos com a natureza podem gerar.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico https://semil.sp.gov.br/sma/programa-refloresta-sp/.

4.2 Programa Nascentes

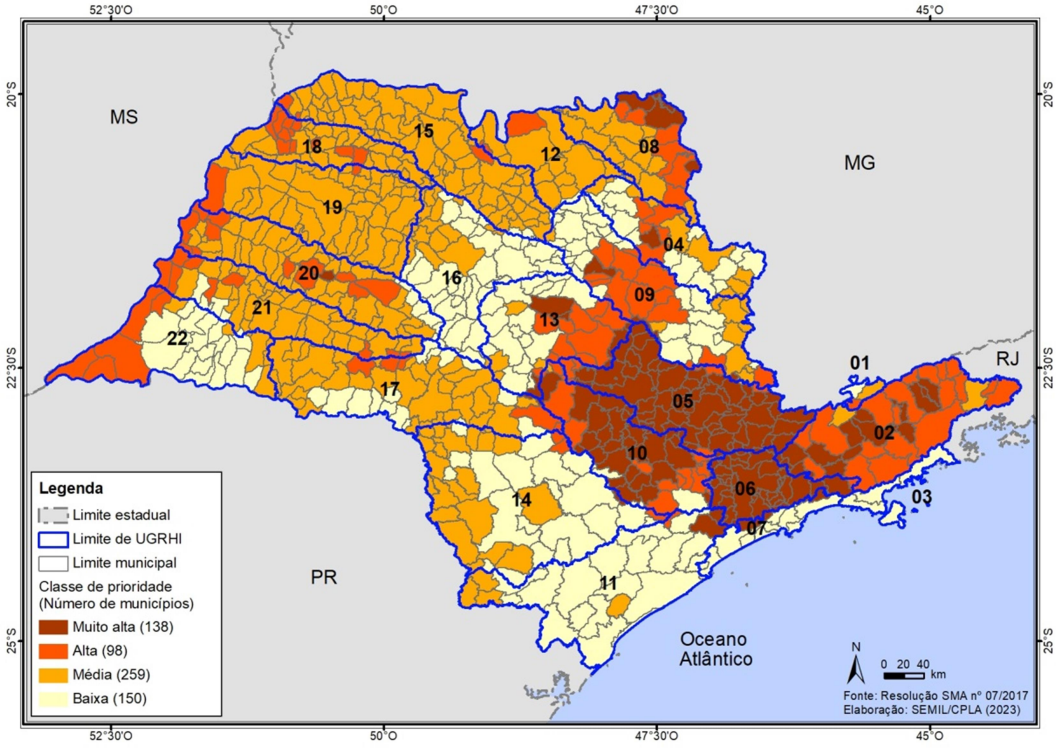
O Programa Nascentes foi reorganizado pelo Decreto Estadual nº 66.550, de 7 de março de 2022, passando a ser executado no âmbito do Programa Refloresta-SP (apresentado na seção "4.1 Programa Refloresta-SP"). Desde que foi instituído, em 2015, o Programa Nascentes vem trabalhando para proteger e conservar os recursos hídricos e a biodiversidade por meio da restauração ecológica em áreas prioritárias.

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 Executiva, formada por membros da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), por meio de sua Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB), da CETESB e da 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 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 Executiva do Programa (Figura 4.2). 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 4.2
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA



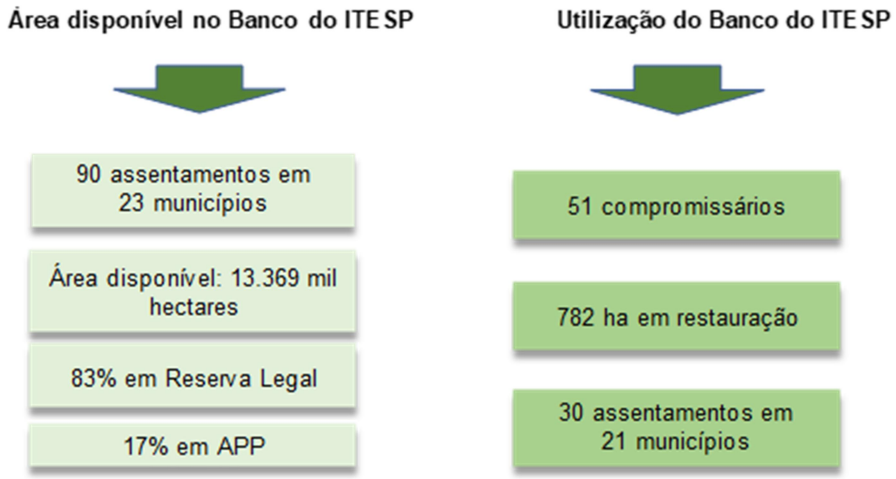
Fonte: Resolução SMA nº 07/2017, elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

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. As áreas que possuem necessidade de restauração estão georreferenciadas e acessíveis ao público, permitindo que empreendedores possam identificar com facilidade os melhores locais para realização de seus projetos. As áreas que compõem o Banco podem ser consultadas por meio da Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo (DataGEO)[61].

O Banco de Áreas Disponíveis para Restauração possui aproximadamente 16 mil hectares (ha) cadastrados para o recebimento de restauração e está organizado em três bancos distintos:

- 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 os assentamentos possuem um grande passivo em área contínua.

[61] Acesso pelo endereço eletrônico https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=PROG_NASCENTES.



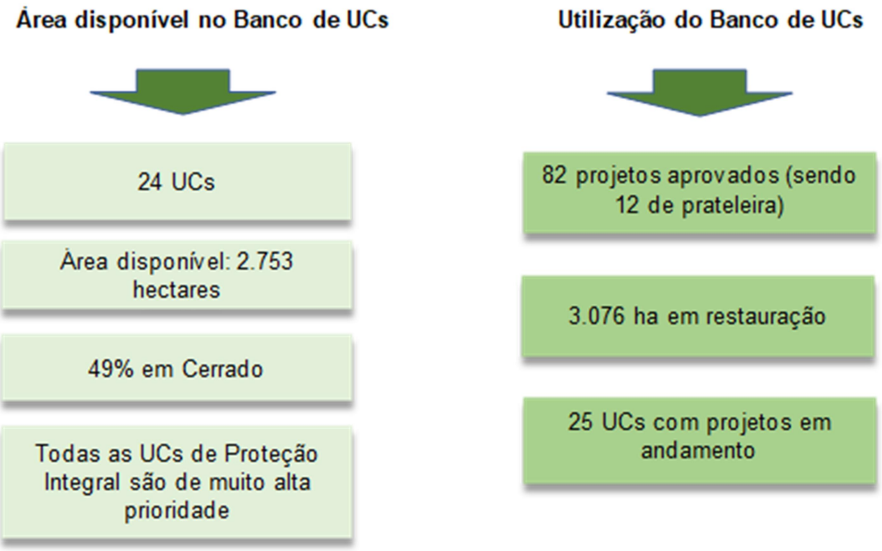
- Banco de Áreas de Unidades de Conservação (UC): é resultado do mapeamento de áreas para restauração no interior de UCs geridas pela Fundação Florestal. Desde a sua criação, em 2016, o número de UCs cadastradas no Banco tem crescido, assim como a sua utilização, conforme apresentado na Tabela 4.3.

TABELA 4.3
ÁREA DISPONÍVEL PARA RESTAURAÇÃO NO BANCO DE ÁREAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ENTRE 2016 E 2022

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
2022	24	2.753

Fonte e elaboração: SEMIL/Programa Nascentes (2023).

Entre 2021 e 2022 houve um aumento em 848 ha de área utilizada desse banco, o equivalente a um acréscimo de quase 50%, passando de 2.228 ha em 2021 para 3.076 ha de área utilizada em 2022.



- Banco de Áreas do PCJ: o Banco de Áreas da Bacia Hidrográfica do PCJ passou também a integrar o Banco de Áreas do Programa Nascentes. Entre 2021 e 2022, houve procura por 1.118,22 ha, tendo sido disponibilizados 199,93 ha para adoção. Destes, cerca de 60 ha tiveram interface com o Programa Nascentes. Os interessados em restaurar nessa região podem encontrar as áreas mapeadas e demais informações de contato a partir do endereço eletrônico do Programa Nascentes[62].

Em 2020, o Programa Nascentes deixou de utilizar as áreas cadastradas no Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo (SiCAR-SP) para alimentar seu Banco de Áreas devido à reestruturação na organização das agendas das Secretarias de Estado envolvidas com o CAR, que passou a ser gerido pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA).

A Prateleira de Projetos disponibiliza projetos de restauração prontos para contratação, com local e estratégia de restauração definidos, anuência do proprietário para sua realização e já aprovados pela Comissão Executiva do Programa Nascentes. Esses projetos podem ser contratados no todo ou 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, outros fragmentos de vegetação nativa 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, que, se não fossem parte de um Projeto de Prateleira, estariam isoladas e menos resilientes na paisagem – estratégia que acentua a relevância para a formação de corredores ecológicos.

O Ativo Verde é uma modalidade da Prateleira de Projetos criada em 2020 com a publicação da Resolução SIMA nº 48/2020. Por meio do Ativo Verde, os proponentes de projeto podem dar início à implantação de seus projetos aprovados antes da contratação e comercializá-los

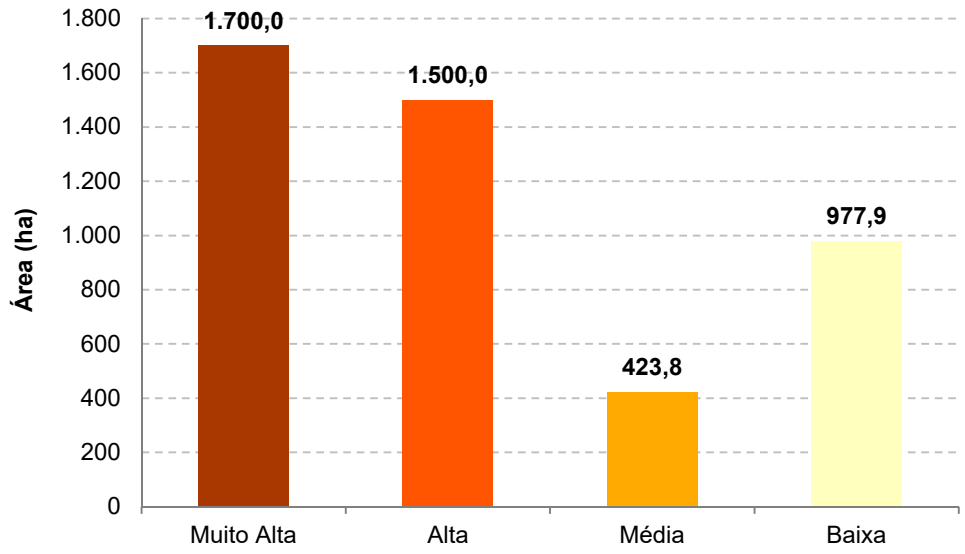
[62] Disponível em https://mapas.agenciapcj.org.br/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=2c4d8833f40e439481e0d1824c75e43b.

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 2022 foram aprovados 11 projetos, que acrescentaram 1.066 ha à Prateleira de Projetos. Desses, 9 estão em áreas de Muito Alta Prioridade, conforme os critérios determinados pela Resolução SMA nº 07/2017, e 7 deles são do tipo Ativo Verde.

O Programa contabilizou 116 projetos aprovados de 2016 a 2022 que, em área, equivalem a 4.576 ha disponíveis para contratação. Deste total, cerca de 1.700 ha estão em área de Muito Alta Prioridade e cerca de 1.500 ha em área de Alta Prioridade. A Figura 4.3 apresenta o total de área disponível para restauração em 2022 por categoria de prioridade dos 116 projetos aprovados, conforme a classificação da Resolução SMA nº 07/2017.

FIGURA 4.3
TOTAL DE ÁREA (EM HECTARES) DISPONÍVEL PARA RESTAURAÇÃO EM 2022 POR CATEGORIA DE PRIORIDADE DOS PROJETOS APROVADOS CONFORME A CLASSIFICAÇÃO DA RESOLUÇÃO SMA Nº 07/2017



Fonte e elaboração: SEMIL/Programa Nascentes (2023).

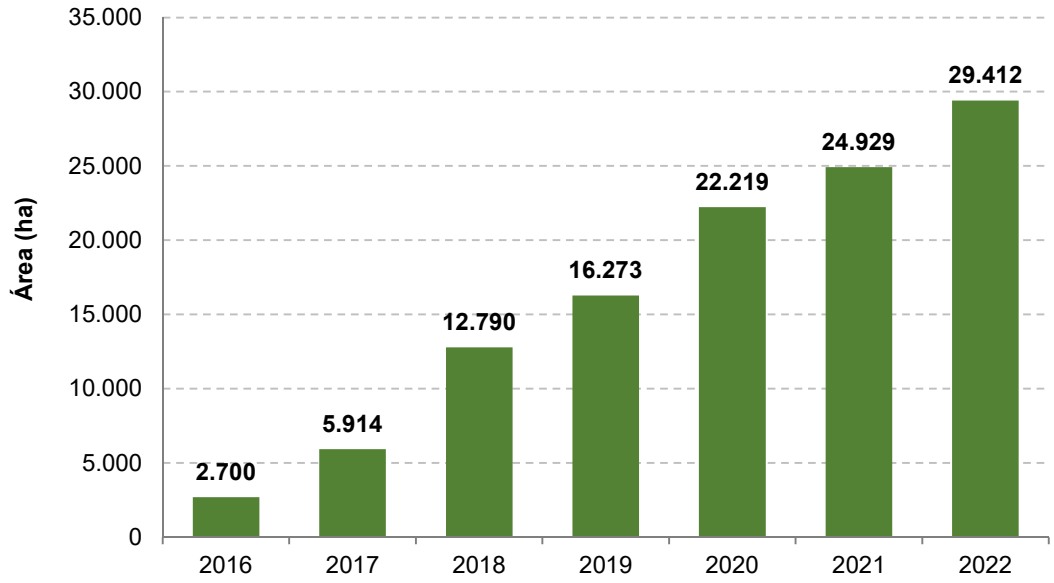
Quanto ao tipo de vegetação dos projetos aprovados, 94% estão localizados em fitofisionomias da Mata Atlântica e apenas 6% estão em locais de ocorrência de Cerrado (sendo 2,6% em mata ciliar em região de Cerrado e 3,4% em Cerradão ou Cerrado *stricto sensu* – formações florestais e savânicas).

Do total de projetos aprovados, 20 estão localizados em Unidades de Conservação, contabilizando 1.200 ha; esses casos seguem as orientações definidas pelo órgão gestor quanto às ações necessárias para restauração.

O Programa Nascentes utiliza o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) como local de registro e fonte de métrica do andamento da restauração ecológica no estado de São Paulo. De acordo com o SARE, o ano de 2022 foi encerrado com 29.412 ha em restauração, conforme Figura 4.4.

FIGURA 4.4

ÁREA EM RESTAURAÇÃO (EM HECTARES) ENTRE 2016 E 2022 CADASTRADA NO SISTEMA INFORMATIZADO DE APOIO À RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SARE)



Fonte e elaboração: SEMIL/Programa Nascentes (2023).

O Programa Nascentes também foi utilizado como uma via para a Conversão de Multas em Serviços Ambientais (apresentado na seção "4.15 Programas de Proteção, Monitoramento e Fiscalização para Conservação da Biodiversidade"). No entanto, a submissão de projetos foi simplificada em 2020, de forma que o autuado que desejar exclusivamente cumprir a conversão de multa firmada pode cadastrá-la diretamente no SARE.

Cabe ressaltar que a principal atuação do Programa Nascentes é na constituição 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 ser estabelecidas a qualquer tempo. É uma experiência bem-sucedida na promoção de relacionamentos entre os diversos atores envolvidos na cadeia de valor da restauração da vegetação nativa.

Essa lógica inovadora de articulação entre os atores para a política pública de restauração colocou o estado de São Paulo entre os três finalistas do Prêmio ANA, Categoria Governo, na última edição em 2020.

Mais informações podem ser obtidas no endereço eletrônico https://semil.sp.gov.br/sma/programanascentes/.

4.3 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 “4.16 Programas de Gestão de Áreas Protegidas da Fundação Florestal”) tem como objetivos o aumento tanto da proteção da biodiversidade e da água quanto do estoque de carbono. Sua área de atuação é o Corredor Sudeste da Mata Atlântica e abrange a bacia do rio Paraíba do Sul e parte da bacia do 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 Inovação (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 Fundação Florestal e pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística por meio da Unidade de Gestão de Projetos e da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade.

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 403 contratos assinados e 10.629 ha de área selecionada, sendo 9.952 ha para conservação e 677 ha para restauração. Até dezembro de 2022, foram pagos 7,79 milhões de reais aos provedores desses serviços ambientais.

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, no entorno 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. Já foram pagos 7,22 milhões de reais aos provedores desses serviços ambientais.

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 43 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. Até dezembro de 2022, foram pagos 300 mil reais por esses serviços ambientais.

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, até 2022, pagou 290 mil reais para a restauração de 33,7 hectares por 21 provedores contratados 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 e pagos 157 contratos de apoio à Certificação, 197 contratos de apoio às Cadeias de Valor Sustentável e mais 7 contratos com organizações de produtores rurais para apoiar o processamento e a comercialização. Esses editais pagaram 8,64 milhões de reais aos produtores até dezembro de 2022, sem contar a assistência técnica e as certificadoras.

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, 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 dois milhões de reais investidos até dezembro de 2022, sem considerar as despesas de pessoal. Para a avaliação da efetividade da gestão é aplicado o método Management Effectiveness Tracking Tool (METT), cujos resultados subsidiam a elaboração de um plano de ação que, ao ser implementado, resulta 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, já em 2021, alcançaram os resultados previstos para o final do projeto, quando será realizada a última avaliação.

4.4 Biota Síntese

O Núcleo de Análise e Síntese de Soluções Baseadas na Natureza (Biota Síntese) é um projeto de coprodução de ciência e política pública. Com o objetivo de fomentar pesquisas voltadas para a síntese de conhecimentos relacionados a soluções baseadas na natureza (SbN), pretende apoiar o estado de São Paulo no desenvolvimento de políticas socioambientais.

São Paulo já possuía um histórico de pesquisa aplicada a políticas públicas ambientais, que no âmbito do trabalho do núcleo evoluiu e passou a buscar arranjos mais horizontais, com universidade e poder público trabalhando em conjunto da concepção à execução do projeto, de modo sistemático, estruturante e com ferramentas adequadas para uma interação bidirecional.

O Biota Síntese foi formalmente constituído como um projeto temático financiado pela FAPESP, por meio de um convênio entre USP, SEMIL, SOS Mata Atlântica, FAPESP e FUSP, com vigência para o período de 2022 a 2027. É coordenado conjuntamente pela USP e pela SEMIL, e conta com a colaboração de mais de 100 pessoas de mais de 30 instituições.

As soluções baseadas na natureza propostas no âmbito do Biota Síntese visam ao estabelecimento de paisagens sustentáveis tanto no meio rural quanto no meio urbano, que possam contribuir para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas. Nesse sentido, o núcleo está organizado em cinco desafios conforme mostrado na Figura 4.5.

FIGURA 4.5
ORGANIZAÇÃO DO NÚCLEO DE ANÁLISE E SÍNTESE DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (BIOTA SÍNTESE)

Fonte e elaboração: Biota Síntese (2023).

Para a coprodução de conhecimento, o projeto se pauta na abordagem da ciência da síntese, a qual desenvolve conhecimento a partir de informações já existentes, mas que, quando trabalhadas por grupos diversos e interdisciplinares de forma colaborativa podem ser poderosas ferramentas para a promoção de uma pesquisa transformadora, que conecta e integra a ciência à política pública.

No decorrer do processo, foi criado o conceito da inovação acionável, que busca encontrar novas soluções ao trazer conhecimento de ponta que, ao mesmo tempo, seja sólido no âmbito acadêmico e mantenha ligação consistente e aplicabilidade à realidade do gestor público. O termo "novas soluções" não se refere necessariamente a uma informação antes inexistente, podendo se referir a uma nova abordagem, reinterpretação ou concertação de múltiplos conhecimentos.

O projeto foi formalmente iniciado em fevereiro de 2022, e em julho do mesmo ano lançou sua primeira publicação, "Contribuições ao Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo"[63] . Produzida por 36 autores em um grupo heterogêneo com representantes do Estado, da academia e de organizações não governamentais, foi construído de maneira participativa ao longo de duas oficinas presenciais realizadas com intervalo de um mês. Durante as oficinas, foram intercalados trabalhos em grupos menores, para aprofundamento de tópicos, e reuniões plenárias, para compartilhar as ideias e avanços dos grupos em busca de coesão e aplicabilidade. Além de contribuir significativamente com o eixo Agropecuária, Florestas e Usos do Solo (AFOLU) do Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo (apresentado na seção "4.5 Ações Voltadas à Estratégia Climática"), subsidiando sua elaboração, este documento trouxe importantes elementos para o planejamento estratégico do Programa Refloresta-SP (apresentado na seção "4.1 Programa Refloresta-SP"), de forma a definir a meta do Estado de restaurar 1,5 milhão de hectares até 2050. As sete estratégias de ação para políticas de restauração no estado de São Paulo elencadas no documento são (METZGER *et al.*, 2022):

- Atuar de forma dinâmica e interdisciplinar na concepção e implementação das ações, valorizando tanto processos ambientais quanto socioeconômicos, assim como os atores sociais envolvidos;
- Fomentar a restauração com retorno econômico e cadeias comerciais de produtos da restauração;
- Fomentar o mercado de carbono e outros serviços ambientais;
- Otimizar a relação custo-benefício da restauração fomentando arranjos econômicos inovadores;
- Adotar estratégias específicas para a restauração obrigatória de pequenos, médios e grandes déficits, alinhadas ao perfil dos proprietários, a sua distribuição geográfica e aos benefícios ambientais;
- Engajar os municípios no compromisso pela restauração;
- Fomentar novas oportunidades de restauração com foco em adaptação climática em áreas periurbanas.

[63] A publicação completa pode ser acessada na aba Produtos no endereço eletrônico biotasintese.iea.usp.br/pt/.

4.5 Ações Voltadas à Estratégia Climática

4.5.1 Mitigação das Emissões

Plano de Ação Climática 2050

O Estado de São Paulo, por meio do Decreto Estadual nº 65.881/2021, formalizou sua adesão à campanha “Race to Zero” das Nações Unidas, que visa engajar o maior número possível de entes nacionais e subnacionais para limitar o aumento da temperatura global em 2 °C em relação aos níveis pré-industriais. Para isso serão necessárias reduções de emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) da ordem de 5% ao ano até que sejam atingidas emissões líquidas zero (net zero) em 2050, e o sequestro de 10 a 20 bilhões de toneladas de CO_2 por ano até 2100.

Considerando o papel de liderança do estado de São Paulo no país, tanto do ponto de vista econômico como de adoção de políticas ambientais, foi elaborado o Plano de Ação Climática (PAC) 2050, apresentado na 27ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima.(COP 27) e divulgado à sociedade em 2022 por meio do endereço eletrônico da então Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL)[64]. O Plano visa, considerando as atribuições e a agenda nacionais, promover sinergia nas ações de mitigação entre diferentes políticas setoriais, como a de energia, resíduos, agricultura e uso do solo, transportes e indústrias. Em breve, o PAC 2050 deverá ser complementado pelo Plano Paulista de Adaptação e por outros planos setoriais, como os de Energia, de Agricultura de Baixo Carbono e de Transportes e Logística. A elaboração do PAC 2050 foi coordenada pelo Gabinete da Subsecretaria do Meio Ambiente, e envolveu cerca de 50 técnicos da então SIMA, CETESB e Fundação Florestal, além de equipes de consultores coordenados pelo Professor Gilberto Jannuzzi, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A construção do PAC contou com o apoio da Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ) por meio do Programa Políticas sobre Mudança do Clima (POMUC) e teve como importante subsídio um documento de Diretrizes, o qual foi discutido com a sociedade civil. Dentre outros subsídios ao PAC 2050, destacam-se a avaliação da implantação da Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), o Zoneamento Ecológico-Econômico – que apresenta a resiliência climática como uma de suas diretrizes estratégicas – e as contribuições ao Plano de Ação Climática, do Programa Biota Síntese.

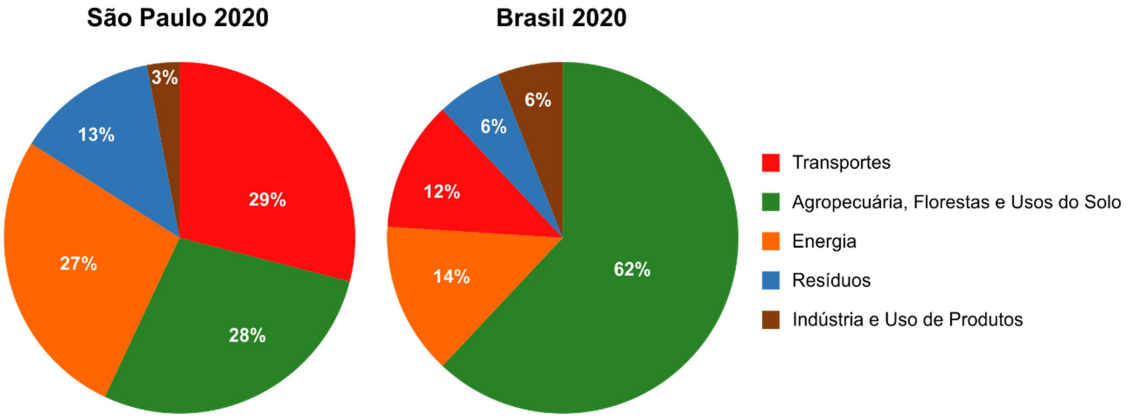
A estratégia de mitigação apresentada pelo PAC 2050 está focada em seis setores chaves da economia: Transportes; Energia; Agropecuária, Florestas e Usos do Solo (AFOLU); Resíduos; Indústria e Uso de Produtos; Finanças Verdes e Inovação.

Inicialmente, partiu-se de um diagnóstico de emissões do estado, analisando sua posição e características no quadro nacional (Figura 4.6). Com base nos dados de 2020, nota-se que o perfil de emissões de GEEs do estado difere do perfil do país, cujo principal responsável pelas emissões é o setor de Agropecuária, Florestas e Usos do Solo (62% do total); já em São Paulo, esse setor responde por 28% das emissões. O estado figura como o quarto emissor nacional,

[64] Disponível em https://semil.sp.gov.br/mudancas-climaticas-e-sustentabilidade/.

porém corresponde ao principal emissor nos setores de energia, transportes e resíduos, representando, respectivamente, 17,7%, 20,8% e 18,9% do total das emissões nacionais (SEMIL/CG, 2023).

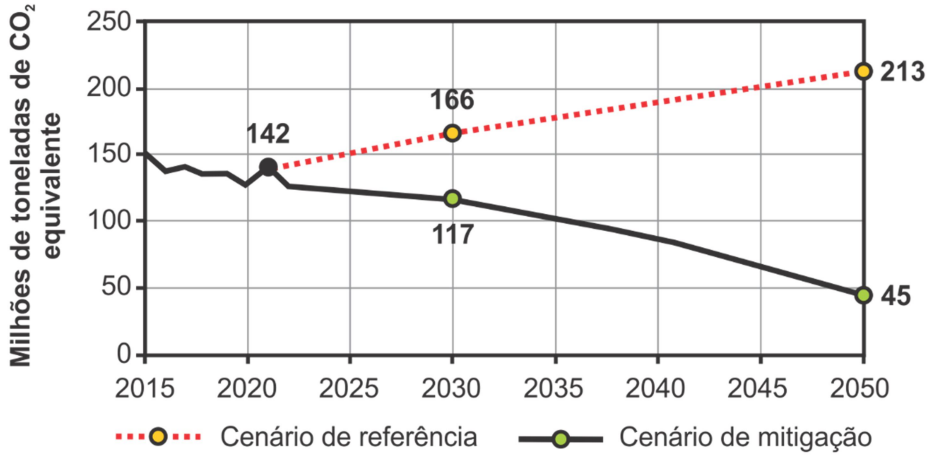
FIGURA 4.6
PERFIS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO BRASIL EM 2020



Fonte e elaboração: SEMIL/CG (2023).

A partir do diagnóstico realizado para o estado e ilustrado pela Figura 4.6, foram elencadas ações com o potencial de reduzir em cerca de 80% as emissões projetadas para o ano 2050, de 213 megatoneladas de dióxido de carbono equivalentes (Mt CO_2e) no cenário de referência para 45 Mt CO_2e no cenário de mitigação, como pode ser verificado na Figura 4.7. Em termos absolutos, significa uma redução de 67% em relação aos níveis emitidos no ano de 2021 (142 Mt CO_2e) e 64% em relação ao ano de 2020, este considerado atípico em razão da pandemia de COVID-19. Assim, o PAC 2050 projeta uma redução de 17% das emissões entre 2021 e 2030 (SEMIL/CG, 2023).

FIGURA 4.7
EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO2EQ ENTRE 2015 E 2050 PARA O ESTADO DE SÃO PAULO NOS CENÁRIOS DE REFERÊNCIA E DE MITIGAÇÃO



Fonte e elaboração: SEMIL/CG (2023).

As ações propostas em cada um dos seis setores citados anteriormente têm eficácias diferenciadas, dependendo das políticas executadas.

Como próxima etapa, deverão ser iniciadas a implementação do PAC e sua revisão. A implementação do PAC exige que cada plano setorial detalhe as ações previstas e indique como serão monitoradas, relatadas e verificadas. Destaque deve ser dado para o setor de Agropecuária, Florestas e Usos do Solo (AFOLU), que teve ações indicadas com alta relevância para sequestro de carbono (emissões negativas) e relação direta com programas e projetos da Subsecretaria de Meio Ambiente, como o Programa Refloresta SP, que visa restaurar 700.000 hectares até 2050.

4.5.2 Adaptação às Mudanças Climáticas

Projeto Municípios Paulistas Resilientes (PMPR)

A gestão de risco de desastres apresenta-se como um tema prioritário tanto da gestão municipal quanto de arranjos regionais. A média anual de desastres relacionados ao clima no estado, no período de 2011 a 2020, foi de 2.595 ocorrências, com tendência de aumento anual. Os principais tipos de desastres estão relacionados a um excedente de chuvas, como inundações (45%), deslizamentos de terras e erosões (27%), e a fenômenos meteorológicos extremos, como tempestades de poeira e ciclones (27%). Apenas 2% são relacionados com a escassez de chuva e temperaturas elevadas, como secas, incêndios florestais, ondas de calor e baixa umidade do ar. Os impactos causaram cerca de 1.505 mortes no período, com tendência para um ligeiro aumento anual, e mais de 320.000 pessoas e 427.000 edificações afetadas, ambas as variáveis com ligeira tendência de decréscimo. As projeções climáticas apontam para um aumento da temperatura e da intensidade das chuvas e para uma diminuição global da precipitação total, indicando que desastres e eventos catastróficos serão mais comuns e mais significativos em um futuro próximo. Por conseguinte, os governos municipais e regionais, os chamados subnacionais, devem combinar a prevenção de catástrofes com o planejamento da adaptação a novas e severas condições climáticas.

Nesse contexto de agravamento da situação climática, em 2020, a então Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente firmou com a Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ) um acordo de cooperação técnica para a implementação do Projeto Municípios Paulistas Resilientes (PMPR). O objetivo do Projeto é desenvolver uma política de governança multinível, envolvendo o Estado e os municípios, para capacitação e implementação de planos de adaptação e resiliência climáticas, com municípios-piloto e uma região-piloto – Região Metropolitana (RM) da Baixada Santista –, a fim de apoiar a implementação de uma plataforma de ensino à distância para expandir o método aos 645 municípios e às regiões, vinculando os planos locais e regionais ao Plano de Adaptação do Estado de São Paulo.

No intuito de apoiar os municípios, foi concebido o núcleo temático PMPR, composto por bases de informações territoriais temáticas e por um Ambiente Virtual de Análise (AVA). Esse núcleo está conectado à Rede ZEE[65], plataforma integrada de planejamento e gestão territorial, construída no âmbito da elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) (apresentado

[65] Disponível em https://redezee.datageo.ambiente.sp.gov.br/geonetworkzee/srv/por/catalog.search#/home.

no Capítulo 2, seção de “Instrumentos de Ordenamento Territorial”) e que possibilita acesso e interação com dados de outros núcleos temáticos.

Nessa etapa inicial do PMPR, 13 municípios-piloto foram escolhidos, além da RM da Baixada Santista, por apresentarem diferentes capacidades de resiliência climática e restrições naturais entre as principais regiões do estado. Tais municípios foram selecionados de acordo com o Índice de Capacidade de Resiliência definido para os municípios do estado de São Paulo[66].

No âmbito do Projeto, foi elaborado um guia metodológico para trabalhar os conteúdos referentes ao planejamento para o enfrentamento à mudança do clima[67]. Também foram ministrados um curso de treinamento remoto síncrono de 180 horas em 20 semanas para os municípios-piloto e um curso de consultoria de 84 horas em 14 semanas para a região-piloto – RM da Baixada Santista. As sessões de treinamento seguiram os módulos do guia: Lentes Climáticas, Análise de Risco, Identificação, Priorização e Implementação de Medidas de Adaptação, Monitoramento e Avaliação e Comunicação. Especial atenção foi dada à coleta, organização e uso de dados espaciais em um Ambiente Virtual de Análise (AVA) baseado em software livre. Foram estabelecidas três orientações transversais: adaptação baseada em ecossistema (AbE), gênero e direitos humanos e governança participativa. O resultado de cada módulo foi uma matriz de análise; o resultado final consistiu na elaboração de planos de adaptação e resiliência para cada município e para a região, que podem ser acessados no endereço eletrônico do Projeto[68].

Dez municípios – Americana, Francisco Morato, Gabriel Monteiro, Guarulhos, Iguape, Jales, Registro, Rosana, São José do Rio Preto e Ubatuba – e a região selecionada – Baixada Santista – concluíram a formação e apresentaram os seus planos de adaptação e resiliência às mudanças climáticas.

Os perigos priorizados por eles incluíram:

- Ondas de calor (18%);
- Tempestades de chuva (16%);
- Secas e inundações (14% cada);
- Baixa umidade do ar e deslizamentos de terras (6% cada);
- Ciclones (tempestades), erosão continental, erosão costeira/marítima, incêndios florestais, ondas de frio e tempestades de vento (4%);
- Erosão das margens dos rios e tempestades de poeira (2%).

O público e os sistemas expostos apontados como mais vulneráveis foram:

- Mulheres, idosos e crianças (15%);
- Pessoas com comorbidade e em situação de pobreza (12%);

[66] Mais informações sobre o Índice de Capacidade de Adaptação e Resiliência e a seleção dos municípios podem ser obtidas no endereço eletrônico https://smastr16.blob.core.windows.net/municipiosresilientes/sites/257/2023/02/estudo-resiliencia_vfinal2.pdf.

[67] “Guia para Elaboração de Planos de Adaptação e Resiliência Climática” disponível em https://smastr16.blob.core.windows.net/municipiosresilientes/sites/257/2023/06/guia_-pmpr_2a-edicao_2023.pdf.

[68] Disponível em https://semil.sp.gov.br/sma/municipiosresilientes/.

- População em geral (9%);
- Pessoas em situação de sem-abrigo (6%) e vivendo em zonas de risco (5%);
- Comunidade tradicional, desflorestação urbana, trabalhadores em ambiente exterior (3%);
- Habitação degradada (2%);
- Agricultura/pecuária e ecossistemas naturais (8%);
- Instalações públicas, industriais, comerciais e de serviços (6%);
- Sistemas viários (3%).

Os objetivos e as ações apresentados foram: redução do risco de inundações, ondas de calor e de frio, deslizamentos de terras, secas, erosão costeira e tempestades; segurança hídrica; recuperação dos ecossistemas urbanos e rurais; melhor gestão dos resíduos urbanos; melhoria da qualidade do ar; melhoria da educação ambiental; garantia de habitação adequada; promoção do conhecimento científico; adaptação da agricultura às alterações climáticas; e promoção da piscicultura. Medidas para mitigação destes impactos também foram propostas.

É importante ressaltar o caráter de capacitação deste projeto, com a disponibilização de dados na Rede ZEE, que, além de abrigar uma base de dados resultante da etapa de diagnóstico e prognóstico do ZEE, conta também com projeções e cenários climáticos até 2050 para todo o estado de São Paulo.

Importância do Trabalho para a Política e a Prática

A articulação do governo estadual com os governos subnacionais – locais e regionais – para fortalecer a resiliência climática é um dos pilares do próprio Zoneamento Ecológico-Econômico, que tem por diretriz tornar São Paulo “um estado resiliente”. Obviamente, as etapas para fazer frente às mudanças climáticas e construir resiliência não se encerram neste Projeto. Trata-se de um projeto que evidencia para os municípios a importância de estarem preparados para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Os municípios, foco do PMPR, iniciaram um processo de legitimação dos planos, submetendo-os aos Conselhos Ambientais locais ou a consultas públicas. Alguns foram integrados a outras políticas locais, tais como o desenvolvimento rural e urbano sustentável, em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais. A perspectiva de implementação das medidas de adaptação selecionadas é promissora, considerando as oportunidades crescentes de financiamento de ações de adaptação.

Os resultados dos dois pilotos descritos integrarão o Plano Estadual de Adaptação e Resiliência Climática, que está em processo de elaboração desde que São Paulo aderiu, em 2021, à Corrida do Desafio da ONU para a Resiliência por meio do Decreto Estadual nº 65.881.

A próxima etapa do trabalho consiste na concepção de módulos para ensino à distância (EaD) visando facilitar a capacitação e dar escala ao programa para o atendimento de todos os municípios paulistas.

4.6 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 4.8) 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 4.8
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 governo do estado de São Paulo. A então Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual SEMIL, fez parte do Grupo de Apoio Técnico da referida Comissão e da Câmara Técnica (CT) Planeta, na qual atuou como ponto focal para, em conjunto com outras instituições vinculadas à CT, definir metas prioritárias para o Estado.

O Comitê de Integração de Políticas Globais, criado em 2018 no âmbito da antiga SIMA, teve por objetivo integrar as ações e os projetos desenvolvidos pelo Sistema Ambiental Paulista

com as políticas globais de meio ambiente. O Comitê atuou por meio de Grupos de Trabalho (GTs) que refletissem as políticas globais prioritárias na Secretaria: ODS, Mudanças Climáticas e Biodiversidade.

O GT sobre os ODS realizou várias 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 Secretaria. 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 relacionavam 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"[69]e o *I Voluntary Local Review* do Estado de São Paulo[70], em 2019 Em 2022, foi publicada a edição do *II Voluntary Local Review* do Estado de São Paulo.

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"[71] e "Programa Novo Rio Pinheiros – Impacto do Programa nos ODS"[72].

[69] Disponível em https://fapesp.br/publicacoes/odssp.pdf.

[70] Disponível em https://sdgs.un.org/topics/voluntary-local-reviews.

[71] Disponível em https://www.saopaulo.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Relato%CC%81rio_COVID_ODS-4.pdf.

[72] Disponível em https://smastr16.blob.core.windows.net/smaglobal/sites/230/2021/05/ebook-novo-rio-pinheiros-impacto-nos-ods-pt.pdf.

4.7 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 e apresentado na Figura 4.9, 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[73].

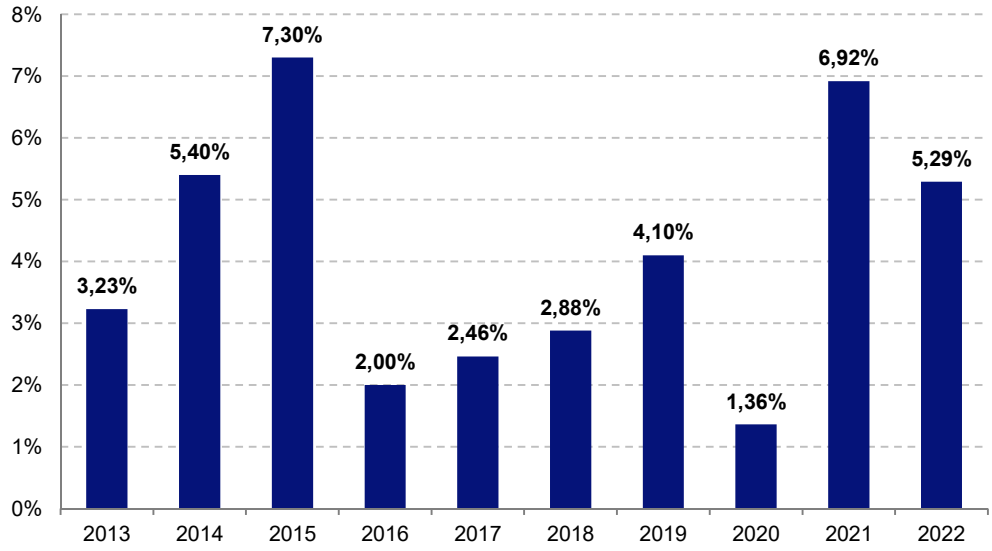
[73] Critério incluído pelo Decreto Estadual nº 55.947/2010, que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas.

FIGURA 4.9
SELO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Fonte: Decreto Estadual nº 50.170/2005.

As variações dos percentuais de aquisições com Selo Socioambiental de 2013 a 2022 podem ser observadas na Figura 4.10 No ano de 2022, as aquisições de produtos que atendem aos critérios do Selo Socioambiental realizadas pelos órgãos e entidades estaduais representaram 5,29% (equivalente a pouco mais de R$ 461 milhões) do valor total empreendido pelo Estado na compra de materiais no período.

FIGURA 4.10
PERCENTUAL DAS AQUISIÇÕES REALIZADAS COM SELO SOCIOAMBIENTAL DE 2013 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/PECPS (2023).

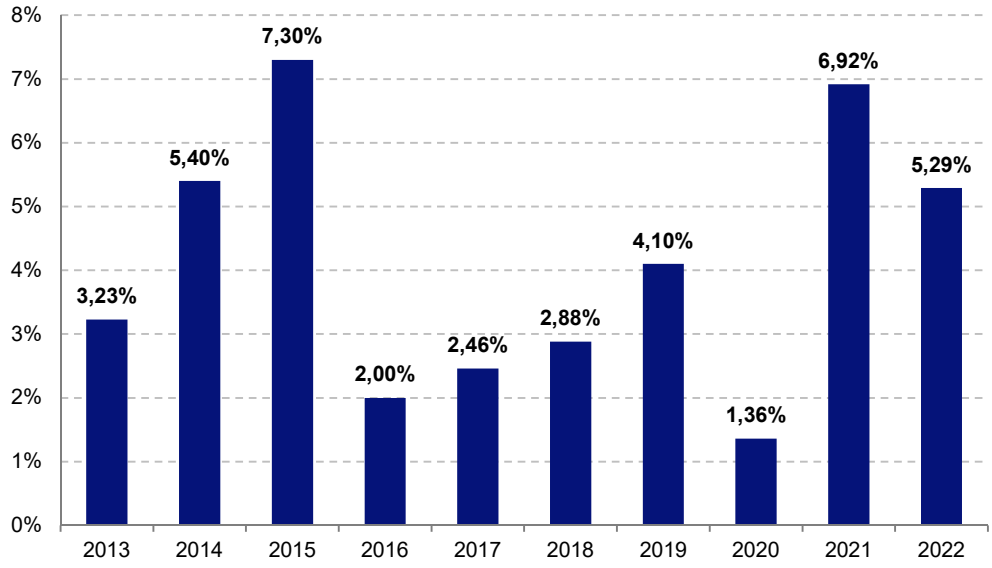
O Selo Socioambiental também está presente nos Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados (CADTERC), criados com o objetivo de divulgar as diretrizes de sustentabilidade para contratações de serviços terceirizados pelos órgãos da Administração Pública Estadual e cujo uso é obrigatório para os mesmos.

O monitoramento da contratação desses serviços teve início em 2013 e, em 2022, 11,67% (equivalente a pouco mais de R$ 2,5 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 o valor médio aplicado na contratação desses serviços. A diferença observada se deve, essencialmente, ao aumento expressivo no orçamento estadual despendido pelo Estado na contratação de serviços em geral (aumento de cerca de R$ 11 bilhões em relação ao ano anterior). A Figura 4.11 ilustra o percentual de contratação de serviços com base no CADTERC entre 2013 e 2022.

FIGURA 4.11
PERCENTUAL DE CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS COM BASE NOS ESTUDOS TÉCNICOS DE SERVIÇOS TERCEIRIZADOS (CADTERC) ENTRE 2013 E 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/PECPS (2023).

4.8 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, e adequação das 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 tema trabalhado. 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 recursos para sua implementação.

Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo

Em 2021, foi lançado um importante instrumento de planejamento para a gestão dos resíduos sólidos, o Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM)[74]. A elaboração do PEMALM foi realizada no âmbito do Convênio de Cooperação Técnica firmado, em 2018, entre a então Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) – atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) – e o Instituto Oceanográfico da USP, e contou com ampla participação de atores-chave de diferentes setores da sociedade. Este convênio tem duração de cinco anos e prevê, em seu escopo, a elaboração do Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo.

A publicação do PEMALM é considerada uma etapa anterior à construção 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). O PEMALM visa preencher uma importante lacuna ao possibilitar 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.

Os esforços de implementação do PEMALM, como subsídio à elaboração do Plano de

[74] Disponível em https://www.pemalm.com/o-plano.

Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo, resultaram na celebração de um Acordo de Cooperação entre a antiga SIMA e o Instituto Selo Social, em 8 de junho de 2022. O Acordo de Cooperação objetiva a conjugação de esforços técnicos, metodológicos e operacionais a fim de realizar o monitoramento e combate ao lixo no mar aliado à promoção do desenvolvimento socioambiental. O plano de trabalho definido no Acordo prevê: mobilizar e engajar atores do litoral paulista envolvidos em projetos/ações estratégicos para a implementação do PEMALM; estabelecer uma base de informações qualificadas para monitorar e avaliar o problema do lixo no mar a partir do compartilhamento de dados, informações e indicadores; e auxiliar na estruturação de uma governança multissetorial voltada a combater o lixo no mar.

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 nº 51/2020. O CIRS é composto por representantes da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), por meio do seu Gabinete e de suas Subsecretarias de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e Saneamento Básico, e de Energia e Mineração, 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 seis Grupos de Trabalho (GTs) instituídos com o objetivo de atuar nos campos específicos de ação na área de resíduos sólidos. Os Grupos de Trabalho estruturam-se em eixos específicos, que dialogam entre si.

- GT 01 – Revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

O GT 01 coordenou a revisão do Plano em 2020, e atuou no processo de pactuação das metas junto aos órgãos de governo, a fim de internalizar os compromissos estabelecidos no documento. O GT também participou da construção do Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM), publicado em 2021.

- GT 02 – Regionalização e Consórcios

Com o intuito de fortalecer os arranjos regionais na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, o GT 02 firmou protocolos de intenções com consórcios intermunicipais do estado que, de modo geral, visavam à cooperação técnica no tema.

- GT 03 – Logística Reversa, Coleta Seletiva e Participação Social

O GT 03 apoiou a celebração e renovação de termos de compromisso para a estruturação de sistemas de logística reversa, 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.

- GT 04 – Planejamento e Controle de Operações em Aterros Sanitários

Os trabalhos do GT 04 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.

- GT 05 – Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos

O GT 05 promoveu oficinas, encontros e webinários para discutir tecnologias vigentes no país e no mundo, que possam ser aplicadas em São Paulo para o correto tratamento dos resíduos sólidos.

- GT 06 – Educação Ambiental e Comunicação

O Grupo realizou atividades de educação ambiental e comunicação com vistas a promover a conscientização da população sobre resíduos sólidos.

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, os regulamentos expedidos pelo Poder Público e os termos de compromisso.

Desde 2011, a CETESB e a então Secretaria de Meio Ambiente – atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) – 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 pela legislação federal e estadual a estruturar sistemas de logística reversa 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 SEMIL.

O número de Planos de Logística Reversa – individuais e coletivos – recebidos pela CETESB em 2021, no âmbito da Decisão de Diretoria CETESB 114/2019/P/C, foi de 234, tendo em vista a publicação da Decisão de Diretoria CETESB 127/2021/P, que determina metas para o período de 2022 a 2025 e a disponibilização do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) Logística Reversa; em 2022, a quantidade de planos cadastrados foi de 177. O número total de empresas inseridas nos planos – incluindo aquelas instaladas em outros estados que comercializam produtos em São Paulo – aumentou de 5.412 em 2021, para 8.259 em 2022.

Em 2022, foram assinados os seguintes Termos de Compromisso de Logística Reversa:

1 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens em Geral

- Entidade Gestora: Instituto Rever

- Signatários: Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL), Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais (ABINAM), Associação Brasileira da Indústria de Ferramentas em Geral, Usinagem e Artefatos de Ferro e Metais (ABFA), Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida (ABLV), Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET), Associação Brasileira da Indústria de Queijo (ABIQ), Associação Brasileira da Indústria do Arroz (ABIARROZ), Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC), Associação Brasileira

da Indústria Gráfica Regional São Paulo (ABIGRAF-SP), Associação Brasileira das Indústrias de Calçados (ABICALÇADOS), Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), Associação Brasileira das Microcervejarias (ABM), Associação Brasileira de Cosmetologia (ABC), Associação Brasileira de Fabricantes e Importadores de Artigos Escolares (ABFIAE), Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX), Associação Brasileira dos Distribuidores e Importadores de Equipamentos e Produtos de Segurança e Proteção ao Trabalho (ABRASEG), Associação Brasileira dos Exportadores e Importadores de Alimentos e Bebidas (BFBA), Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ), Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI), Associação das Indústrias de São Roque, Araçariguama, Mairinque e Alumínio (AISAM), Associação dos Estabelecimentos com Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo (ASSESISP), Associação dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil (AFREBRAS), Associação Gaúcha dos Vinicultores (AGAVI), Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais (ALANAC), Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (ANIMASEG), Associação Nacional das Empresas e Profissionais de Piscinas (ANAPP), Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (ANFACER), Associação pela Indústria e Comércio Esportivo (APICE), Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP), Gestora de Logística Reversa de Eletroeletrônicos Green Eletron, Instituto Brasileiro da Cachaça (IBRAC), Sindicato da Indústria de Calçados de Jaú (SINDICALÇADOS), Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados no Estado de São Paulo (SINDICARNES), Sindicato da Indústria de Congelados, Supercongelados, Sorvetes, Concentrados e Liofilizados no Estado de São Paulo (SICONGEL), Sindicato da Indústria de Doces e Conservas Alimentícias no Estado de São Paulo (SIDOCAL), Sindicato da Indústria de Pesca no Estado de São Paulo (SIPESP), Sindicato da Indústria de Produtos de Cacau, Chocolate, Balas e Derivados do Estado de São Paulo (SICAB), Sindicato da Indústria de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo (SITIVESP), Sindicato da Indústria do Milho, Soja e seus Derivados no Estado de São Paulo (SINDMILHO & SOJA), Sindicato da Indústria do Trigo no Estado de São Paulo (SINDUSTRIGO), Sindicato das Indústrias de Café do Estado de São Paulo (SINDICAFESP), Sindicato das Indústrias de Laticínios e Produtos Derivados no Estado de São Paulo (SINDLEITE), Sindicato das Indústrias de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo (SIMABESP), Sindicato das Indústrias de Vinho de São Roque (SINDUSVINHO), Sindicato das Indústrias do Calçado e Vestuário de Birigui (SINBI), Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES), Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (SINDIPEÇAS), Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN) e União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (UNICA).

2 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado

- Signatários: Associação Brasileira de Coletores de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (ABRACOLUC), Associação dos Produtores e Importadores de Lubrificantes (SIMEPETRO) e Instituto Jogue Limpo.

3 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens de Saneantes Desinfestantes e Desinfetantes de Uso Profissional

- Signatárias: Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários (ABAS) e Associação Brasileira de Distribuidores de Saneantes de Uso Profissional (ABRADS).

4 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado

- Signatários: Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica no Estado de São Paulo (SINPROQUIM), Associação Brasileira de Produtores de Óleos Lubrificantes e Aditivos (ABRAPOL), Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB), Sindicato Nacional do Comércio Transportador-Revendedor-Retalhista de Combustíveis (SINDTRR), Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo (SINDIREPA), Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO) e Associação Ambiental para a Coleta, Gestão e Rerrefino do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (AMBIOLUC).

- Interveniente anuente: Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP).

5 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos

- Signatários: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InPEV) e Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários (ANDAV).

6 – Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Filtro de Óleo Lubrificante

- Signatária: Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRAFILTROS).

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 do Meio Ambiente (SMA) – atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) – e gerenciamento da CETESB. 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 quatro módulos implementados: Resíduos da Construção Civil (RCC), Reciclagem, Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e Logística Reversa (LR). O Módulo

RCC entrou em operação em 2014, ano da instituição do SIGOR. Mais recentemente, em 2022, foi lançado o Módulo Logística Reversa. A implantação dos módulos do SIGOR, por ordem cronológica, é apresentada na Figura 4.12.

FIGURA 4.12
HISTÓRICO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DOS MÓDULOS DO SIGOR

Fonte e elaboração: SEMIL e CETESB (2023).

SIGOR RCC – 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 2022, o SIGOR – Módulo Construção Civil encontrava-se implantado em 16 municípios: Bertioga, Bragança Paulista, Catanduva, Cubatão, Guarujá, Indaiatuba, Itapeva, Mongaguá, Peruíbe, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São José do Rio Preto, São Vicente, Sertãozinho e Sorocaba.

Até dezembro de 2022, esses municípios contabilizaram aproximadamente 2.000 geradores cadastrados, com 1.900 obras, 1.750 Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRs), 38.000 Controles de Transporte de Resíduos (CTRs) emitidos, 270 transportadores, 145 áreas de destino e 8.750 usuários.

SIGOR MTR – 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 de suas 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.

O módulo foi colocado à disposição dos usuários em janeiro de 2021 e, até dezembro de 2022, o sistema contabilizou aproximadamente 136.000 usuários, 87.000 empresas cadastradas, 5.800.000 MTRs emitidos, 1.300.000 Certificados de Destinação Final de Resíduos (CDFs) e 205.000 Declarações de Movimentação de Resíduos (DMRs).

SIGOR LR – Módulo Logística Reversa

O SIGOR – Módulo Logística Reversa tem como objetivo o cadastro do Plano de Logística Reversa de resíduos pós-consumo, nas modalidades coletivo ou individual, dos Relatórios Anuais de Resultados, da Declaração de Embalagens Colocadas no Mercado Paulista, além de justificativas de não enquadramento ou dos detentores de marca para fins de demonstração do cumprimento da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental, pelos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ordinário, em atendimento à Decisão de Diretoria CETESB nº 127/2021/P e suas alterações.

O módulo foi disponibilizado aos usuários em janeiro de 2022 e, até dezembro desse ano, 177 Planos de Logística Reversa e 8.259 empresas aderentes estavam cadastrados no sistema.

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 entrou em processo de remodelagem e ampliação, e atualmente conta com duas interfaces: Entidade de Catadores, lançada em 2018, e Prefeituras, que entrou em operação em 2021, durante o processo de remodelagem.

A **Interface de Entidades de Catadores** foi a primeira a ser disponibilizada e busca acompanhar o trabalho das associações e cooperativas de catadores e das redes de comercialização na coleta, triagem e venda de materiais recicláveis.

A partir das informações obtidas nesta Interface, a SEMIL divulgará os trabalhos desenvolvidos pelas entidades de catadores, apoiará a estruturação e dará suporte à implementação da logística reversa com inclusão de catadores.

A **Interface Prefeituras** tem como foco o levantamento de informações sobre como a coleta seletiva municipal é realizada, como se relaciona com os sistemas de logística reversa e com a atuação das entidades de catadores.

As informações fornecidas às 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, pois 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 na Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos.

Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos

A Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos foi desenvolvida para acompanhar a gestão de resíduos sólidos nos municípios do estado de São Paulo e, consequentemente, auxiliar na implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. As informações prestadas orientarão o poder público no planejamento e formulação de políticas públicas de apoio e otimização da gestão de resíduos sólidos.

A plataforma reúne três iniciativas da SEMIL, por meio das quais é possível obter dados dos municípios e entidades de catadores:

- **Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)** (apresentado no Capítulo 3, na seção "3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos"), indicador calculado anualmente desde 2008 e que passou por uma reformulação, em 2021, com vistas a aperfeiçoar o acompanhamento da gestão municipal de resíduos sólidos. Além da divulgação no presente relatório, o IGR também 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");

- **Índice de Resíduos Sólidos (IRS)**, fração voltada para a gestão de resíduos sólidos, que passará a compor o índice de participação municipal na distribuição do ICMS estadual destinado aos municípios, e instituída pela Lei Estadual nº 17.348/2021. Com base nas informações prestadas pelas prefeituras na Plataforma, o IRS será calculado a partir de 2023, utilizando como ano-base 2022. Entretanto, os efeitos sobre os repasses aos municípios somente ocorrerão em 2024;

- **SIGOR Reciclagem**, conforme descrito anteriormente, é o módulo do SIGOR que busca mapear os fluxos da fração reciclável dos resíduos e possui duas interfaces: Entidades de Catadores e Prefeituras.

4.9 Programa Município VerdeAzul

O Município VerdeAzul, instituído em 2007 pela então Secretaria de Meio Ambiente, atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), é um Programa do Estado de São Paulo que incentiva a elaboração e a execução de políticas públicas municipais para o desenvolvimento sustentável, por meio de parcerias entre a SEMIL 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 suporte institucional necessário 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 SIMA nº 117/2022

Atualmente, o PMVA é regido pela Resolução SIMA nº 117, de 23 de dezembro de 2022, que “estabelece novos procedimentos operacionais e parâmetros de avaliação da Certificação no âmbito do Programa Município VerdeAzul - PMVA”. Esta Resolução foi fruto de discussões e proposições técnicas entre os servidores do Sistema Ambiental Paulista, de técnicos de outras Secretarias e de órgãos parceiros. Ela traz algumas inovações, buscando tornar a análise das diretivas mais objetivas e dividindo os municípios conforme as faixas populacionais, atendendo a uma antiga demanda das prefeituras.

A Resolução SIMA nº 117/2022 descreve todas as “tarefas” propostas pelo Programa, assim como os critérios para pontuação e suas Diretivas. As ações propostas pelo PMVA compõem as dez Diretivas norteadoras da agenda ambiental local, abrangendo os seguintes temas estratégicos: Governança Ambiental, Avanço na Sustentabilidade, Educação Ambiental, Uso do Solo, Gestão das Águas, Esgoto Coletado e Tratado, Resíduos Sólidos, Qualidade do Ar, Arborização Urbana e Biodiversidade.

Vale destacar que a Resolução traz a aplicação de desconto de até 20 pontos da nota final devido a passivos ambientais. A valoração dos passivos se dá a partir da verificação das

obrigações não sanadas pela Prefeitura junto à SEMIL e órgãos relacionados, sendo eles: penalidades aplicadas pela CETESB, Polícia Ambiental e CFB/SEMIL; existência de área(s) contaminada(s) de responsabilidade municipal; Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA); Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR); e Índice de Qualidade de Transbordos (IQT).

Por fim, ressalta-se que a última entrega dos documentos comprobatórios do PMVA ocorreu em 2021, com parâmetros e critérios definidos pela Resolução SIMA nº 81/2021.

Avaliação dos documentos municipais segundo a Resolução SIMA nº 117/2022

A pontuação final do município, que definirá a sua posição no Ranking Ambiental é composta por três blocos de notas:

- 2% 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 estado de São Paulo;

- 5% da nota final corresponde à autodeclaração, ou seja, são informações que não necessitam o envio de documentos comprobatórios, pois já estão enraizadas na rotina da prefeitura e/ou foram comprovadas por meio de outras ações definidas;

- 93% 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.

Ademais, até 10% da nota final poderá ser descontada referente aos passivos ambientais estabelecidos na Resolução.

Ações de Sensibilização, Capacitação e Mobilização

Desde sua criação, em 2007, o PMVA capacita os gestores ambientais municipais em todo estado de São Paulo. Em 2022, o PMVA realizou sessões de “tira-dúvidas” presenciais e online, além de palestras promovidas pelo programa, em parceria com a Secretaria Executiva do CONSEMA, como estratégia para impulsionar a qualificação do Conselho Ambiental Municipal.

Além das ações diretamente dedicadas aos interlocutores, foram realizadas palestras sobre o PMVA para diferentes públicos, tais como: estudantes universitários de graduação e pós-graduação, conselheiros de Câmaras Técnicas dos Comitês de Bacias Hidrográficas e dos Consórcios Municipais, membros de entidades representativas de profissionais, laboratórios de pesquisas de universidades, entre outros.

Município VerdeAzul e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Há 16 anos, o PMVA 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 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) somam-se aos esforços do PMVA no processo de construção de uma agenda sustentável articulada e institucionalizada, capaz de favorecer políticas indutoras, assistência técnica, recursos adicionais e a descentralização das capacidades nos territórios.

Paralelamente, o Município VerdeAzul está intimamente vinculado ao ODS 17 – Parcerias e Meios de Implementação, 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 tarefas propostas nas dez diretivas do PMVA atende a outros ODS, conforme Tabela 4.4.

TABELA 4.4
EXEMPLOS DE COMO AS TAREFAS DA RESOLUÇÃO SIMA Nº 117/2022 IMPULSIONAM O CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS MUNICÍPIOS

ODS – ONU		Ações – PMVA/Indicadores Estaduais
Objetivo 2: Fome zero e agricultura sustentável	Meta 2.4	BIO6 – Incentivo à promoção sustentável de alimentos
Objetivo 6: Água potável e saneamento	Meta 6.2	GAg1, GAg2, ECT1, ECT2 – Plano de Saneamento
	Meta 6.6	BIO1 – Recuperação ambiental de nascentes e seu entorno
Objetivo 7: Energia acessível e limpa	Meta 7.2	AS1 – Incentivo ao uso de outras fontes de energia renováveis, de baixo impacto ambiental
		AS2 e AS4 – Substituição de combustíveis fósseis ou incentivo à locomoção coletiva e/ou não motorizada no município
Objetivo 11: Cidades e comunidades sustentáveis	Meta 11.3	AU1 – Plano Municipal de Arborização Urbana
	Meta 11.6	RS1 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
		QA3 – Controle de fumaça preta da frota da prefeitura
	Meta 11.7	AU2 e AU3 – Incentivo para aumentar a cobertura vegetal urbana com uso de espécies nativas
	Meta 11.a	RS4 – Ação decorrente de articulação municipal
	Meta 11.b	US4 – Estrutura em favor da adaptação climática e da Defesa Civil
		US5 – Mapeamento e análise das áreas de riscos e desastres
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 (PNRS)
	Meta 12.7	AS2 – Demonstração de Compras Públicas Sustentáveis
Objetivo 15: Vida terrestre	Meta 15.1	BIO3 – Plano de Mata Atlântica e/ou de Cerrado
	Meta 15.5	BIO4 – Ação de conservação da fauna silvestre

Fonte e elaboração: SEMIL/PMVA (2023).

Nota: Com base em https://brasil.un.org/pt-br/sdgs.

4.10 Atividades do Gerenciamento Costeiro (GERCO)

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PECG), instituído por meio da Lei Estadual nº 10.019/1998, define Gerenciamento Costeiro (apresentado no Capítulo 2, na seção "Instrumentos de Ordenamento Territorial") como sendo o conjunto de atividades e procedimentos que permite a gestão dos recursos naturais da Zona Costeira, de forma integrada e participativa, visando à melhoria da qualidade de vida das pessoas, objetivando o desenvolvimento sustentado da região, adequando as atividades humanas à capacidade de regeneração dos recursos e funções naturais renováveis e ao não comprometimento das funções naturais inerentes aos recursos não renováveis. A Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) coordena a implementação, articulação e monitoramento dos instrumentos previstos no Gerenciamento Costeiro.

Para cada um dos setores da Zona Costeira paulista – Litoral Norte, Baixada Santista, Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananeia e Vale do Ribeira – é prevista a formação de um Grupo Setorial, órgão colegiado responsável pelo gerenciamento costeiro e que conta com representantes do Estado, dos municípios que compõem o setor e da sociedade civil organizada com sede e atuação no setor. Entre as atribuições dos Grupos Setoriais estão o desenvolvimento dos instrumentos do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, destacando a elaboração e revisão dos Zoneamentos Ecológico-Econômico Costeiros (ZEECs), a elaboração de sistema de informação, monitoramento e controle, para acompanhar a dinâmica de desenvolvimento dos territórios, e do Plano de Ação e Gestão ligado às diretrizes de conservação, saneamento e ocupação estabelecidas pelos Zoneamentos Ecológico-Econômico Costeiros.

As estratégias de retomada da agenda de governança do GERCO, em 2021, adotadas pela antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual SEMIL, tiveram como base a articulação entre fóruns e trabalhos desenvolvidos no litoral. Para tanto, foi lançado o Portal GERCO, que reúne informações de forma dinâmica e simplificada para subsidiar a gestão costeira.

Além disso, em 2022 os Grupos Setoriais do Litoral Norte e da Baixada Santista foram recompostos, desenvolvendo atividades seguindo premissas orientativas, das quais se destacam:

- Fortalecimento da política costeira por meio da valorização da gestão participativa e da consequente mobilização da sociedade e do compartilhamento e transparência das informações;

- Organização do trabalho de forma complementar e integrada aos outros colegiados regionais, como os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e as Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

- Desenvolvimento dos instrumentos de gestão complementares ao Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC), como o Sistema de Informação, Monitoramento e Controle (SIMGERCO), que permitirá o monitoramento da dinâmica territorial, e o Plano de Ação e Gestão, que organiza as ações para a implementação e o cumprimento de metas estabelecidas para o ZEEC;

- Compartilhamento das decisões, empoderando os três segmentos constitutivos dos Grupos Setoriais: sociedade civil, que ocupa a presidência dos Grupos Setoriais; municípios, que ocupam a vice-presidência; e o Estado, que exerce a Secretaria Executiva pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da SEMIL;

- Uso do Portal GERCO como espaço de informação e formação.

Ademais, foram criadas três Comissões Temáticas nos Grupos Setoriais do Litoral Norte e da Baixada Santista:

- Comissão Temática de Monitoramento Territorial, que visa acompanhar e avaliar a aplicação do ZEEC e sua relação com os planos diretores municipais, os licenciamentos e o combate à ocupação irregular, além de desenvolver estratégia de organização da base de dados para a construção do SIMGERCO;

- Comissão Temática de Assuntos Estratégicos, que tem como principais objetivos: organizar e desenvolver metodologia para a elaboração do Plano de Ação e Gestão; desenvolver programa de ordenamento do uso de praias e definição de capacidade de suporte; e criar oportunidades para a manutenção da cultura e das atividades das comunidades tradicionais, a partir do conhecimento de suas demandas;

- Comissão Temática de Mudanças Climáticas, que visa discutir programa de ações de adaptação e mitigação às mudanças climáticas para o setor costeiro, articulando com o Plano de Ação Climática (PAC 2050); definir programa preventivo a riscos ambientais (como elevação do nível do mar, alagamentos e deslizamentos); e avaliar os efeitos das mudanças climáticas sobre a costa, particularmente da erosão costeira em praias.

Além dessas questões, os Grupos também desenvolveram ações para o enfrentamento de problemas em seus territórios, como:

- Produção de material informativo e de estratégias de ação frente aos incidentes com tubarões próximos à costa paulista;

- Produção de material orientativo sobre os canais de denúncias de avistamento de manchas de óleo no mar;

- Organização de webinar sobre pacote legislativo composto por diversos projetos de lei que propõem alterações em instrumentos e diretrizes e que impactam diretamente a gestão costeira, realizado em 19 de abril de 2022.

Para os 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 estratégico de gestão costeira para essas regiões.

4.11 ICMS Ecológico

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), previsto na Constituição Federal, é um imposto arrecadado pelos Estados e pelo Distrito Federal e do qual 25% é repassado aos municípios. No estado de São Paulo, a matéria foi tratada inicialmente na Lei Estadual nº 3.201/1981, com a definição dos critérios para o cálculo do Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do imposto. Posteriormente, a Lei Estadual nº 8.510/1993 (alterada pela Lei Estadual nº 12.810/2008) introduziu as áreas protegidas como um dos critérios para o cálculo do IPM – esse critério é comumente chamado de "ICMS Ecológico". A Lei nº 3.201/1981 (e alterações) prevê que 0,5% da fração de 25% repassado aos municípios paulistas do total arrecadado pelo ICMS estadual deve ser destinado aos municípios com espaços territoriais especialmente protegidos. A relevância das áreas protegidas é estabelecida com base no nível de restrição de uso desses espaços. 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 chamado "ICMS Ambiental" passa a representar 2% de transferências voltadas especificamente às ações e às questões ambientais municipais, sendo: 0,5% destinado para áreas protegidas estaduais incidentes no território municipal; 0,5% para municípios com reservatórios destinados à geração de energia e ao abastecimento de água de interesse regional; 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.

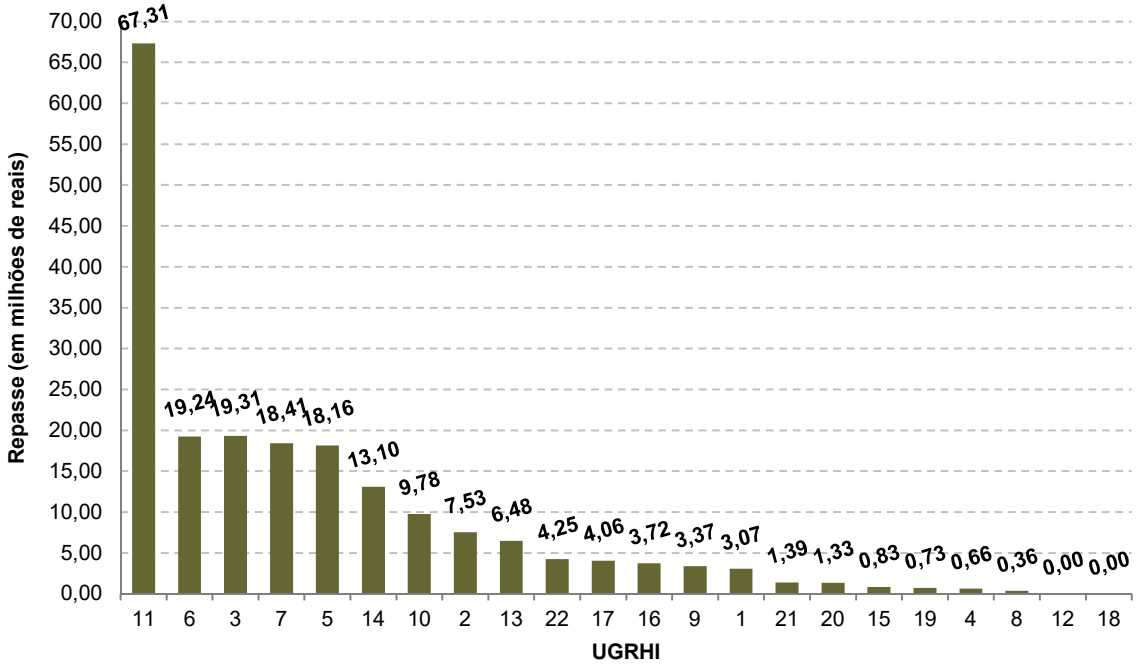
Diante do exposto, na presente edição do RQA, é apresentada a estimativa de valores repassados em 2022, considerando as áreas protegidas estaduais previstas ainda na Lei nº 8.510/1993: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Zona de Vida Silvestre em APA, Reserva Florestal, Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Reserva Extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Área Natural Tombada.

Para o ano de 2022[75], o valor total estimado relativo ao ICMS Ecológico repassado aos municípios paulistas foi de aproximadamente R$ 203,10 milhões. A Figura 4.13 apresenta a distribuição dos repasses estimados por UGRHI referentes ao ano de 2022.

A Figura 4.14 indica os dez municípios que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2022, bem como a estimativa do montante dos valores recebidos por cada um. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu aproximadamente R$ 10,13 milhões. Observa-se ainda que, dos dez maiores repasses, seis foram para municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

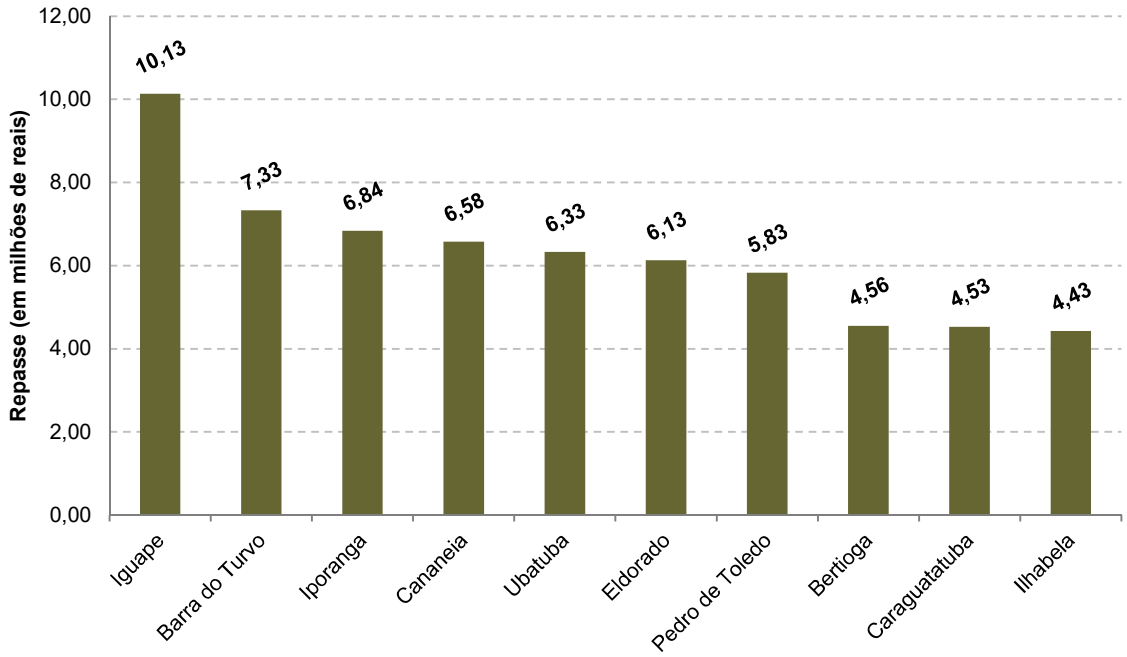
[75] Os valores repassados em 2022 foram calculados com base nas informações sobre a atividade econômica dos municípios em 2020.

FIGURA 4.13
ESTIMATIVA DE REPASSES DE ICMS ECOLÓGICO POR UGRHI EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

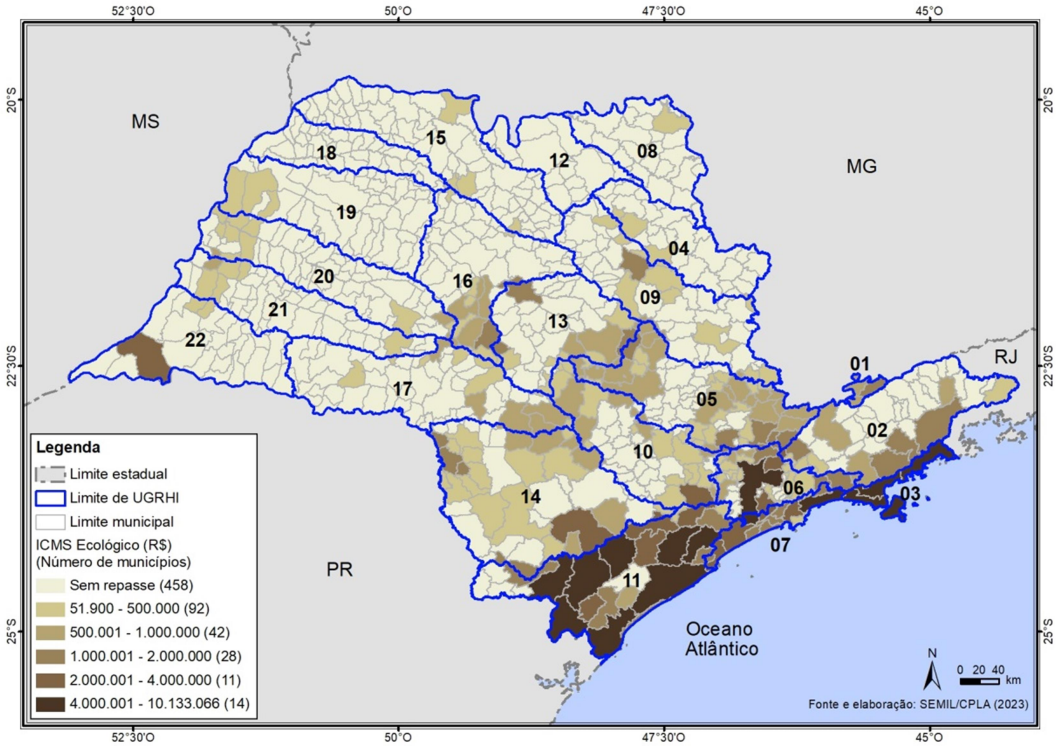
FIGURA 4.14
MUNICÍPIOS PAULISTAS COM OS MAIORES REPASSES ESTIMADOS DE ICMS ECOLÓGICO EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

A Figura 4.15 mostra a distribuição espacial dos recursos entre os municípios do estado em 2022.

FIGURA 4.15
DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES ESTIMADOS DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO

A Infraestrutura de Dados Espaciais[76] 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[77], 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:

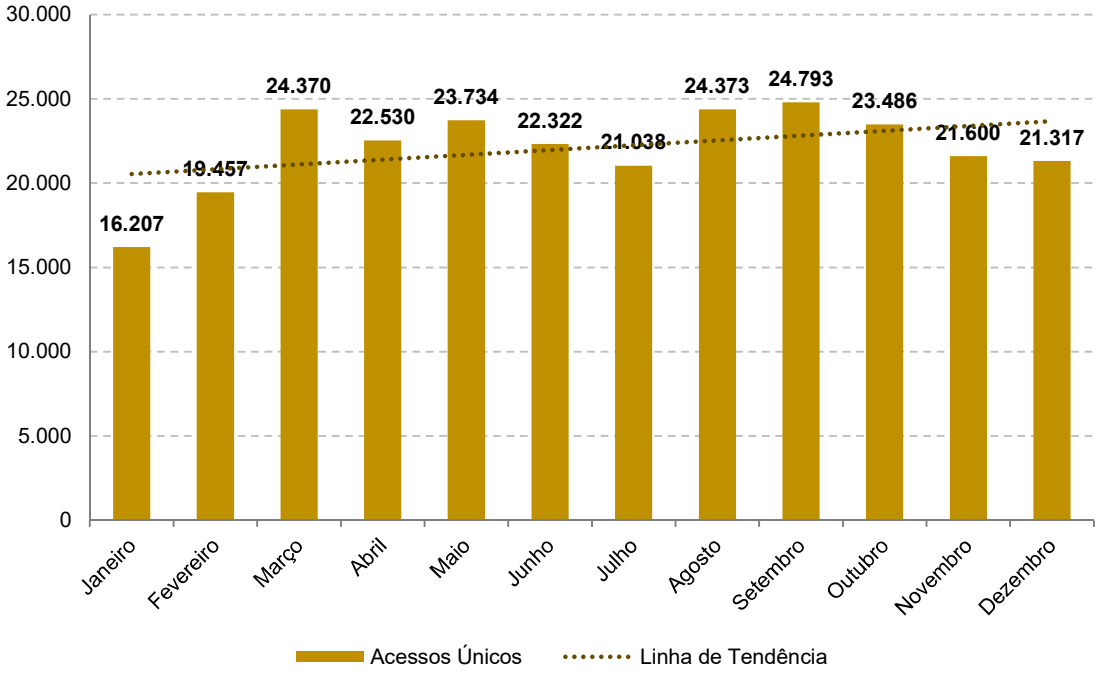
- Compartilhamento de informações, facilitando o acesso e o intercâmbio de dados geográficos entre produtores e usuários;
- Disponibilização de informações oficiais e qualificadas;
- Integração e disponibilização de informações e bases espaciais entre instituições.

No ano de 2022, o DataGEO contabilizou 265.227 acessos únicos, com uma média de 22.102 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 4.16 ilustra os acessos ao DataGEO no ano de 2022 e respectiva linha de tendência.

[76] 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).

[77] Disponível em https://datageo.ambiente.sp.gov.br/.

FIGURA 4.16
NÚMERO DE ACESSOS AO DATAGEO NO ANO DE 2022 E RESPECTIVA LINHA DE TENDÊNCIA

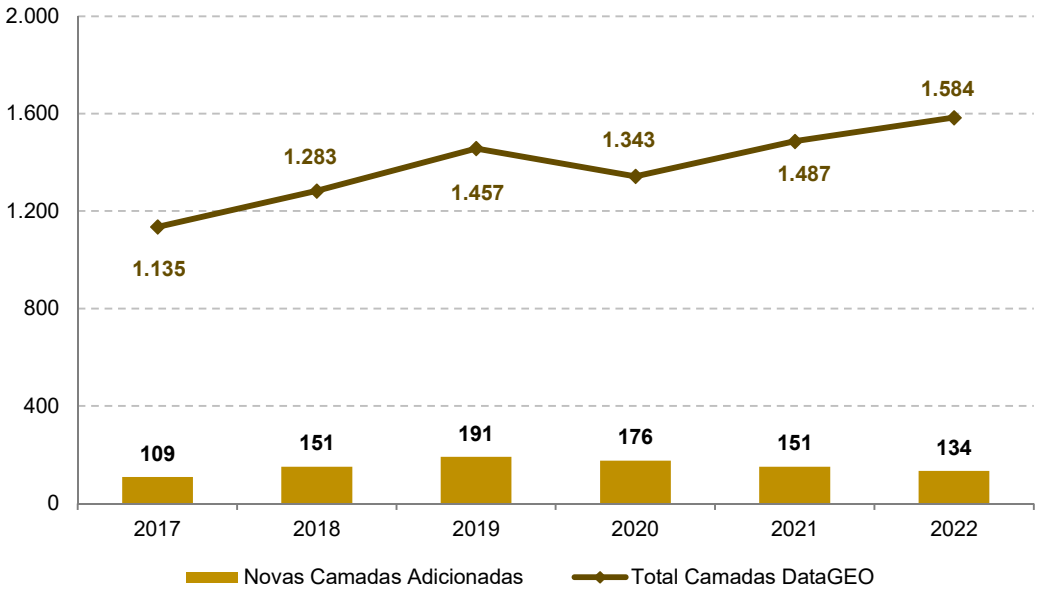


Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

Uma das características de uma infraestrutura de dados espaciais é o dinamismo das informações. O DataGEO possui dados com atualização anual, mensal, diária e até mesmo horária, como as informações sobre qualidade do ar. Além desses dados com periodicidade definida, novas informações são adicionadas ao catálogo. No ano de 2022, foram incorporadas 134 novas camadas, das quais se destacam as informações relativas ao Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) e ao Atlas de Suscetibilidades dos Solos do Estado de São Paulo.

A Figura 4.17 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.

FIGURA 4.17
CAMADAS DISPONIBILIZADAS NO DATAGEO (PERÍODO 2017 A 2022)



Fonte e elaboração: SEMIL/CPLA (2023).

A equipe de suporte do DataGEO respondeu a aproximadamente 140 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, além de cidadãos interessados na temática ambiental.

4.13 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 públicas 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 4.5).

TABELA 4.5
EIXOS QUE ESTRUTURAM A AGENDA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Eixo 1	Eixo 2
Fortalecimento da Educação Ambiental no Estado de São Paulo	Fortalecimento da Educação Ambiental na Gestão Ambiental Estadual
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.	Eixo que visa fomentar a Educação Ambiental nos diferentes órgãos da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, responsáveis pela implementação dos instrumentos da política ambiental no estado.

Fonte e elaboração: SEMIL/CEA (2023).

Os dois eixos abrigam programas centrais, que visam dar institucionalidade a projetos e ações da CEA, organizados conforme a Tabela 4.6.

TABELA 4.6
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: SEMIL/CEA (2023).

A Tabela 4.7 sintetiza os resultados obtidos em 2022, elencados de acordo com os programas centrais apresentados na Tabela 4.6.

TABELA 4.7
AÇÕES REALIZADAS NOS PROGRAMAS DA COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM 2022

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 2022, o colegiado foi renovado para o seu segundo mandato e foram realizadas três reuniões ordinárias, além de quatro reuniões extraordinárias.
	Portal de Educação Ambiental	O Portal 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 2022, houve 280.319 acessos ao Portal. Foram produzidas 36 edições do programa "Participe!" – bate-papos online e ao vivo com abordagem de temas socioambientais – com 48.497 interações; também foram disponibilizadas 294 produções de textos, materiais audiovisuais, matérias e publicações de notícias, além de 37 eventos da agenda ambiental 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	As publicações possuem temas variados na área ambiental e são voltadas para bibliotecas, escolas, centros municipais de educação ambiental de prefeituras e instituições da sociedade civil. Estão disponíveis por meio de download na página da SEMIL, e em meio impresso, tendo sido distribuídos 20.607 exemplares físicos em 2022.
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. Foram firmados 15 convênios com os seguintes municípios do litoral paulista: Bertioga, Cananeia, Caraguatatuba, Cubatão, Guarujá, Iguape, Ilha Comprida, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Sebastião, São Vicente e Ubatuba. Também foi firmado um convênio com a empresa EcoAmbiental para aplicação do projeto em seis dos municípios conveniados: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Praia Grande, Santos e São Vicente. Nesses, foi realizada ação de capacitação para profissionais de ensino das redes municipais, com enfoque nos segmentos fundamental dos anos iniciais e anos finais, abordando os conteúdos que permeiam o Projeto Verão no Clima, de maneira também a tornar esse público-alvo estratégico potencial multiplicador de conhecimento sobre o projeto. Foi fornecido um material orientativo nomeado "Projeto Pedagógico Verão no Clima" com informações sobre o projeto, conteúdos teóricos e possibilidades de abordagem com os alunos. Até o final de 2022, a ação havia alcançado e certificado

		aproximadamente 2.000 profissionais da rede de ensino dos referidos municípios. Entre as ações de divulgação do projeto, foram reinseridas 8 postagens nas redes sociais do Verão no Clima e 21 notícias sobre educação ambiental, compartilhadas para uso dos municípios.
	Programa de Mobilidade Virtual	A CEA, a Assessoria Internacional da SEMIL 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. O primeiro tema foi “Biodiversidade e lixo no mar”; em 2022, a temática foi ampliada para abordar a “Restauração de Ecossistemas Marinhos e Costeiros”. 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	Foram emitidos 184 pareceres técnicos e realizadas capacitações com foco na elaboração de projetos de educação ambiental do FEHIDRO voltados para os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs): evento online conjunto das Câmaras Técnicas de Educação Ambiental do CBH-AP e do CBH-MP, que contou com aproximadamente 40 participantes; capacitação para o CBH-LN com 10 participantes; evento voltado ao CBH-AT para cerca de 100 participantes. Durante o VIII Encontro Estadual de CTEAs, foi realizada oficina para a elaboração de Programas Regionais de Educação Ambiental, com cerca de 200 participantes. Também foram produzidas, em conjunto com a Câmara Técnica de Educação Ambiental do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CTEA-CRH), seis edições do programa Participe! sobre Segurança Hídrica.
	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. Desde 2021, 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 sobre as temáticas de Conservação da Biodiversidade, de Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas ocorreram em formato de apresentações e veiculação de materiais audiovisuais, disponíveis para uso pela rede de ensino. Em 2022, foram realizadas quatro apresentações e uma live de culminância, com um público estimado de 2.528 pessoas – entre professores, trio gestor (diretores, vice-diretores e coordenadores pedagógicos) e Professores Especialistas de Currículo (PECs) –, além da produção de três vídeos, relacionados às temáticas abordadas nos Diálogos, para subsidiar os profissionais da rede dentro das salas de aula e complementar as formações. Também foi realizada uma apresentação para Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) de Temas Complementares para Anos Iniciais voltadas ao mesmo público, totalizando 8.997 visualizações (ao vivo e assíncrono).

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 da 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 começaram a ser ministradas na rede estadual de ensino a partir do segundo semestre de 2022.

Formação e capacitação continuada em Políticas Públicas em Meio Ambiente e EA	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, está em desenvolvimento o curso autoinstrucional na modalidade EaD “Educação Ambiental para Gestores e Formuladores de Políticas Públicas em Meio Ambiente”, estruturado em quatro módulos sequenciais. Em 2022, foram realizadas diversas reuniões de alinhamento com a empresa contratada para execução do curso. Foi elaborado também um roteiro preliminar dos conteúdos do curso e seleção dos docentes convidados para cada aula conforme a temática. A partir de 2022, a CEA passou a administrar o curso EaD sobre Sistemas Agroflorestais de carga horária de 20 h. Desde a sua disponibilização em 2018, o curso soma 17.853 usuários confirmados, sendo que em 2022 houve 218 novas inscrições. Disponível no endereço eletrônico https://agroflorestas.ambiente.sp.gov.br/.
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 SEMIL, sendo composto por representantes de todas as suas instituições e tendo a CEA como responsável pela Secretaria Executiva. Em 2022, foram realizadas três reuniões do colegiado, com destaque para a finalização de diretrizes de educação ambiental para o saneamento que, somadas às demais diretrizes desenvolvidas, aguardam a análise e a publicação para orientação e aplicação pelas áreas pertinentes da SEMIL.
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 (GT 06/CIRS)	O Grupo de Trabalho (GT) 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 SEMIL. O GT 06 do 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 2022, o colegiado realizou 21 reuniões, principalmente para atendimento da meta de articulação e implementação de instrumentos de Educação Ambiental e comunicação às áreas que operam a gestão dos resíduos sólidos do Estado, com o aprimoramento de um roteiro de análise de planos de comunicação e de programas de educação ambiental vinculados ao licenciamento de aterros, áreas de transbordo e usinas de compostagem.

Fonte e elaboração: SEMIL/CEA (2023).

4.14 Ações para a Gestão da Fauna

4.14.1 Fauna Silvestre

Após 65 anos de atividades em prol da fauna silvestre, a extinção do FPZSP foi autorizada pelo Decreto Estadual nº 66.893/2022. As atividades executadas no âmbito da FPZSP relacionadas ao manejo, conservação e recuperação de espécies da fauna silvestre, bem como as atividades de pesquisa, inovação tecnológica e sustentabilidade, foram incorporadas pela então Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) com a criação da Coordenadoria de Fauna Silvestre (CFS) por meio do Decreto Estadual nº 67.211, de 27 de outubro de 2022. A nova Coordenadoria também incorporou as atividades de gestão da fauna executadas pelo antigo Departamento de Fauna (DeFau), da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Atualmente, a CFS está vinculada à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL).

Dessa forma, a estrutura da atual CFS conta com dois departamentos: Departamento de Conservação e Pesquisas Aplicadas e Departamento de Gestão da Fauna Silvestre.

Gestão da Fauna Silvestre (atribuições do antigo Departamento de Fauna Silvestre – DeFAU)

Minuta de Instrumento Normativo para Instituição da Política de Fauna Silvestre para o Estado de São Paulo

O Sistema Ambiental Paulista elaborou 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, coordenado pela então Secretaria de Meio Ambiente (SMA), atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). O GT contou com a participação dos órgãos do Sistema Ambiental com atuação direta na conservação, pesquisa, educação ambiental e gestão da fauna silvestre. Uma primeira minuta de instrumento normativo foi elaborada pelo GT em 2018. A nova gestão da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) encontra-se comprometida com a revisão e publicação da proposta de Política de Fauna, com previsão de retomada do assunto a partir de 2023.

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 SEMIL) – responsável pela autorização de manejo de fauna silvestre – e Secretaria de Estado da Saúde (SES), 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 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[78]. Em relação ao licenciamento de empreendimentos imobiliários realizado pela Diretoria I/CETESB, o procedimento foi incorporado como exigência técnica para o licenciamento ambiental. Uma das principais recomendações previstas para constar no referido laudo consiste em não permitir a implementação de lagos artificiais, por ser um fator ambiental predisponente ao estabelecimento e aumento populacional de grupos de capivaras já existentes na área de influência do empreendimento.

Em 2019, o Departamento de Fauna (DeFau), da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade da SIMA, e a SUCEN 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. Embora a Nota Técnica 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 capivaras e de técnicos da CETESB, além das equipes técnicas do antigo DeFau e da SUCEN. No total, foram realizadas 21 reuniões técnicas, além de uma reunião de apresentação da minuta revista para coleta 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 revisão da Resolução Conjunta foi concluída e aguarda os trâmites finais no âmbito da SEMIL e da SES para publicação.

[78] 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.

Ao longo de 2022 foram emitidas pelo então DeFau 10 Autorizações de Manejo in situ para cumprimento de recomendações da SES relacionadas ao manejo de capivaras, conforme diretrizes técnicas estabelecidas.

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). 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 antigo DeFau, atual CFS, 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 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. Apesar de não emitir mais autorizações, a Coordenadoria de Fauna Silvestre 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 e Pecuária (MAPA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Polícia Militar Ambiental de Santa Catarina (PMA-SC) e 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: SEMIL, Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), Secretaria da Saúde (SES), Secretaria de Segurança Pública (SSP) e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Em setembro de 2022, foi feito um balanço das ações realizadas no âmbito deste Plano, o qual indicou que foram entregues 25 das 39 ações previstas. Embora 64% das ações previstas tenham sido entregues, e considerando que algumas são ações continuadas que devem ser mantidas, um novo Grupo de Trabalho deverá ser formalizado para realizar a revisão do Plano, visando definir novas ações, bem como elaborar estratégias para execução daquelas não realizadas.

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 com 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 das atividades relacionadas ao Projeto "Risco da Febre Amarela e demais doenças para o mico-leão-da-cara-preta" na área do Parque Estadual do Lagamar de Cananeia, além de participar do planejamento integrado das ações do programa. O projeto atua em toda a área de ocorrência da espécie, que compreende duas importantes Unidades de Conservação: o Parque Estadual do Lagamar de Cananeia (SP) e o Parque Nacional de Superagui (PR). Assim, as ações em curso contribuirão diretamente para o cumprimento de objetivos estabelecidos no "Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira", que estabelece estratégias prioritárias de conservação de espécies de primatas da Mata Atlântica ameaçadas de extinção.

Em 2021, representantes do antigo DeFau participaram do workshop intitulado "Avaliação da necessidade de manejo ex situ para a conservação de 15 Primatas e da Preguiça-de-coleira", uma iniciativa do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (ICMBio/CPB), em colaboração com a IUCN/ Species Survival Commission (SSC), por meio do Grupo Especialista em Planejamento de Conservação (CPSG)/Centro de Sobrevivência de Espécies Brasil (CSE Brasil), a Associação Brasileira de Zoológicos e Aquários (AZAB) e a então Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP). O principal objetivo do workshop foi avaliar a necessidade do manejo ex situ como ferramenta de conservação para as espécies selecionadas e definir qual(is) papel(is) que esse tipo de manejo pode desempenhar na estratégia geral de conservação da espécie. Para o mico-leão-da-cara-preta, foi recomendado o estabelecimento de uma população de segurança ex situ, e criada uma equipe (ICMBio/CPB,

AZAB, SPVS) para coordenar o planejamento detalhado antes do início da captura dos animais fundadores desta população. Enquanto isso, os estudos que estão sendo realizados in situ trarão mais informações populacionais, e as instituições identificadas para o manejo ex situ irão se preparar para receber os animais.

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 se encontram em fase de execução. A SEMIL tem participado da elaboração desses planos por meio da Coordenadoria de Fauna Silvestre, da Fundação Florestal e do Instituto de Pesquisas Ambientais.

A Tabela 4.8 elenca os PANs que contaram com a participação do corpo técnico da CFS desde 2020.

TABELA 4.8
PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO COM PARTICIPAÇÃO DO CORPO TÉCNICO DA SEMIL/CFS DESDE 2020

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 (2º ciclo)	2015	Mata Atlântica	Anfíbios e Répteis
Aves da Mata Atlântica (2º ciclo)	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 da Mata Atlântica e Preguiça-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

Plano de ação	Ano	Bioma	Grupo taxonômico
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: SEMIL/CFS (2023).

Ao longo de 2022, a CFS participou de seis oficinas de PAN, entre oficinas preparatórias, de elaboração e de monitoria. Além disso, a Coordenadoria segue atuando na execução direta ou colaboração em ações específicas dos PANs indicados na Tabela 4.8.

Além da participação nas oficinas dos PANs propriamente ditos, a CFS colaborou na elaboração do "Programa de Manejo Populacional de *Alouatta guariba*" (bugio-ruivo), reconhecido oficialmente pelo ICMBio em 2023.

Ordenamento Pesqueiro

Em 2021, a CFB coordenou 17 reuniões do Grupo de Trabalho (GT) instituído pela Resolução Conjunta SIMA/SAA nº 03/2020 para discutir 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 dados de diagnóstico. O relatório final do Plano de Ordenamento Pesqueiro foi concluído pela coordenação do GT e encaminhado ao gabinete da então SIMA (atual SEMIL) em 2022, mas ainda não foi publicado.

Coexistência Humano-Fauna

A coexistência humano-fauna é fundamental à conservação das espécies de fauna silvestre. Dentre as ações para promover essa coexistência, destaca-se a conclusão do Projeto "Padrões de diversidade biológica e coexistência humano-fauna: componentes que sustentam os serviços ecossistêmicos". No projeto, a CFS apoiou a realização de entrevistas junto a produtores beneficiários do Projeto Conexão Mata Atlântica (apresentado na seção "4.3 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. No período de julho a agosto de 2022, foram entrevistados 40 produtores rurais em campanhas de campo no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Itariru, abrangendo os municípios de Peruíbe, Itariri, Pedro de Toledo e Miracatu.

Desde novembro de 2022, a Coordenadoria de Fauna Silvestre participa de encontros periódicos no âmbito do Projeto "Vizinhos Silvestres", coordenado pelo Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação da Fauna Silvestre (LEMaC) da ESALQ/USP. O projeto de

colaboração transdisciplinar integra alunos, pesquisadores e gestores públicos com vistas a construir, de forma participativa, um mecanismo de gestão da coexistência humano-fauna. Assim, a coexistência é utilizada como eixo transversal da pesquisa com a implementação orientada à solução de problemas complexos, o qual tem como objetivos: 1) promover uma transição sustentável por meio de ações que visem mudanças nas relações entre pessoas e fauna silvestre, considerando as esferas material, individual/social, política; 2) aprofundar o conhecimento científico no campo da coexistência humano-fauna; 3) desenvolver um modelo de pesquisa e colaboração transdisciplinar baseado em co-produção de conhecimento, co-planejamento e co-implementação; 4) gerar subsídios para a formulação de políticas públicas que promovam a coexistência humano-fauna e incorporar o conhecimento e as práticas sobre essa coexistência na governança ambiental.

Em dezembro de 2022, a atual CFS, realizou uma ação, por solicitação da prefeitura de Salto de Pirapora, na qual foram realizadas vistorias em duas propriedades do município com relatos de predação por onça parda (*Puma concolor*). Os proprietários foram orientados a abrigar animais vulneráveis em ambientes seguros, principalmente no período noturno, a utilizar técnicas que afugentem os carnívoros, como uso de iluminação acionada por sensores de movimento, buzinas, rojões e espantalhos acoplados a rádios, bem como a não manter cães presos a correntes, pois a prática os torna presas fáceis à predação. Na ocasião, também foi realizada uma reunião com proprietários rurais, ONGs e técnicos de prefeituras da região – Mairinque, São Roque, Pilar do Sul, Sorocaba e Araçoiaba da Serra –, o que permitiu fornecer orientações a um público mais amplo e coletar a percepção dos participantes sobre os diversos aspectos da coexistência com a fauna silvestre.

Saúde Única

Em relação ao tema de impactos da febre amarela sobre primatas não humanos, a CFS atua em parceria com a Secretaria da Saúde no 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. O projeto, coordenado pela SES, tem foco no bugio (*Alouatta guariba*) e vem realizando esforços de campo para avaliação da densidade populacional de primatas e obtenção de dados por meio de Monitoramento Acústico Passivo.

O projeto contempla o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, a APA Quilombos do Médio Ribeira, o Parque Estadual da Cantareira e o Parque Estadual Alberto Löfgren.

Conservação e Pesquisas Aplicadas (atribuições da antiga FPZSP)

O Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo (CECFAU) foi vinculado à extinta Fundação Parque Zoológico de São Paulo (FPZSP) até 2022, quando passou a integrara estrutura da Coordenadoria de Fauna Silvestre (CFS/SEMIL), sendo agora denominado Núcleo de Conservação de Fauna Silvestre. O CECFAU busca promover a conservação de espécies da fauna silvestre endêmicas ameaçadas de extinção, a partir da produção de conhecimento, desenvolvimento de tecnologias e estabelecimento de protocolos, bem como promover a conservação ex situ e in situ das espécies de forma integrada.

Atualmente, o CECFAU mantém um plantel composto por 137 animais de seis espécies ameaçadas de extinção, sendo elas a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a perereca-pintada-do-rio-pomba (*Nyctimantis pomba*).

Em 2022 ocorreram dois nascimentos no CECFAU; no total, foram registrados 142 nascimentos na instituição desde sua inauguração em 2015. Entre esses nascimentos, há indivíduos da espécie arara-azul-de-lear, endêmica da caatinga e classificada atualmente como "em perigo" de extinção pela IUCN. As ações para sua conservação incluem a manutenção de população viável em cativeiro e destinação de indivíduos nascidos em cativeiro para soltura, visando o revigoramento populacional. O sucesso na reprodução em cativeiro dessa espécie resultou em 17 filhotes nascidos no CECFAU, dos quais, dois foram encaminhados para o projeto de soltura na região de Boqueirão da Onça, no estado da Bahia.

O mico-leão-preto, endêmico da Mata Atlântica de interior do estado de São Paulo, é considerado "em perigo" de extinção pelo seu declínio populacional e perda de habitat. O CECFAU mantém a espécie no plantel desde o início do centro e já registrou o nascimento de 31 filhotes nos últimos anos, sendo onze filhotes apenas em 2022.

O sagui-da-serra-escura é outra espécie classificada como "em perigo" de extinção devido principalmente à perda de habitat e invasão de outras espécies de saguis exóticas; possui ocorrência restrita aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Desde que passou a compor o plantel do CECFAU em 2018, oito filhotes nasceram, sendo três somente em 2022.

A última espécie a compor o plantel do CECFAU foi a perereca-pintada-do-rio-pomba. Anfíbio raro de ocorrência bastante restrita, esta espécie é encontrada apenas em um fragmento de mata de 1,36 km² de uma propriedade particular no município de Cataguases (MG), sendo considerada criticamente ameaçada. Os dois primeiros indivíduos fundadores da população ex situ foram dois machos que estavam sob os cuidados da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e foram transferidos para o CECFAU em 2019. Em 2021 foi possível a captura de quatro fêmeas para compor a população em cativeiro, o que levou à primeira desova em novembro de 2022 e a segunda em dezembro do mesmo ano. Atualmente são mantidos 109 juvenis da espécie nascidos no Centro. A perereca-pintada é a primeira espécie de anfíbio no Brasil a ser contemplada em um Plano Estratégico de Conservação de Anfíbios (PECAn) redigido pelo Grupo de Especialistas em Anfíbios do Brasil (ASG Brasil), braço brasileiro do IUCN ASG. Estas ações desenvolvidas na Coordenadoria de Fauna Silvestre são componentes essenciais nas estratégias de conservação ex situ abordadas no Plano desta espécie.

Centro de Pesquisas Aplicadas

Ainda no escopo das atividades da extinta FPZSP em 2022, o corpo técnico da área de pesquisas aplicadas ministrou 2 disciplinas, 17 palestras e participou de 2 eventos nacionais e 2 internacionais. Foram publicados três artigos científicos em periódicos internacionais e quatro capítulos de livro.

O atual Centro de Pesquisas Aplicadas, por meio do complexo laboratorial composto pelos Núcleos de Análises Clínicas, Biologia Molecular e Microbiologia e Reprodução Assistida e

Biotecnologia realizou 169 exames de análises clínicas (hematologia, dosagens bioquímicas, exames parasitológicos e urinálise), executou exames microbiológicos e testes moleculares para diagnóstico animal e realizou 36 contenções para colheita de sêmen, pelos métodos de eletroestimulação por via retal e vibroestimulação peniana, além de obtenção de espermatozoides a partir de epidídimos (1 mico-leão-preto, 6 micos-leões-de-cara-dourada, 22 macacos-pregos, 1 muriqui-do-sul). Por meio de coleções biológicas, houve a manutenção e o armazenamento de 9.538 amostras biológicas no biobanco, 10.000 microrganismos criopreservados, 450 amostras de DNA genômico de animais silvestres e amostras biológicas de dezenas de espécies animais na Coleção Microbiológica e Genética de Biomas Brasileiros. Obteve ainda, por meio do Banco de Gametas e Tecidos Reprodutivos de Animais Silvestres, a adição de uma amostra de sêmen de mico-leão-de-cara-dourada.

Também foram executados serviços técnicos pelo Núcleo de Biologia Molecular e consultorias especializadas, além de ter sido firmado contrato da primeira *startup* incubada na FPZSP, através de uma parceria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação entre a FPZSP, a Scientia Lab, e a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (FUNDEPAG), que continuará em vigor no âmbito da CFS.

Ademais, o Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna, criado em 2013 em uma parceria entre a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a extinta FPZSP, também continuará em vigor na CFS. O programa de mestrado profissional é reconhecido pela CAPES e está em sua décima turma, com mais de 100 alunos matriculados e aproximadamente 80 dissertações defendidas. Em sua última avaliação CAPES, o Programa alcançou conceito 4. Em 2022, foi realizado o X Workshop do Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna nos dias 29 e 30 de setembro, em ambiente virtual.

A participação em congressos, encontros e reuniões científicas relacionadas ao manejo e à sanidade de animais silvestres proporciona divulgação e compartilhamento de conhecimento, assim como aquisição de novas práticas. Em 2022, a extinta FPZSP organizou o III Encontro Nacional de Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres com mais de 100 inscritos de diversos estados brasileiros no auditório da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP).

A supervisão de alunos de graduação dos cursos de Medicina Veterinária e Ciências Biológicas e do Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE), durante a realização de estágio curricular, proporciona a vivência prática da rotina de um CETAS no manejo e nos cuidados veterinários de animais silvestres.

Também foram realizados diversos atendimentos à imprensa ao longo do ano objetivando a divulgação do combate ao tráfico de animais silvestres e procedimentos básicos para resgate de animais urbanos como filhotes e animais feridos.

4.14.2 Fauna Doméstica

Os animais de companhia possuem grande importância no contexto do convívio social com seres humanos, visto que a coexistência com eles é prazerosa e benéfica – em muitos casos, cães e gatos são considerados membros da família, influenciando em sua rotina e suas decisões. Em contrapartida, a presença desses animais pode, frequentemente, se transformar

em um problema quando, por exemplo, são abandonados em locais públicos, com consequente aumento de sua população, podendo resultar em disseminação de doenças, acidentes de trânsito, mordeduras, predação de animais silvestres, desequilíbrio ambiental, entre outros agravos diversos para pessoas e para os animais.

Tendo em vista a importância crescente do tema de fauna doméstica, em 2019, o Decreto Estadual nº 64.553 criou a Coordenadoria de Defesa e Saúde Animal (CDSA) integrada à estrutura organizacional da Secretaria da Saúde. Em janeiro de 2023, foi publicado o Decreto Estadual nº 67.435, que transferiu a CDSA à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), incluindo suas funções, atividades, programas e acervo.

Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos

A promoção de campanhas que objetivem o controle da população de cães e gatos é fundamental para o enfrentamento dos problemas que podem ocorrer na convivência com esses animais.

No ano de 2009, a Organização Mundial para Saúde Animal (WOAH, fundada como Office International des Epizooties ou OIE) publicou, em seu Código Sanitário de Animais Terrestres, diversas medidas de controle para manejo da população de animais domésticos, sendo as principais: educação da população para a prática da guarda responsável, registro e identificação dos animais e o controle reprodutivo através da esterilização cirúrgica de cães e gatos (OIE, 2009).

As ações de um programa de castração de cães e gatos envolvem um importante planejamento, sendo necessário conhecer a dinâmica populacional, os números e as origens dos animais, a cultura da comunidade local e sua percepção em relação a esses animais, além das causas da existência de animais não domiciliados, para chegar ao melhor plano de intervenção possível visando ao controle da população animal.

A atuação do poder público na gestão do controle populacional de cães e gatos demanda não só o conhecimento da respectiva legislação, mas também a criação de políticas públicas e de ações efetivas. São constantes as denúncias recebidas nos órgãos de fiscalização, tais como as Vigilâncias Sanitária e Epidemiológica Estaduais, a Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, e o Ministério Público, demonstrando assim que o excesso de animais nas ruas e rodovias se tornou um problema constante (SES/SP, 2006; IBGE, 2010).

A Lei Estadual nº 12.916/2008 dispôs sobre o controle da reprodução de cães e gatos, proibindo a eliminação da vida desses animais pelos órgãos de controle de zoonoses, procedimento até então utilizado como método de controle populacional. A normativa traz exceções, tais como a eutanásia de animais com doenças graves ou infectocontagiosas incuráveis, que possam colocar em risco a saúde da população humana.

Nesse sentido, o Estado de São Paulo mantém em vigência o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos, conhecido como “Programa de Castração”, instituído pelo Decreto Estadual nº 55.373/2010 e reorganizado pelo Decreto Estadual nº 63.505/2018. Tais normativas autorizam o Poder Público a celebrar convênios com os municípios do estado, visando à implementação do Programa, e preveem as seguintes ações:

- Identificação e registro da população de cães e gatos;
- Promoção de esterilização cirúrgica;
- Incentivo à adoção de cães e gatos abandonados;
- Realização de campanhas de conscientização pública sobre a relevância do controle populacional, da guarda responsável e da vacinação periódica de cães e gatos.

O Programa de Castração tem como objetivo incentivar o controle reprodutivo destas espécies, além de promover ações de educação e sensibilização da população para guarda responsável de cães e gatos.

Com sua instituição em 2014, a Coordenadoria de Defesa e Saúde Animal (CDSA) vinculada à Secretaria de Saúde, se tornou o órgão responsável pela execução do Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos. A incorporação da Coordenadoria à SEMIL em 2023 transferiu à pasta suas políticas públicas, incluindo o Programa de Castração. Em 2022, a CDSA, então vinculada à SES, executou convênios com 97 municípios, repassando mais de R$ 11 milhões em recursos, visando ao apoio técnico e financeiro às ações de controle populacional. A Tabela 4.9 apresenta o número de municípios conveniados, a soma dos valores repassados e o número de animais atendidos, por UGRHI, em 2022, com vistas ao controle populacional de cães e gatos.

TABELA 4.9
NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM CONVÊNIO FIRMADO PARA EXECUÇÃO DO CONTROLE POPULACIONAL DE CÃES E GATOS, TOTAL REPASSADO E NÚMERO DE ANIMAIS ATENDIDOS, POR UGRHI, EM 2022

UGRHI	Nº municípios	Total repassado (R$)	Animais atendidos
02 – Paraíba do Sul	2	150.000,00	910
04 – Pardo	8	520.000,00	2.757
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	10	2.445.000,00	18.326
06 – Alto Tietê	11	2.127.000,00	14.520
07 – Baixada Santista	3	600.000,00	6.520
09 – Mogi-Guaçu	13	1.927.653,00	14.547
10 – Tietê/Sorocaba	8	630.000,00	4.023
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	3	250.000,00	2.658
12 – Baixo Pardo/Grande	1	100.000,00	1.200
13 – Tietê/Jacaré	3	250.000,00	1.138
14 – Alto Paranapanema	4	260.000,00	1.364
15 – Turvo/Grande	12	840.000,00	5.696
16 – Tietê/Batalha	3	200.000,00	980
17 – Médio Paranapanema	4	300.000,00	1.694
18 – São José dos Dourados	5	420.000,00	2.275
19 – Baixo Tietê	3	220.000,00	1.073
20 – Aguapeí	1	105.000,00	490
21 – Peixe	1	50.000,00	200
22 – Pontal do Paranapanema	2	150.000,00	1.160

Total	**97**	**11.544.653,00**	**81.531**

Fonte e elaboração: SEMIL/CDSA (2023).

Ações de Atenção à Pessoa em Situação de Acumulação de Animais

Pessoas com transtorno de acumulação de objetos muitas vezes passam também a acumular animais, o que pode trazer diversos desafios aos órgãos que tratam do tema. É necessário que os órgãos de controle atuem na promoção da castração, microchipagem e vacinação dos animais em situação de acumulação, assim como na identificação dos diversos riscos inerentes ao acúmulo de animais em pequenos espaços, a ocorrência de ataques e mordeduras pelo manejo inadequado desses animais, a infestação de pulgas e carrapatos no local, a predação de animais silvestres no entorno e os demais agravos à saúde e à segurança da pessoa com transtorno de acumulação causados pelo descontrole da população de animais.

Nesse sentido, o Programa Estadual de Controle e Identificação da População de Cães e Gatos atua diretamente no controle populacional destas espécies, minimizando a ocorrência de situações em que haja o acúmulo de animais e, por consequência, prevenindo os agravos decorrentes desse acúmulo.

Em agosto de 2022, a CDSA ministrou palestra no III Seminário de Atenção à Pessoa em Situação de Acumulação, promovido pela Prefeitura de São Paulo.

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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), 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. Os dados e informações disponíveis podem ser identificados na seção de Dados Setoriais do site da SEMIL, no Portal de Acesso à Informação ou por meio de aplicativos e plataformas de informações geográficas, como SigamGEO Público e DataGEO. Dentre os dados disponíveis, destaca-se o acesso aos Autos de Infração Ambiental, com permissão de baixar arquivos no formato de planilhas e shapefiles, com coordenadas de localização das autuações.

A consulta aos dados e aos tutoriais com orientações sobre o acesso a cada um dos formatos, detalhes e período de atualização pode ser realizada no endereço eletrônico https://semil.sp.gov.br/sma/.

4.15.1 Gestão da Fiscalização

Programa Estadual de Conciliação Ambiental[79]

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 05/2021[80]. 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.

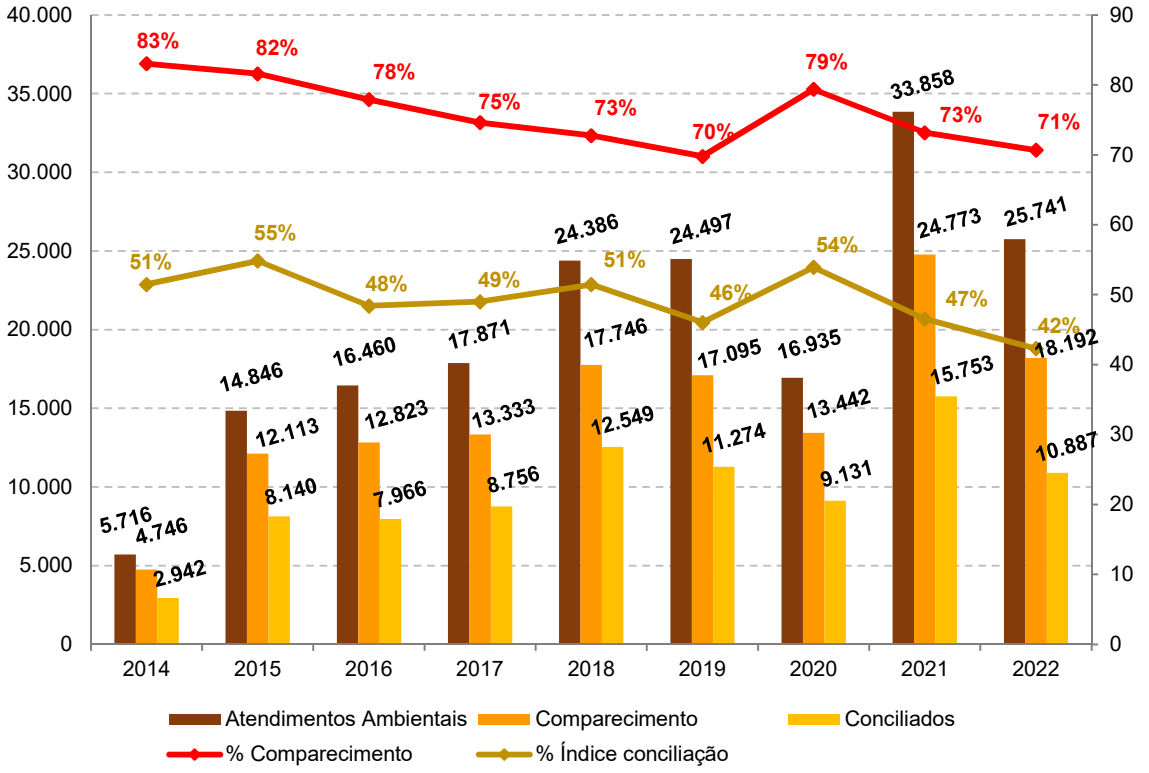
O acompanhamento permanente do Programa é realizado por meio de levantamentos de dados estatísticos e analíticos, que orientam a avaliação dos desafios a serem enfrentados e do alcance de seus objetivos, visando seu aprimoramento constante. Nesse contexto, cabe destacar o Decreto Estadual nº 64.456/2019, que trouxe aprimoramentos aos procedimentos administrativos, como: a possibilidade de realização de atos processuais por meios eletrônicos, incluindo a realização do Atendimento Ambiental digital ou a realização de sessões de forma virtual; e a ampliação do parcelamento de multas administrativas no momento do Atendimento Ambiental. Além disso, evidencia-se o aumento da capilaridade e 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.

Entre os anos de 2014 e 2022, foram realizadas 180.310 sessões de Atendimento Ambiental, com um índice médio de 74,5% de comparecimento dos cidadãos autuados e 48,5% 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 4.18 apresenta os dados gerais do Programa Estadual de Conciliação Ambiental no período.

FIGURA 4.18
ATENDIMENTOS AMBIENTAIS, COMPARECIMENTOS E CONCILIAÇÕES REGISTRADOS NO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCILIAÇÃO AMBIENTAL ENTRE 2014 E 2022

[79] Mais informações disponíveis em https://semil.sp.gov.br/sma/conciliacao-ambiental/.

[80] Estas normas revogaram e substituíram o Decreto Estadual nº 60.342/2014 e a Resolução SMA nº 48/2014.



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023f).

Entre as iniciativas do Programa, ressalta-se ainda a participação, em 2022, de 11.739 autuados (65%[81]) no 1º ciclo da ação de reeducação de infratores, denominada "Conduta Ambiental Legal"[82], 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, e, embora os ganhos sejam relevantes, sua execução enfrenta alguns desafios, 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 instrumentos e procedimentos que possibilitem a ampliação da participação do cidadão no Atendimento Ambiental e que 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.

O Decreto Estadual nº 64.456/2019 trouxe aprimoramentos dos procedimentos administrativos como: a possibilidade de realização de atos processuais por meios eletrônicos, incluindo a

[81] O percentual é calculado considerando-se o número total de cidadãos que compareceram ao Atendimento Ambiental.

[82] Mais informações disponíveis em https://semil.sp.gov.br/sma/conciliacao-ambiental/.

realização do Atendimento Ambiental digital[83] ou a realização de sessões de forma virtual; e a ampliação do parcelamento de multas administrativas no momento do Atendimento Ambiental. Além disso, evidencia-se o aumento da capilaridade e 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.

Reparação dos Danos Ambientais

Na esfera administrativa, o compromisso para a reparação de danos relacionados às infrações ambientais é realizado por meio da assinatura do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA), no qual são definidas as medidas a serem adotadas, bem como o prazo para sua execução. A assinatura do termo acontece no ato do Atendimento Ambiental ou em qualquer uma das demais fases do procedimento administrativo, e as medidas podem contemplar:

- A reparação *in loco* dos danos causados ao meio ambiente, seja por meio de plantio ou enriquecimento com espécies nativas da flora ou de ações que contribuam para a regeneração natural das áreas 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 2022, foram firmados 5.785 TCRAs[84], sendo 64,3% (3.722 TCRAs) com medidas compromissadas para a recuperação de áreas degradadas, que somaram 3.719 ha a serem restaurados; 34,3% (1.985 TCRAs) destinados a regularizar das atividades objeto de autuações; além de 78 TCRAs (1,4%) 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.

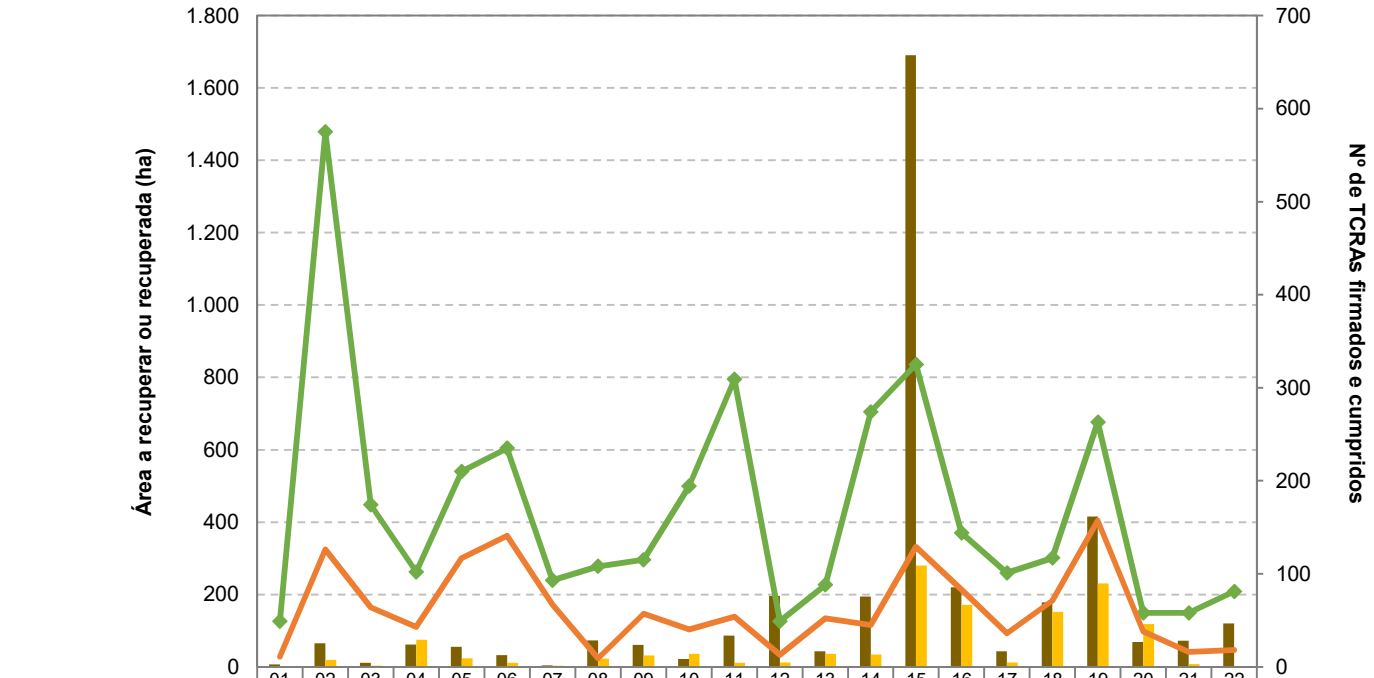
Em relação ao cumprimento dos termos, em 2022 foram registrados 1.892 TCRAs cumpridos[85], sendo 73% (1.387 TCRAs) voltados à reparação de danos *in loco*, que resultaram na efetiva recuperação de área equivalente a 1.292 ha no estado. A distribuição do número total de TCRAs firmados e cumpridos em 2022 por UGRHI é ilustrada na Figura 4.19, 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*.

[83] A implantação do Atendimento Ambiental digital passou a ser regulamentada pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística a partir da entrada em vigor da Resolução SIMA nº 05/2021.

[84] 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.

[85] A quantidade de TCRAs cumpridos em 2022 não corresponde completamente ao total de termos assinados no mesmo ano. Em 2022 também foram cumpridos TCRAs assinados nos anos anteriores. Da mesma forma, os TCRAs assinados nesse ano deverão ser cumpridos ao longo dos anos seguintes.

FIGURA 4.19
NÚMERO DE TERMOS DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL FIRMADOS E CUMPRIDOS E ÁREAS A RECUPERAR E RECUPERADAS (EM HECTARES) POR UGRHI EM 2022



	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)	6	65	11	61	55	32	4	73	61	22	86	196	43	194	1.690	220	43	178	416	69	72	120
Área recuperada (ha)	1	19	3	75	24	11	3	23	31	36	11	12	36	34	280	171	12	152	231	118	7	0
TCRAs firmados	49	575	174	102	210	235	93	108	115	194	309	49	88	274	325	144	101	117	263	58	58	81
TCRAs cumpridos	11	126	64	43	117	141	67	9	57	40	54	13	52	45	129	83	36	71	157	38	16	18

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023g).

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 SEMIL, em particular da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, e policiais militares ambientais. Em 2022, foram realizadas duas edições da Operação Caipora, nos meses de abril e novembro, as quais intensificaram as inspeções para o cumprimento de medidas pactuadas. O total de vistorias no ano correspondeu a 3.872, entre verificação de dano ambiental e TCRAs, com esforços concentrados no segundo semestre, com 60% das inspeções.

Conversão de Multas em Serviços Ambientais

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

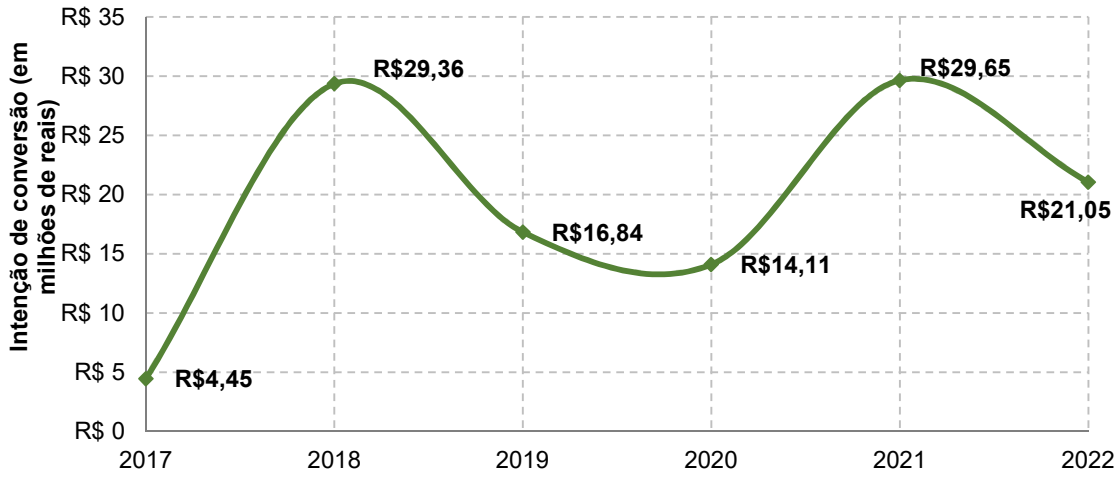
procedimento pode ser aplicado para multas associadas a infrações de qualquer classe (fauna, flora, pesca etc.).

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 "4.2 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 4.20 apresenta o histórico de valores de multas com intenção de conversão nos acordos firmados nos Atendimentos Ambientais entre os anos de 2017 e 2022. Observa-se um menor volume financeiro no ano de 2017, por ter sido o ano de implantação do procedimento. O valor em 2018 refletiu o esforço conjunto com entidades do setor sucroenergético, por meio da constituição de um protocolo de intenções entre a SEMIL e instituições representativas do setor: a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (UNICA) e a Organização de Associações de Produtores de Cana do Brasil (ORPLANA).

FIGURA 4.20
VALOR TOTAL DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NO PERÍODO DE 2017 A 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023h).

[86] UFESP é a Unidade Fiscal do Estado de São Paulo. Em 2022, o valor de 1 UFESP correspondeu a R$ 31,97, sendo 2.000 UFESPs iguais a R$ 63.940,00.

Entre janeiro e dezembro de 2022, registrou-se um total de 247 AIAs e de R$ 21,05 milhões em multas com a intenção de conversão em serviços ambientais, conforme dados da Figura 4.20 e da Tabela 4.10, essa última com valores por UGRHI.

TABELA 4.10
RELAÇÃO DAS UGRHIS COM VALORES DE MULTAS COM INTENÇÃO DE CONVERSÃO EM SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM 2022

UGRHI	Quantidade de AIAs	Valor com intenção de conversão (R$)
01 – Mantiqueira	-	-
02 – Paraíba do Sul	-	-
03 – Litoral Norte	-	-
04 – Pardo	-	-
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	6	296.787,81
06 – Alto Tietê	1	449.878,75
07 – Baixada Santista	-	-
08 – Sapucaí/Grande	5	397.005,30
09 – Mogi-Guaçu	3	233.775,00
10 – Tietê/Sorocaba	1	105.411,60
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	-	-
12 – Baixo Pardo/Grande	7	592.132,05
13 – Tietê/Jacaré	5	162.675,90
14 – Alto Paranapanema	1	25.195,11
15 – Turvo/Grande	54	4.420.647,57
16 – Tietê/Batalha	11	1.575.479,93
17 – Médio Paranapanema	5	322.515,60
18 – São José dos Dourados	22	2.168.384,32
19 – Baixo Tietê	76	6.571.864,40
20 – Aguapeí	5	176.456,46
21 – Peixe	15	765.135,09
22 – Pontal do Paranapanema	30	2.791.328,94
Estado de São Paulo	**247**	**21.054.673,83**

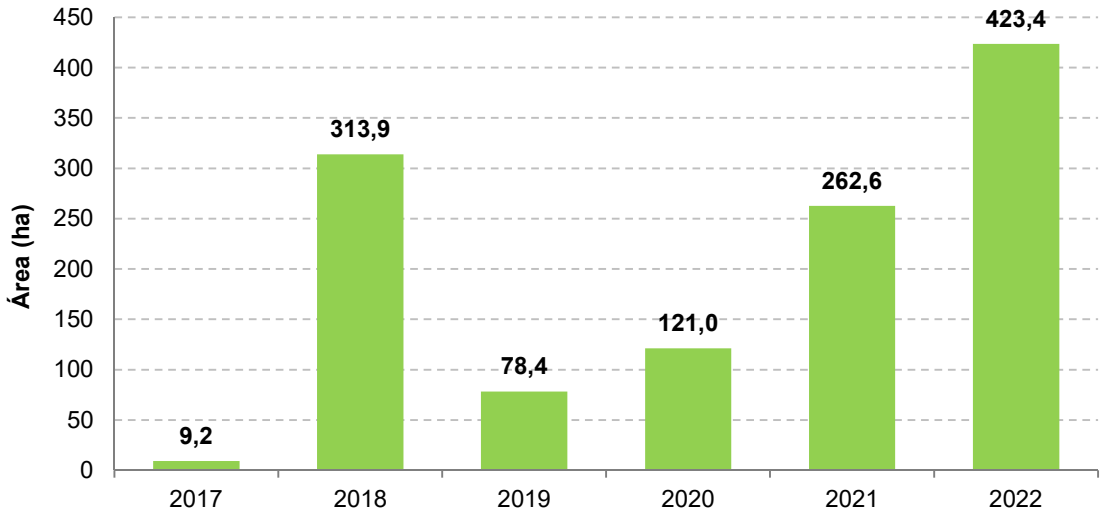
Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023h).

Os dados apontam para uma concentração das intenções de conversão em um número reduzido de UGRHIs, com 73,7% do valor distribuído entre as bacias hidrográficas do Baixo Tietê, Turvo/Grande, Pontal do Paranapanema e São José dos Dourados. De forma geral, observa-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 mencionado anteriormente.

Entre os acordos firmados com a intenção de conversão, a Figura 4.21 apresenta as áreas dos projetos que foram aprovados e colocados em execução no período de 2017 a 2022, ou seja,

aqueles que já deram início à implementação de ações para a restauração ecológica, que somam 1.208,54 ha.

FIGURA 4.21
AREA TOTAL (EM HECTARES) DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA COM MOTIVAÇÃO DE CONVERSÃO DE MULTAS COLOCADOS EM EXECUÇÃO NO SARE ENTRE 2017 E 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023i).

O monitoramento de parâmetros de restauração das áreas ocorre a partir de três anos após a entrada dos projetos em execução, de modo que, em 2022, houve registros de projetos em fase de conclusão, os quais corresponderam a uma área de 2,69 ha.

4.15.2 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 SEMIL, 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 4.11 são apresentadas as linhas temáticas descritas no PPA e o registro dos esforços de fiscalização no ano de 2022, que contam com a atuação em campo, principalmente, das unidades do Comando de Policiamento Ambiental.

TABELA 4.11

AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO ASSOCIADAS ÀS LINHAS TEMÁTICAS DO PPA 2020-2023 NO ANO DE 2022[87]

Descrição das ações de fiscalização	Número de ações
Ações para proteção da Flora	31.022
Ações para proteção da Fauna Silvestre, Doméstica ou Exótica	24.981
Ações para proteção da Fauna Ictiológica e dos Recursos Pesqueiros	8.517
Ações para proteção dos Recursos Minerais	74
Ações para proteção das Unidades de Conservação	7.345
Registros de Ocorrências de Incêndios Florestais em Unidades de Conservação[1]	109
Ações de fiscalização do uso irregular do fogo ou de atividades relacionadas à venda, soltura ou fabricação de balões	786
Ações de fiscalização relacionadas aos Produtos e Subprodutos Florestais	54
Outras ações de proteção e fiscalização em áreas especialmente protegidas ou em área comum	18.189
Quantidade de vezes em que o território do estado foi monitorado por imagens de satélites[1]	0,12

Fonte: Polícia Militar Ambiental (2023) e SEMIL/CFB (2023d, 2023j), elaborado por SEMIL/CFB (2023).

Nota:

[1] Ações mensuradas pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Demais ações mensuradas pelo Comando de Policiamento Ambiental.

Monitoramento Ambiental por Imagens de Satélites (MAIS)[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[89]. 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 ou não licenciadas.

O monitoramento realizado a partir do MAIS possibilita a identificação de desmatamentos em áreas superiores a aproximadamente 0,04 hectare – ou o equivalente a uma quadra de basquete –, subsidiando e complementando as ações de fiscalização da Polícia Militar Ambiental (PAmb).

Em 2022, o estado de São Paulo foi monitorado, em média, 0,12 vezes pelo MAIS. Nesse período, das denúncias encaminhadas à PAmb[90], 24 resultaram na lavratura de Autos de Infração Ambiental (AIAs), correspondendo a cerca de 119,30 ha – ou 1,193 km² – de

[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.

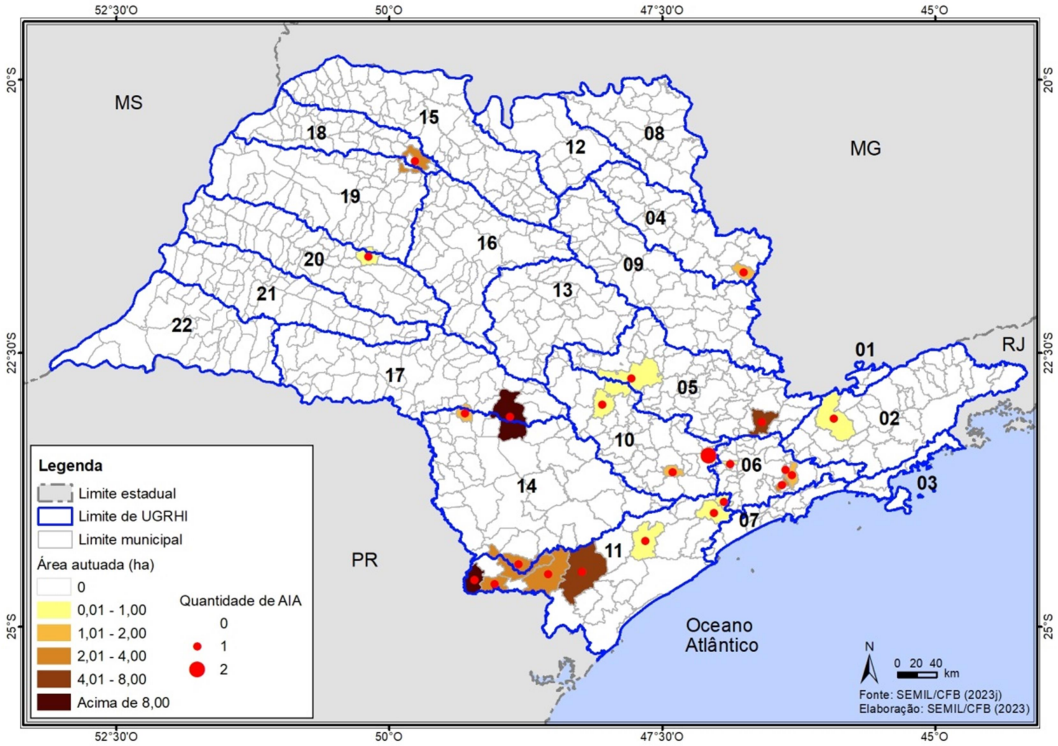
[88] Mais informações disponíveis em https://semil.sp.gov.br/sma/mais/.

[89] Em 2022, os alertas de desmatamentos gerados no âmbito da Emenda Impositiva nº 2021.066.22680, intitulada "Monitoramento e geração de alertas de desmatamento nos mananciais da Macrometrópole Paulista", foram incorporados ao procedimento de verificação e auditoria do MAIS.

[90] O total de denúncias utilizando geotecnologias, que foram produzidas pela CFB foi de 110, somando 284,13 ha.

vegetação alterada[91]. Essas 24 denúncias distribuíram-se por 23 municípios, conforme ilustrado espacialmente na Figura 4.22.

FIGURA 4.22
QUANTIDADE DE DENÚNCIAS E EXTENSÃO DAS ÁREAS DETECTADAS PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS) E AUTUADAS PELA PAMB EM 2022 POR MUNICÍPIO



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023j).

A Tabela 4.12 apresenta a quantidade de denúncias e respectivas áreas por UGRHI no período entre 2017 e 2022.

TABELA 4.12
NÚMERO DE DENÚNCIAS E RESPECTIVAS ÁREAS (EM HECTARES) DETECTADAS PELO MONITORAMENTO AMBIENTAL POR IMAGENS DE SATÉLITES (MAIS) E AUTUADAS ENTRE 2017 E 2022 POR UGRHI

(continua)

UGRHI	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Total	
	Nº	Área	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	0	0,00	3	2,86
02 – Paraíba do Sul	9	7,81	25	7,37	3	5,41	2	5,61	0	0,00	1	0,00	40	26,21
03 – Litoral Norte	15	6,58	5	1,00	3	0,29	2	0,10	0	0,00	0	0,00	25	7,98
04 – Pardo	8	7,39	19	11,85	3	0,69	5	3,31	1	1,13	1	1,91	37	26,29
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4	1,12	23	20,36	7	3,14	1	0,45	0	0,00	2	5,42	37	30,49
06 – Alto Tietê	30	18,14	48	30,24	20	10,64	28	59,59	31	9,92	5	4,73	162	133,26
07 – Baixada Santista	13	12,52	16	7,54	76	34,04	45	13,70	30	3,65	0	0,00	180	71,45
08 – Sapucaí/Grande	0	0,00	11	3,68	1	0,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	3, 90

[91] A área denunciada não corresponde, necessariamente, à área autuada.

(conclusão)

UGRHI	2017		2018		2019		2020		2021		2022		Total	
	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área	Nº	Área
09 – Mogi-Guaçu	4	12,38	9	1,79	9	5,80	3	5,94	0	0,00	0	0,00	25	25,91
10 – Tietê/Sorocaba	24	50,07	88	67,31	82	60,33	5	3,76	0	0,00	3	2,23	202	183,69
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	62	58,84	269	187,20	131	107,56	39	34,05	5	4,99	7	18,82	513	411,47
12 – Baixo Pardo/Grande	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	3,52	1	0,26	0	0,00	4	3,79
13 – Tietê/Jacaré	1	0,20	2	1,60	3	0,93	3	7,86	0	0,00	0	0,00	9	10,59
14 – Alto Paranapanema	14	11,23	17	18,24	15	8,42	3	0,90	0	0,00	2	4,23	51	43,03
15 – Turvo/Grande	2	0,30	2	0,47	4	1,60	1	0,17	1	0,54	0	0,00	10	3,07
16 – Tietê/Batalha	4	1,46	3	1,61	6	3,26	1	3,29	0	0,00	0	0,00	14	9,61
17 – Médio Paranapanema	1	0,88	7	4,13	2	3,88	1	0,94	0	0,00	1	77,14	12	86,96
18 – São José dos Dourados	0	0,00	1	0,26	1	0,04	0	0,00	0	0,00	1	3,88	3	4,17
19 – Baixo Tietê	3	1,84	1	0,09	1	0,17	2	4,68	0	0,00	0	0,00	7	6,79
20 – Aguapeí	3	3,59	1	1,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,95	5	5,99
21 – Peixe	0	0,00	3	0,76	6	2,44	1	0,50	0	0,00	0	0,00	10	3,70
22 – Pontal do Paranapanema	1	0,06	4	17,26	10	7,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	24,48
TOTAL	**198**	**194,41**	**556**	**386,76**	**383**	**256,03**	**146**	**148,70**	**69**	**20,49**	**24**	**119,31**	**1.376**	**1.125,70**

Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023j).

Sistema Integrado de Monitoramento de Unidades de Conservação (SIM)

Considerando que parte significativa da vegetação nativa remanescente e da biodiversidade está em áreas protegidas, das quais se destacam 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 Florestal, responsável pela gestão das Unidades de Conservação e áreas protegidas estaduais integrantes do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR).

O SIM atende 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); da Atividade Pesqueira na Área Costeira, que envolve as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar); e o Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN).

Plano de Fiscalização das Unidades de Conservação de Proteção Integral (SIM-UC)

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

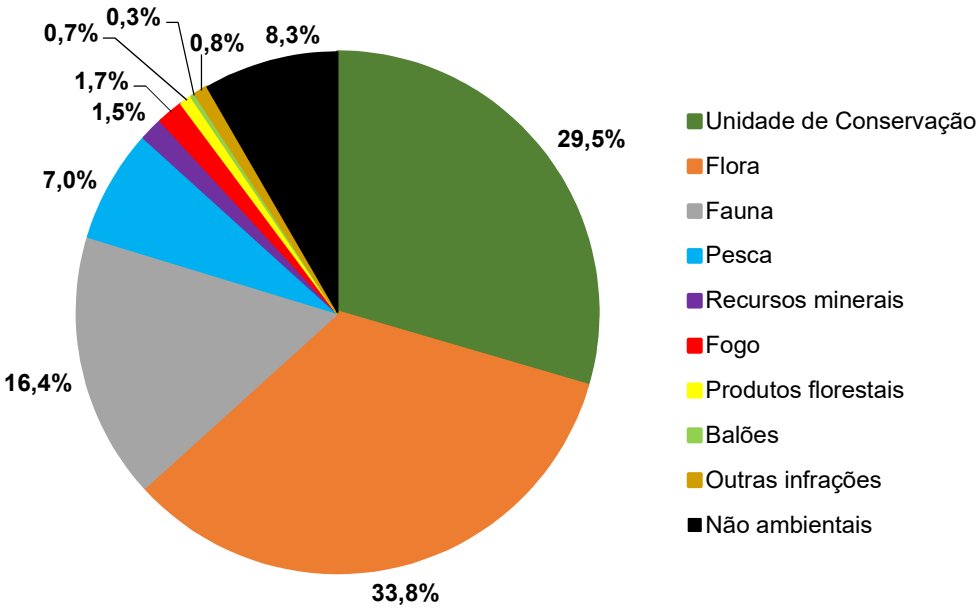
[92] Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo (SIGAP).

que justificam a proteção dessas áreas, abrangendo em especial as Unidades de Conservação de Proteção Integral. Participam do Plano 98 áreas protegidas, que totalizam 985.007,78 ha.

Os esforços de fiscalização das equipes de proteção das Unidades de Conservação e de outras áreas protegidas administradas pela Fundação Florestal em 2022 resultaram em 32.435 ações de fiscalização registradas como Relatórios de Vistoria Ambiental (RVA) e 1.090 ocorrências, sendo 999 ambientais e 91 não ambientais.

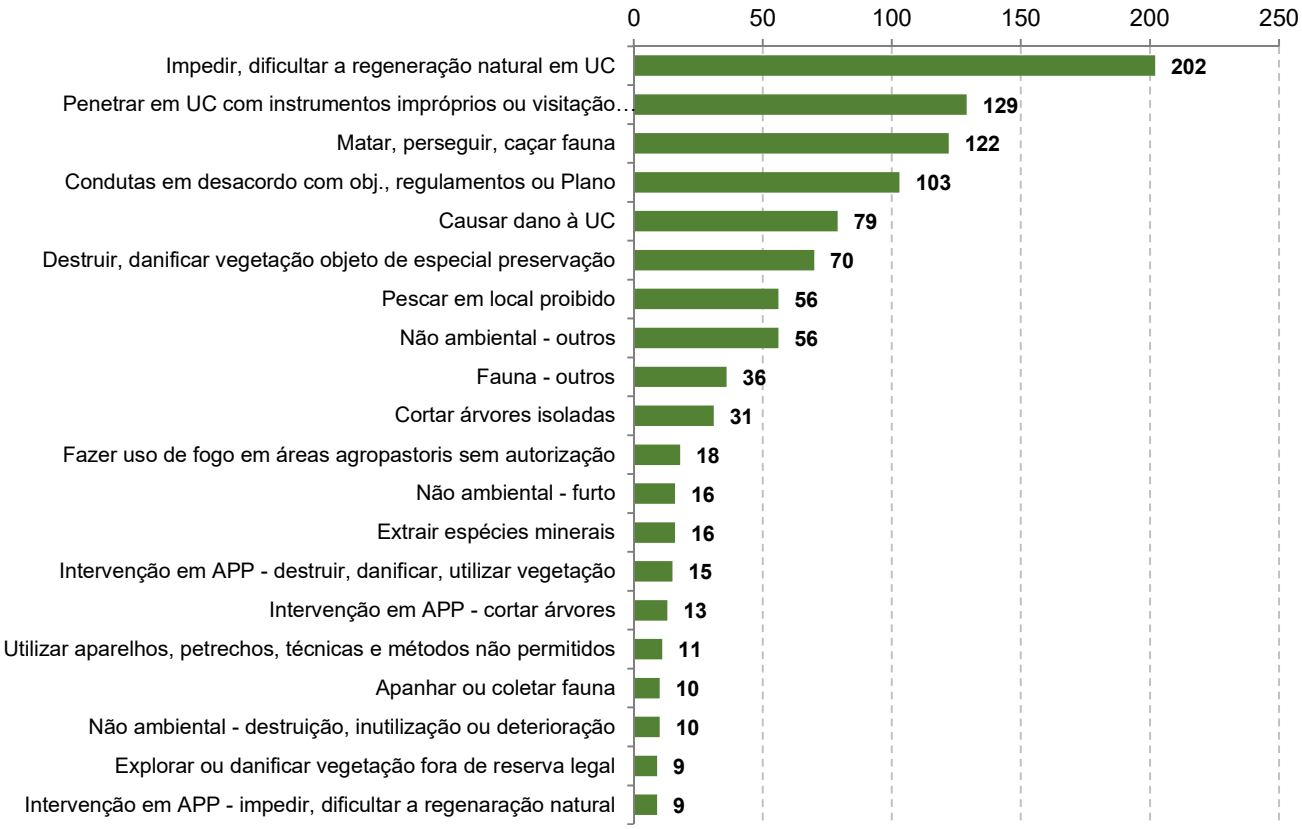
Conforme Figura 4.23, dentre as ocorrências ambientais ocorridas em 2022, destacaram-se temáticas relacionadas à flora (368 registros), seguidas de infrações cometidas exclusivamente em Unidades de Conservação (322 registros), relacionadas à fauna (179 registros) e à pesca (76 registros). O detalhamento das tipologias de ocorrências em Unidades de Conservação, de acordo com a legislação vigente, é apresentado na Figura 4.24.

FIGURA 4.23
CLASSES DE OCORRÊNCIAS EM ÁREAS PROTEGIDAS EM 2022



Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2023).

FIGURA 4.24
TIPOLOGIA DE OCORRÊNCIAS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM 2022



Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2023).

Em 2022, a fim de ampliar o uso da tecnologia em atividades de proteção, especialmente, da frota de aeronaves não tripuladas pela Fundação Florestal, houve a aquisição de nove drones para atendimento regional, os quais favorecem a avaliação de situação em tempo real e de riscos à abordagem em ocorrências, além de promover mais qualidade na documentação de flagrantes e no dimensionamento de danos ambientais identificados. O uso de drones também favorece o apoio a outras atividades de gestão, como pesquisa científica, esforços para resgate e atendimento a emergências, e combate a incêndios florestais. Neste último, destaca-se ainda o uso das câmeras termográficas para identificação de focos de calor, fornecendo condições de avaliação de situação mesmo através da fumaça e fuligem, com localização de áreas em que o rescaldo se faz necessário para evitar a reignição do incêndio e identificação de zonas frias e corpos d'água em apoio às equipes de linha de frente.

Plano de Fiscalização das Atividades Pesqueiras na Área Costeira e nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (SIMMar)

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.

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[93], com acesso aberto para toda a população sobre as áreas com restrição a diversas modalidades de pesca; a realização de campanhas informativas priorizando os períodos de defeso[94] de espécies, como o camarão e a sardinha; a divulgação de normas referentes às modalidades de pesca e às restrições ou proibições de pesca de espécies consideradas ameaçadas ou em risco (como a proibição de pesca do cherne e do mero); e o regramento para temporadas de pesca, como a da tainha. Em junho de 2022, foi publicado o Decreto Estadual nº 66.823, que aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte, estabelecendo zoneamento e definição de áreas de interesse, no intuito de regulamentar e estabelecer diretrizes de ordenamento territorial marinho.

Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN)[95]

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 2022, 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 4.25), a fim de subsidiar o planejamento de ações preventivas.

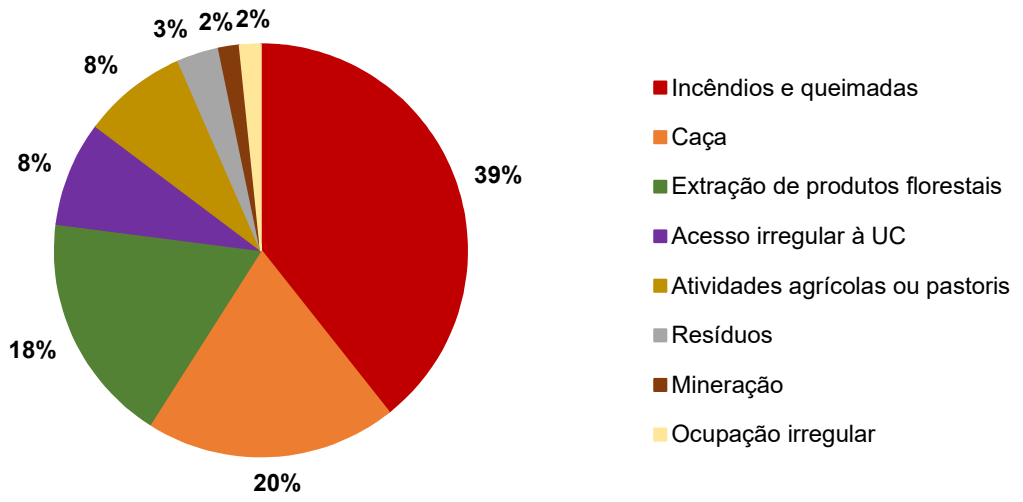
FIGURA 4.25

[93] 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.

[94] Período em que as atividades de apanha, coleta e pesca esportivas e comerciais ficam vetadas ou controladas.

[95] Mais informações disponíveis em https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16892.

PRINCIPAIS AMEAÇAS ÀS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023k).

Em 2022 houve a continuidade do apoio aos proprietários destas áreas protegidas na realização de denúncias ambientais e fomento às práticas de prevenção e combate aos incêndios florestais, a fim de fortalecer ações conjuntas entre Estado e RPPNs.

Formação Socioambiental

A Formação Socioambiental é realizada no âmbito dos Conselhos Gestores de Unidades de Conservação (UC) e envolve diversos atores que se relacionam com as UCs, objetivando o compartilhamento de preocupações sobre ameaças de proteção, a dinâmica do território e seu entorno a fim de subsidiar o planejamento e a execução de intervenções sobre as causas dos problemas ambientais identificados.

Mais informações estão disponíveis no endereço eletrônico https://isigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=13234.

Ações Preventivas

O Plano Estadual de Ações Preventivas em Fiscalização Ambiental foi instituído pela Resolução SMA nº 123/2018 e determina diretrizes e objetivos voltados à incorporação do viés preventivo às atividades de fiscalização ambiental.

O Programa de Ações Preventivas (PAP) visa reconhecer as iniciativas existentes da CFB 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: redução de pressões; formação de agentes públicos; e diálogo de saberes.

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.

Entre 2018 e 2022, 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 São Paulo Sem Fogo)[96]

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 (GEE) oriundas das queimadas; proteger áreas com cobertura vegetal contra incêndios; e erradicar a prática irregular do uso do fogo, respeitando o disposto no Decreto Estadual nº 56.571/2010 e fomentando o desenvolvimento de alternativas ao uso do fogo para o manejo agrícola, pastoril e florestal.

A Operação São Paulo Sem Fogo, como atualmente é chamado este Sistema, é formada por diversos órgãos estaduais como a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), a Polícia Militar Ambiental (PAmb), a CETESB, a Fundação Florestal (FF), a Secretaria de Agricultura e Abastecimento e o Departamento de Estradas de Rodagens (DER). A coordenação do sistema é realizada pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, por intermédio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. A articulação entre essas instituições ocorre por meio de um Comitê Executivo, cujas funções estão associadas ao planejamento, execução, acompanhamento e integração das ações voltadas à redução dos riscos e enfrentamento dos incêndios florestais no estado de São Paulo.

Para cumprir seus objetivos, a Operação São Paulo Sem Fogo desenvolve uma série de atividades de forma permanente ao longo do ano, sendo dividida em fases, de acordo com as necessidades e priorizações que cada período exige:

- Fase verde (janeiro a março; novembro e dezembro): dividida em duas etapas. A primeira etapa, entre os meses de janeiro e março, é dedicada às atividades de

[96] O Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, anteriormente denominado de Operação Corta Fogo, teve seu nome alterado para Operação São Paulo Sem Fogo. Mais informações disponíveis em https://semil.sp.gov.br/sma/sp-sem-fogo/.

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): as ações de combate ao fogo e de fiscalização repressiva são priorizadas nessa fase e as estratégias de comunicação e campanhas preventivas recebem reforço.

O Sistema é composto por quatro programas integrados: Prevenção, Controle, Monitoramento e Combate.

Programa de Prevenção: direcionado ao desenvolvimento de ações de divulgação de medidas preventivas e de esclarecimento à população sobre os riscos e prejuízos causados pelos incêndios e queimadas. No decorrer de 2022, destacaram-se as seguintes ações:

- Operacionalização do Plano de Comunicação, mediante a realização 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 Reguladora de Serviços Públicos Delegados 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);

- Envio de mensagens e alertas via SMS (40199) pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil, 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, que realiza ações de fiscalização para coibir a prática ilegal das queimadas em áreas agrícolas, pastoris e florestais, bem como 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. Destacam-se como principais 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 2022, destacaram-se:

- 2.187 pessoas capacitadas e mais de 330 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;

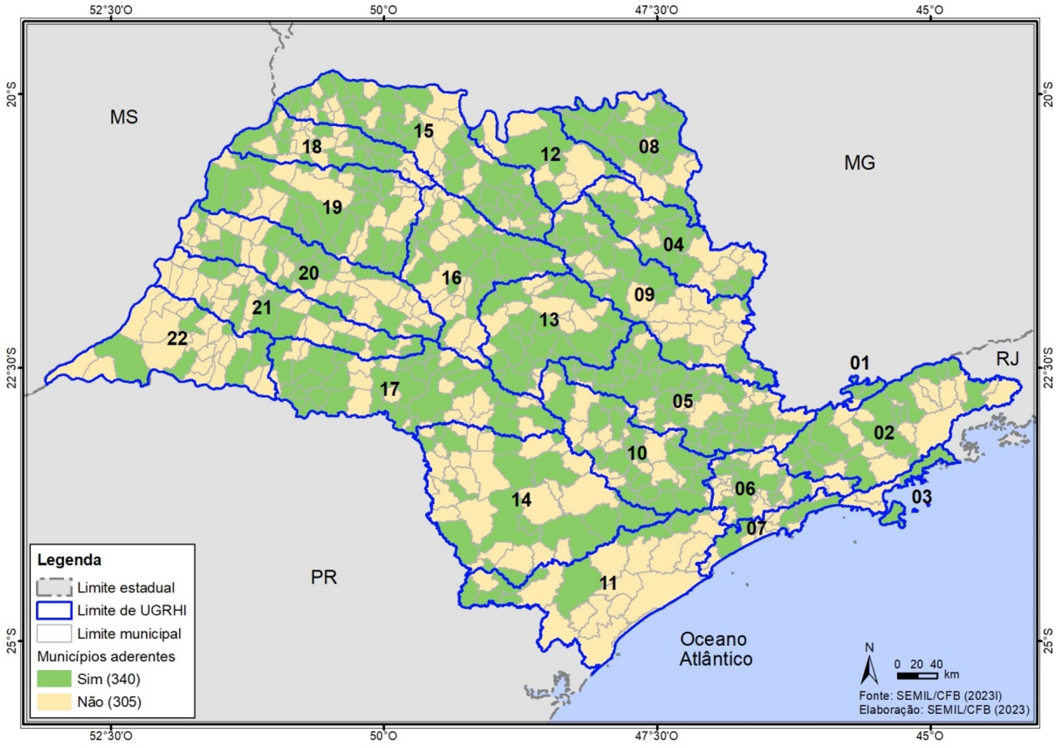
- Operacionalização dos Planos de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais para Áreas Protegidas (PPCIF), instrumento que estabelece as medidas e atividades prioritárias destinadas a reduzir e evitar a ocorrência de incêndios florestais e sistematizar as ações de resposta realizadas durante ou após o fogo nas áreas protegidas estaduais.

Participação dos municípios na Operação São Paulo Sem 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 São Paulo Sem 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 São Paulo Sem 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. Até dezembro de 2022, 340 municípios aderiram à Operação São Paulo Sem Fogo, o que representa 53% do total de municípios do estado, conforme Figura 4.26.

FIGURA 4.26
DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS QUE ADERIRAM À OPERAÇÃO SÃO PAULO SEM FOGO ATÉ DEZEMBRO DE 2022



Fonte e elaboração: SEMIL/CFB (2023l).

Polos Regionais da Operação São Paulo Sem Fogo

A Resolução SIMA nº 12/2020 implantou e organizou os Polos Regionais da Operação São Paulo Sem Fogo nas Unidades de Conservação (UC) e demais áreas protegidas do estado de São Paulo. Os Polos têm como objetivo promover cooperação mútua entre as UCs 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. Assim, as unidades de cada Polo podem compartilhar estruturas físicas, equipamentos, veículos e recursos humanos, a fim de aumentar a 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 2022, foram realizadas ações de prevenção e preparação para o enfrentamento do fogo que contaram com recursos oriundos da Câmara de Compensação Ambiental (CCA) para sua realização. Destacaram-se as seguintes ações: confecção de aceiros no perímetro das UCs; 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.

Área de Proteção e Recuperação de Mananciais[97]

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

[97] Mais informações disponíveis em https://semil.sp.gov.br/sma/mananciais/.

Paulo, a SEMIL, 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 SEMIL 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.

Com o propósito de enfrentar alguns desafios históricos vinculados à fiscalização integrada nas APRMs, estão em execução pela CFB três projetos financiados pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) que somam cerca de R$ 22,7 milhões e buscam ampliar os investimentos nos GFIs e incrementar as ações fiscalizatórias na Bacia do Alto Tietê, 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.

Em 2022, com o objetivo de viabilizar as atividades previstas nos projetos FEHIDRO em execução foram assinados convênios com 26 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, destacando-se dentre as ações efetivadas a implantação das Salas de Operação para a Fiscalização Integrada em Mananciais (SOFIM) em cada um dos municípios conveniados. No mesmo período, também foi realizada a entrega para a Polícia Militar Ambiental de computadores e viaturas para utilização nas ações de fiscalização nas áreas de mananciais.

4.16 Programas de Gestão de Áreas Protegidas da Fundação Florestal

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 Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). O Comitê de Integração dos Planos de Manejo[98] (CIPM) foi instituído em 2016 com o objetivo de garantir a articulação institucional para produção de estudos e bases técnicas e para 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 de 2022 foram obtidos os seguintes resultados:

- Um plano aprovado por Decreto[99] e três aprovados por Resolução[100];
- Um plano aprovado pelo CONSEMA[101];
- Três planos em aprovação no CONSEMA[102];
- Dezesseis planos em elaboração[103].

Assim, em 2022, das 119 UCs geridas pela Fundação Florestal, 61 possuíam PMs aprovados e 58 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 4ª versão do Roteiro Metodológico disponível para consulta no endereço eletrônico da Fundação Florestal[104].

---

[98] 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 SEMIL.

[99] APA Marinha do Litoral Norte (Decreto Estadual nº 66.823/2022).

[100] EE Bananal (Resolução SIMA nº 53/2022), ARIE São Sebastião (Resolução SIMA nº 55/2022) e EE Ibicatu (Resolução SIMA nº 77/2022).

[101] APA Serra do Itapeti.

[102] APA Tanquã-Rio Piracicaba, APA Barreiro Rico e PE Águas da Billings.

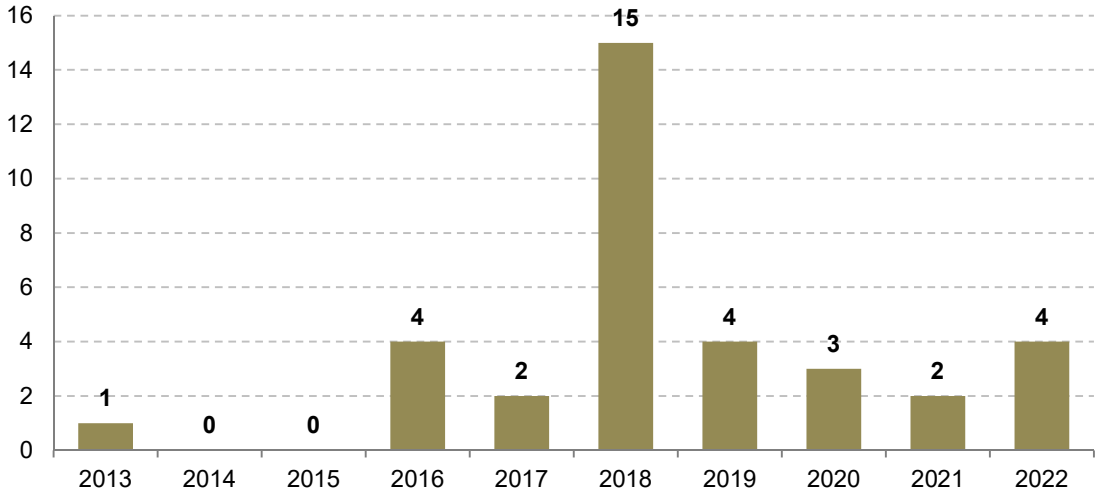
[103] EE Barreiro Rico, APA Ibitinga e 14 Unidades de Conservação incluídas no Mosaico do Jacupiranga: região norte – APA Quilombos do Médio Ribeira e PE Caverna do Diabo; região centro – APA Cajati, APA Planalto do Turvo, APA Rio Pardinho Rio Vermelho, PE do Rio Turvo, RDS Lavras, RDS Pinheirinhos, RDS Barreiro Anhemas e RDS Quilombos de Barra do Turvo; região sul – PE Lagamar de Cananeia, RDS Itapanhapima, RESEX Ilha do Tumba e RESEX Taquari.

[104] "Roteiro Metodológico para Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo", publicado em 2018 e revisado em 2022. Disponível no endereço eletrônico https://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/roteiro-metodologico/roteiro-metodologico-sp-2022/.

Após seis anos da instituição do CIPM, nota-se que houve aumento significativo de Planos de Manejo aprovados, conforme Figura 4.27. Destaca-se que os Planos de Manejo finalizados e aprovados antes da instituição do CIPM, em 2016, seguiram a metodologia do IBAMA/2002[105], uma vez que não havia um roteiro específico para as UCs paulistas. Já os Planos finalizados antes da instituição do CIPM, mas que já estavam em apreciação no CONSEMA para aprovação, foram elaborados à luz das regras de transição, ou seja, seguiram a concepção metodológica original à época, porém com pequenos ajustes.

O número de planos aprovados em 2022 foi o dobro de 2021. Esse aumento foi devido aos planos elaborados antes da pandemia e que aguardavam apreciação do CONSEMA para aprovação (APA Marinha do Litoral Norte, ARIE São Sebastião e EE Bananal) e ao plano da EE Ibicatu, elaborado remotamente durante a pandemia.

FIGURA 4.27
NÚMERO DE PLANOS DE MANEJO APROVADOS NO PERÍODO DE 2013 A 2022



Fonte e elaboração: Fundação Florestal/Núcleo Planos de Manejo (2023).

Em 2022 também foi produzida grande parte dos estudos que comporão as caracterizações de 10 Planos de Manejo de UCs das regiões norte e centro do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC), bem como foram realizadas 23 reuniões de trabalho para a concepção das tipologias de zonas e de áreas das categorias Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Extrativista (RESEX) e para a elaboração das propostas de zoneamento para o conjunto de UCs da região sul do MOJAC. Esse trabalho resultará na complementação do roteiro metodológico com essas duas categorias de Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural

[105] 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.

Classificada no grupo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é a única categoria desse sistema criada pelo Poder Público 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. Seu objetivo é dar suporte e apoio às iniciativas de proprietários de terras na criação de Unidades de Conservação em áreas privadas.

Uma vez reconhecidas pelo Estado, 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), por meio do Decreto Estadual nº 60.302/2014. Essa categoria de Unidade de Conservação protege, em perpetuidade, importantes remanescentes florestais e sua rica fauna associada, além de recursos hídricos e de paisagens de beleza cênica, contribuindo para a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Em 2022, foram reconhecidas sete RPPNs por meio de resoluções da antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual SEMIL, e pela Fundação Florestal, perfazendo uma área de 767,0095 hectares, abrangendo os biomas Mata Atlântica, Cerrado e ecossistemas associados, além de áreas com ocorrência de ecótonos (ecossistemas de transição entre os dois biomas). Cinco dessas RPPNs já se encontram averbadas, o que lhes confere o status oficial de Unidades de Conservação; as outras duas estão em processo de averbação.

Desde a instituição do Programa RPPN Paulistas, foram reconhecidas 66 RPPNs pela Secretaria e Fundação Florestal até 31 de dezembro de 2022, totalizando 19.091,9807 hectares de áreas naturais protegidas em terras privadas. Desse total, 16 encontram-se na etapa de averbação na matrícula do imóvel. Constam ainda 27 pedidos em andamento na FF, que perfazem uma área de 3.475,66 hectares, com potencial para reconhecimento.

Com a criação dessas reservas, ao final de 2022, o estado de São Paulo passou a ter 115 RPPNs, considerando as instituídas pelo ICMBio (47), pela SEMIL/Fundação Florestal (66) e por prefeituras municipais (2).

O Programa RPPN integra vários projetos em curso na SEMIL e em parceria com instituições parceiras, como será apresentado a seguir.

Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais

Denominado Crédito Ambiental Paulista para as RPPNs (CAP/RPPN), o projeto foi instituído por meio da Resolução Conjunta SMA/FF nº 02/2018 e é realizado com apoio da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB).

Os serviços ambientais contratados a serem executados pelos proprietários são voltados à proteção, restauração da vegetação, controle de espécies competidoras e invasoras, controle de erosão e monitoramento e vigilância. Os recursos a serem pagos são oriundos do Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP).

Até 2022 foram publicados três editais de chamada pública, os quais definem as diretrizes, os critérios e o cálculo do valor do PSA. Foram contempladas 27 RPPNs, totalizando uma área de

3.269,55 ha e o montante de R$ 3.750.833,51. Os recursos a serem pagos são oriundos do Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição (FECOP).

Plano de Apoio à Proteção das RPPNs

O Plano foi instituído em 2015 pela então Secretaria do Meio Ambiente, atual SEMIL, por meio da Resolução SMA nº 80. 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 é acionado ao ser constatado dano causado por terceiros na área.

Operação São Paulo Sem Fogo – RPPNs

Em 2022, no âmbito da Operação São Paulo sem Fogo, foi proposta a elaboração de Planos de Proteção e Combate a Incêndios Florestais (PPCIF) para RPPNs com a realização de oficinas orientativas e reuniões técnicas com proprietários para o combate ao fogo nas reservas privadas. Esses encontros abordaram temas importantes como:

- Importância do estabelecimento de parcerias para a prevenção e controle de incêndios nas RPPNs;
- Elaboração do PPCIF, do Boletim de Ocorrência a Incêndios Florestais (BOI), além de materiais disponibilizados na página do Sistema de Proteção Ambiental Integrada (SIPAI);
- Apresentação de experiências das RPPNs na elaboração e uso de instrumentos para prevenção e combate ao fogo nas RPPNs;
- Treinamento de combate a incêndio florestal junto a bombeiros e parceiros.

Planos de Manejo – RPPNs

Elaborados pelos proprietários, os Planos de Manejo visam estabelecer o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos seus recursos naturais. Em 2022, foram aprovados os Planos de Manejo da RPPN Chácara Santa Inêz (Portaria FF/DE nº 61/2022) e da RPPN Porto do Ifé (Portaria FF/DE nº 284/2022). Outros três Planos de Manejo encontram-se em análise prévia para aprovação.

Criação e Ampliação de Unidades de Conservação Públicas

Em 2022, por meio do Decreto Estadual nº 66.820, o Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), que possuía 36,7 mil hectares, foi ampliado a partir da incorporação da contígua fazenda Ribeirão da Serra, situada no município de Sete Barras. Com 1.197,03 hectares, o imóvel foi doado à Fazenda Pública do Estado para geração de créditos para a compensação de Reserva Legal ao proprietário. Essa modalidade, inédita no estado de São Paulo, apresenta-se bastante promissora para a ampliação ou a regularização fundiária das Unidades de Conservação paulistas. A ampliação do PECB reforçará a conservação da biodiversidade do principal corredor ecológico da Mata Atlântica brasileira.

Conselhos Gestores

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. Os conselhos gestores das UCs são fóruns de pertencimento e construção do diálogo para o alcance deste objetivo, já que administrar e gerenciar áreas protegidas com a participação social pressupõe legitimidade, transparência, legalidade e eficiência na gestão.

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 UC e constituídos por representantes dos setores público, privado e terceiro setor e funcionam como um mecanismo de 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 conselhos deliberativos, os Conselhos Gestores das UCs das categorias Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável compatibilizam 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, 8 Unidades de Conservação ainda estão em fase de instrução processual para a instituição dos conselhos gestores.

Ressalta-se que uma das principais UCs 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, apesar das dificuldades impostas pelo distanciamento social durante a pandemia de COVID-19, foram mantidas as atividades contínuas dos Conselhos, Grupos de Trabalho e Câmaras Técnicas por meio de reuniões virtuais. No ano de 2022, foi mantido o 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.

Mosaicos de Áreas Protegidas

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000, 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”.

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.

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 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 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 – Parques Estaduais Itinguçu e Prelado, Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Ilhas do Abrigo e Guararitama e EE Jureia-Itatins; e duas de Uso Sustentável – Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Barra do Una e Despraiado. Abrange também as APAs Marinhas do Litoral Sul e do Litoral Centro. Compreende os municípios de 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 RDS (Barreiro-Anhemas, Quilombos de Barra do Turvo, Pinheirinhos, Lavras e Itapanhapima), quatro APAs (Planalto do Turvo, Cajati, Rio Pardinho e Rio Vermelho, e Quilombos do Médio Ribeira), e duas Reservas Extrativistas (Ilha do Tumba e Taquari). O MOJAC protege 243.885,15 ha de Mata Atlântica e ecossistemas associados, tais como restingas, manguezais e campos de altitude. Abrange os municípios de Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Cananeia, Iporanga e Jacupiranga;

- Mosaico de Paranapiacaba: criado 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, é 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 do Lagamar.

A implantação dos mosaicos representa um grande desafio, destacando-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. A Resolução SMA nº 209/2018 criou o Conselho Consultivo do MOJAC.

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 no interior das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de domínio público.

O mapeamento de tais áreas permite incluí-las no Banco de Áreas do Programa Nascentes[106] (apresentado na seção “4.2 Programa Nascentes”) e assim, torná-las disponíveis para a implantação de projetos de restauração ecológica, já que 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 a saída de áreas do banco são dinâmicas e o status das mesmas pode ser verificado pelo endereço eletrônico do Programa Nascentes ou do DataGEO[107] (apresentado na seção “4.12 Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – DataGEO”).

No ano de 2022 foram disponibilizados 879,17 hectares no Banco de Áreas do Programa Nascentes[108] e foram aprovados 11 projetos de restauração no interior de UCs sob gestão da Fundação Florestal, que totalizaram 549,7 hectares nos biomas Mata Atlântica e Cerrado.

Também foram implantados projetos de restauração em áreas do PE Rio do Peixe que somaram 149,2 hectares; os projetos foram realizados no âmbito do programa “Refloresta-SP” (apresentado na seção “4.1 Programa Refloresta-SP”) e financiado pelo Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

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 da Organização das Nações Unidas (ONU) declarou o período de 2021 a 2030 como a Década da Restauração de Ecossistemas. Neste sentido a restauração executada no interior das UCs busca alcançar os ODS de forma geral, incluindo aspectos sociais mediante potencial geração de pelo menos 673 empregos diretos em 2022[109].

[106] Disponível em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/programanascentes/banco-de-areas/.

[107] Disponível em https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=PROG_NASCENTES.

[108] Disponível em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/programanascentes/banco-de-areas/.

[109] A restauração de ecossistemas no Brasil tem potencial de criar 42 postos de trabalho diretos a cada 100 hectares (BRANCALION e*t al.*, 2022).

Ademais, há economia de recursos públicos com a execução de projetos de restauração por terceiros no interior das UCs, que assumem os custos de implantação e manutenção, restando ao gestor o acompanhamento e o monitoramento. Estima-se com isso a economia de aproximadamente 12,2 milhões de reais[110] somente com os projetos aprovados em 2022.

Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica

O programa teve como objetivo 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. O Programa foi executado por meio de contrato de financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e foi concluído em 2019.

Em 2022, as ações desenvolvidas 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)

A elaboração de diretrizes de educação ambiental (EA) para as Unidades de Conservação, instituídas pelo Programa de Educação Ambiental da Fundação Florestal (PEA/FF), possibilita, de maneira transversal, a consolidação da EA na gestão dessas áreas. O PEA/FF é uma das referências na formulação do Programa Estadual de Educação Ambiental. As ações são orientadas pela Assessoria Técnica de Educação Ambiental (AT-EA). Além disso, o Programa está integrado a dois diferentes fóruns estaduais de educação ambiental: o Comitê de Integração da SEMIL, que apoia a estruturação das diretrizes de EA em Áreas Protegidas como uma das normativas norteadoras para políticas públicas, e a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA). Em 2022, a assessoria também auxiliou a elaboração dos PEAs de UCs, como da EE Bananal e da APA São Francisco Xavier, integrantes do Projeto "Conexão Mata Atlântica" (apresentado mais adiante nessa seção e com mais detalhes na seção "4.3 Projeto Conexão Mata Atlântica").

Outra ação do PEA/FF e um dos projetos prioritários da Fundação Florestal, é a Formação de Monitores Ambientais Autônomos, que busca capacitá-los com foco na interação socioambiental, fortalecendo a atividade de monitoria ambiental no âmbito do uso público, contribuindo para a geração de renda de profissionais autônomos e associações de monitores locais. No mês de setembro de 2022, foi aberto um curso online e gratuito de "Introdução à Monitoria Ambiental", desenvolvido em conjunto com o Centro Paula Souza, vinculada à Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação. O Módulo I teve duração de 15 horas,

[110] Considerando o custo médio de restauração (implantação e manutenção por 3 anos) de R$ 30.000/hectare no ano de 2022.

divididas em sete aulas, disponível na página do Grupo de Estudo de Educação a Distância (GEEaD). O Módulo 2, com 28 aulas remotas, foi concluído, finalizando a fase 1 do processo de formação, que trata de temas gerais da conservação ambiental. A capacitação completa inclui outras fases, que são ministradas em modalidade híbrida (online e presencial) pelas UCs. Entre setembro e novembro de 2022, 548 alunos se inscreveram no curso, sendo 498 do estado de São Paulo, 48 de outros estados e dois alunos de Angola e Canadá. Além disso, entre julho e dezembro de 2022, o Núcleo São Sebastião do PESM realizou curso remoto com práticas presenciais, formando 78 monitores ambientais.

A relação da pesquisa científica integrada com a educação ambiental é estabelecida pelo Projeto "Educação Ambiental e Gestão de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: Articulação de Saberes na Construção de Comunidades de Aprendizagem", único em ciências humanas aprovado em edital conjunto entre Biota/FAPESP e SIMA/FF, que retomou as ações presenciais no primeiro semestre de 2022. Foram realizadas visitas às APAs Parque e Fazenda do Carmo e Corumbataí/Piracicaba, PE Jaraguá e Núcleo Santa Virgínia do PESM, fortalecendo a relação entre pesquisadores, equipes das UCs e parceiros. Destaca-se, ainda, a formação de 165 professores por meio do curso "Educação Ambiental e Unidades de Conservação do Estado de São Paulo'', integrante do Projeto USP Escola, realizado em janeiro de 2022, e a visita de 20 alunos à APA do Carmo, em setembro de 2022, integrada ao Programa Abelhas Nativas, para conhecer o que é ciência cidadã utilizando material educativo com fotos e informações sobre as abelhas nativas.

O Programa Abelhas Nativas da Fundação Florestal propõe a conservação e educação ambiental dessas espécies nos biomas presentes nas UCs. Um dos objetivos do programa é levar o conhecimento das espécies e trazer efetividade para a sua proteção e conservação. A educação ambiental é uma estratégia poderosa para disseminar essas informações para toda a sociedade. Além de divulgar a importância das abelhas nativas, também evidencia a necessidade de preservação e conservação das UCs. A participação da AT-EA no programa ocorre desde o planejamento de ações educativas até a divulgação científica, com transposição dos seus conteúdos científicos e da linguagem técnica para uma linguagem acessível, que possa ser compreendida por todos os públicos. Foram elaboradas fichas catalográficas educativas sobre as abelhas, buscando estabelecer conexão e empatia com o público (informações mais detalhadas no item "Programa Abelhas Nativas", apresentado mais adiante nessa seção).

Em 2022, com o retorno total das ações presenciais após a pandemia, a visitação totalizou 949.018 pessoas, incluindo tanto ações educativas como de lazer e recreação (público espontâneo). Os atendimentos agendados somaram 89.655 pessoas distribuídos por 27 UCs sob gestão da Fundação Florestal.

Uso Público

Em 2022, a Fundação Florestal, em parceria com a Secretaria de Turismo, participou de 10 eventos entre feiras, congressos e encontros, tanto em São Paulo quanto em outros estados, com o intuito de divulgar as áreas naturais do estado e prospectar novos parceiros. A FF também desenvolveu em 2022 ações e projetos voltados à melhoria na gestão do uso público nas Unidades de Conservação estaduais, como será apresentado a seguir.

Publicação de Portarias Normativas que regulamentam atividades de uso público

Durante o ano de 2022 foram publicadas diversas Portarias Normativas de regulamentação do uso público em Unidades de Conservação. Tais portarias estão disponíveis na página eletrônica da Fundação Florestal[111].

Projeto de Revitalização e Sinalização de Trilhas

Com objetivo de fomentar e aprimorar a visitação pública nas áreas sob sua administração, a Fundação Florestal está executando o Projeto de Revitalização e Sinalização de Trilhas, contemplando 54 trilhas em 24 Unidades de Conservação, totalizando mais de 150 quilômetros de trilhas, com previsão de término em 2023. A relevância do projeto ganha destaque por se tratar da atividade mais realizada pela sociedade dentro de áreas naturais. Os percursos de trilhas com qualidade e segurança são instrumentos fundamentais para formação de multiplicadores de informação sobre a importância das áreas protegidas.

Há ações em andamento em diversas trilhas, com destaque para: Trilha da Cachoeira Grande e Trilha das Piscinas da Lage, no PE Ilha do Cardoso; Trilha da Cachoeira do Rio das Pedras, no Núcleo São Sebastião do PESM; Trilha do Guardião e Trilha do Poço Formoso, no Núcleo Padre Dória do PESM; Trilha da Água Branca (acessível), no PE Ilhabela; Trilha da Cachoeira do Araçá (acessível), no PE Caverna do Diabo; Trilha da Canela (acessível), no PE Carlos Botelho; Trilha da Cachoeira do Paraíso, no PE Itinguçu; e Trilha da Capivara, no PE Rio do Peixe.

Autorizações de Uso

Em 2022, a Fundação Florestal trabalhou em mais de 20 projetos para formalização de Termos de Autorização de Uso, modalidade de parceria que visa diversificar as atividades de turismo de aventura nas Unidades de Conservação, bem como fomentar o desenvolvimento socioeconômico das comunidades do entorno.

Dentre os Termos de Autorização de Uso formalizados em 2022, destacam-se: *rafting* no Núcleo Santa Virgínia do PESM; rapel no Núcleo Padre Dória do PESM; monitoria ambiental no Núcleo Itutinga Pilões do PESM; mergulho autônomo no PE Marinho da Laje de Santos; *cascading, ducking*, espeleoturismo, roteiros noturnos, monitoria ambiental e *camping* selvagem no PETAR.

Permissões de Uso

A fim de aprimorar os serviços de apoio ao uso público nas Unidades de Conservação, a Fundação Florestal conduziu, em 2022, mais de 10 projetos para formalização de Termos de Permissão de Uso, modalidade de Parceria voltada para pequenos e médios empresários do ramo de hospedagem, alimentação e outros serviços.

A utilização da expertise das comunidades locais e da estrutura turística regional é fundamental para a melhoria contínua da qualidade dos serviços oferecidos nos Parques e demais áreas. Desta forma, a Fundação Florestal visa promover o desenvolvimento socioeconômico das comunidades do entorno, com destaque para o mecanismo de obrigatoriedade de contratação de, no mínimo, 70% de mão de obra local. Dentre as permissões de uso já concedidas, destacam-se: serviços de hospedagem, alimentação e loja de suvenires no PE Ilha Anchieta,

[111] Disponíveis em https://fflorestal.sp.gov.br/portarias-normativas/.

no PE Itinguçu, no PE Ilha do Cardoso (convênio) e nos Núcleos Cunha e Picinguaba do PESM; e serviços de alimentação e loja de suvenires no PE Jaraguá e no PE Intervales. Dentre os Termos de Autorização de Uso formalizados em 2022, destacam-se: *rafting* no Núcleo Santa Virgínia do PESM; rapel no Núcleo Padre Dória do PESM; monitoria ambiental no Núcleo Itutinga Pilões do PESM; mergulho autônomo no PE Marinho da Laje de Santos; *cascading, ducking*, espeleoturismo, roteiros noturnos, monitoria ambiental e *camping* selvagem no PETAR.

Concessões de Uso Público

A implementação dos projetos de concessão de uso público nos parques estaduais é um dos instrumentos de delegação a parceiros do setor privado de serviços de apoio à visitação. As concessionárias ficam responsáveis por desenvolver a atividade de visitação através da implementação de atividades e roteiros ecoturísticos, junto com a prestação de serviços, como alimentação e hospedagem. Para cada projeto, é prevista a realização de investimentos, a manutenção das estruturas e os encargos de relacionamento com os atores presentes no entorno das Unidades de Conservação. Em contrapartida, passam a explorar economicamente as atividades e serviços oferecidos.

Os projetos de concessão são elaborados com diretrizes de modernização dos ativos e criação de mais atrativos que incrementem a experiência da visitação e devem prever medidas de conservação e educação ambiental para turistas e para a população local. Por outro lado, também são requeridas a realização de pesquisas de satisfação junto aos visitantes, a aplicação e o acompanhamento por indicadores de gestão, a presença de verificadores independentes, além de ações para segurança dos visitantes e de programas de monitoramento dos impactos de visitação.

O acompanhamento das concessões é realizado através de reuniões periódicas com as operadoras, verificação *in loco* das atividades e intervenções, avaliação dos relatórios e indicadores de gestão.

As concessões já em andamento são:

Parque Estadual de Campos do Jordão

Desde abril de 2019, a empresa Urbanes Campos é a concessionária responsável pelo atendimento nas áreas de visitação pública do Parque Estadual Campos do Jordão (PECJ). A área de concessão representa 5,67% da área total do parque, que corresponde a 473,15 hectares.

A concessionária administra e opera as atividades de ecoturismo e visitação pública, envolvendo um conjunto de intervenções, melhorias e serviços.

Entre janeiro e dezembro de 2022 foram registrados 158 mil visitantes. Acompanhando esse aumento, os planos de Gestão de Riscos e Contingências, Monitoramento de Impactos da Visitação e Segurança foram implementados e estão sendo executados. Também é realizada mensalmente a Pesquisa de Satisfação da Visitação e da Comunidade.

Atrativo Caminhos do Mar, no Parque Estadual da Serra do Mar

Desde junho de 2021, Caminhos do Mar está sob a administração da Parquetur. A área de concessão é de 315 hectares, o que representa 0,5% do Parque Estadual Serra do Mar, e contempla trechos de planalto e serra. A empresa está responsável pelas ações de fomento ao ecoturismo, manutenção da área de uso público, assim como pelo restauro dos monumentos históricos tombados.

Na área do parque localizada no planalto, as trilhas do Perequê (4,2 km), do Rio do Ouro (4,4 km) e da Travessia (2,6 km) foram readequadas para melhorar as condições de caminhada e segurança.

Já no trecho de serra, os oito monumentos comemorativos ao centenário da Independência do Brasil, datados de 1922, estão em processo de restauro, possibilitando que sejam visitados e utilizados como pontos de parada e contemplação da natureza do entorno e da Baixada Santista.

Em 2022, a visitação do Caminhos do Mar foi de 58.458 pessoas.

A equipe da concessionária realiza o acompanhamento do avistamento de fauna e tem recebido treinamento para contribuir no programa de monitoramento da Fundação Florestal.

Fazem parte das ações da concessionária o monitoramento remoto de toda a área e a implantação de sistema de segurança com plano de gestão de riscos e contingências.

Parque Estadual da Cantareira e Parque Estadual Alberto Löfgren

A concessão inclui os parques estaduais Cantareira e Alberto Löfgren (conhecido também como Horto Florestal) e é executada pela empresa Urbia desde abril de 2022. Sendo parques vizinhos e conectados por suas áreas naturais, a integração deverá otimizar seus respectivos potenciais de visitação e serviços. Os primeiros meses da concessão foram dedicados à organização e formação de equipes, melhorias básicas e planejamento das futuras implementações.

O Parque Estadual Alberto Löfgren tem características urbanas. A área de concessão ocupa 40,7% de sua extensão, incluindo o Polo Ecocultural, a Olaria e o Arboreto.

No Parque Estadual Cantareira, a proposta é aproveitar seu potencial para o ecoturismo, criando um polo de turismo de aventura, com atividades como arvorismo, trilhas para caminhada e ciclismo, acesso a cachoeiras, conexão entre diferentes núcleos do parque e melhorias na estrutura de visitação. A área de concessão compreende 2,8% de toda a extensão do parque, abrangendo os núcleos Pedra Grande, Engordador e Águas Claras.

Projeto de Parcerias em Parques do Mosaico de Paranapiacaba

O Mosaico de Paranapiacaba está localizado na região do Vale do Ribeira, sul do estado de São Paulo. É composto por algumas Unidades de Conservação de diferentes categorias. São milhares de hectares de Mata Atlântica e bacias hidrográficas protegidos, sendo que o contínuo florestal também se conecta com o litoral sul do estado, que, por sua vez, protege ecossistemas terrestres, costeiros e lagunares. As paisagens são exuberantes e a biodiversidade, muito rica, conservando muitas espécies ameaçadas de extinção.

Dessa forma, o Vale do Ribeira é uma das áreas mais conservadas do ponto de vista ambiental no estado. Entretanto, possui baixos índices de desenvolvimento econômico e é dotado de

pouca infraestrutura de interesse público. A fim de implementar ações prioritárias que visam ao desenvolvimento da região, foi lançado o Programa Vale do Futuro. Nele, as Unidades de Conservação da região são consideradas ativos financeiros que irão gerar novos negócios e promover desenvolvimento socioeconômico com base na natureza. Para isso, pretende-se estabelecer parcerias com a iniciativa privada visando à delegação de serviços de apoio ao uso público nos parques ali presentes e que apresentam esse potencial. As possibilidades estão sendo estudadas e discutidas com as comunidades do entorno das UCs, considerando e respeitando a autonomia de monitores e operadores de turismo locais, que já obtêm seu sustento do ecoturismo.

Os estudos para a concessão de áreas de uso público no Mosaico de Paranapiacaba incluíram três Parques: PE Turístico do Alto Ribeira, PE Intervales e PE Carlos Botelho. O objetivo central da concessão é fomentar a economia por meio do ecoturismo, de forma a despertar a consciência ambiental no visitante, internalizando a rica cultura local do Vale do Ribeira e de suas comunidades tradicionais, garantindo que os três Parques tenham importante papel de geração de renda aos municípios e à população da região.

Proposta de Concessão de Uso Público no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR)

Em 2022, a proposta de concessão do PETAR foi apresentada e debatida junto às comunidades tradicionais do entorno. Foram realizadas reuniões com os Quilombos Maria Rosa, Bombas, Cangume, Porto Velho, Pilões, Praia Grande, Ivaporunduva e Comunidade Cabocla de Ribeirão dos Camargos.

O Protocolo de Consulta foi construído considerando as especificidades de cada comunidade, a fim de construir um processo de consulta livre e informada, nos termos da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). As datas e os locais das reuniões foram definidos em comum acordo com as Comunidades, e nas apresentações procurou-se utilizar termos, linguagens e recursos compatíveis com as localidades, visando atingir o público da melhor forma possível.

Esse processo vem possibilitando o melhor entendimento sobre o nível de impacto, positivo ou negativo, que a proposta de concessão pode imputar às comunidades. Conta com a participação da Equipe de Articulação e Assessoria às Comunidades Negras (EAACONE), Instituto Socioambiental (ISA), Defensoria Pública e Ministério Público Federal.

O projeto proposto para a concessão foi norteado por estudos técnicos e econômico-financeiros realizados pela Fundação Florestal e pela Fundação Instituto de Administração (FIA). Os Núcleos Santana, Ouro Grosso e Caboclos do PETAR foram avaliados como as principais áreas a serem exploradas. Também estão sendo previstas melhorias nos sistemas de abastecimento e tratamento de água, implementação de sistemas de tratamento de esgoto e soluções de geração de energia nos locais onde não há fornecimento.

Projeto Conexão Mata Atlântica

O Projeto “Recuperação e Proteção de Serviços Relacionados ao Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira” – Conexão Mata Atlântica tem como objetivos o aumento tanto da proteção da biodiversidade e da água quanto do estoque de carbono. Sua

área de atuação é o Corredor Sudeste da Mata Atlântica, abrangendo a bacia do rio Paraíba do Sul e parte da bacia do 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 em três Unidades de Conservação: APA São Francisco Xavier, EE Bananal e Núcleos Santa Virgínia e Itariru do PE Serra do Mar.

No estado de São Paulo, o projeto é executado pela Fundação Florestal e pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, por meio da Unidade de Gestão de Projetos e da Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade. Informações mais detalhadas sobre o projeto podem ser obtidas na seção “4.3 Projeto Conexão Mata Atlântica”.

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 listada como vulnerável à extinção (Portaria MMA nº 443/2014 e Resolução SMA nº 57/2016). O Pró-Juçara tem por objetivos realizar o repovoamento da espécie e desenvolver a exploração sustentável do palmito, evitando sua extração e comércio ilegais.

O Pró-Juçara se divide em duas estratégias principais: o repovoamento da palmeira juçara em Unidades Conservação de Proteção Integral e o pagamento por serviços ambientais (PSA Juçara) para propriedades localizadas no interior de Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Repovoamento da Palmeira Juçara

No repovoamento, são adquiridas sementes de pequenos produtores e comunidades tradicionais do entorno de UCs, que conservam palmeiras remanescentes em suas propriedades. Com as sementes, são realizadas dispersões aéreas por meio de helicóptero ou drone adaptado para a atividade, imitando a chuva de sementes realizada pela palmeira. Com base na Portaria CBRN nº 01/2015, o monitoramento do lanço de sementes é realizado periodicamente com mapeamento das sementes germinadas, indicador utilizado para mensurar o sucesso das operações.

O repovoamento teve início em 2021 e, em 2022, foram adquiridas 15 toneladas de sementes para o repovoamento de aproximadamente 300 hectares em 6 UCs de Proteção Integral, com foco no Vale do Ribeira (PE Caverna do Diabo, PE Rio Turvo, PE Carlos Botelho, PE Intervales e PE Turístico do Alto Ribeira) e no PE Serra do Mar (Núcleos Caraguatatuba, Cunha, Itariru, Padre Dória e Picinguaba).

Pagamento por Serviços Ambientais – PSA Juçara

O PSA Juçara visa estimular o plantio da palmeira juçara, através de contratos celebrados entre a Fundação Florestal e pequenos produtores rurais ou comunidades tradicionais para remuneração pelo plantio e manejo da espécie em suas propriedades. Em 2021, foi publicado o primeiro edital, com duração prevista até 2026, para credenciar 100 prestadores de serviços

ambientais em 5 UCs de Uso Sustentável do Vale do Ribeira: na APA Quilombos do Médio Ribeira e nas RDS Quilombos de Barra do Turvo, Pinheirinhos, Lavras e Barreiro-Anhemas.

No primeiro ano do projeto, foi realizado o plantio de juçara em 261 hectares. Seis meses após o plantio, durante o monitoramento do projeto, constatou-se uma média de 985 novas palmeiras por hectare plantado, quantidade significativamente superior ao que foi contratado (mínimo de 600 novas palmeiras por hectare). Além disso, os beneficiários participaram de capacitações promovidas pela Fundação Florestal, nos temas de meliponicultura e organização comunitária e administração rural.

Regularização Fundiária das Unidades de Conservação sob Gestão da Fundação Florestal

A regularização fundiária, patrimonial e a consolidação dos limites das Unidades de Conservação instituídas pelo Poder Público estadual são indispensáveis para sua gestão e garantia de proteção. Nesse sentido, o Núcleo de Regularização Fundiária da Fundação Florestal vem trabalhando seguindo as normas legais e técnicas com relação às regularizações documental (cartorária) e cartográfica (plantas, memoriais) necessárias à consolidação do domínio e posse públicos e da definição dos limites do território das UCs. A seguir são elencadas as atividades e os resultados alcançados no ano de 2022.

Áreas inseridas em Unidades de Conservação pendentes de regularização fundiária e alienadas ou em que o estado de São Paulo ingressou na posse para compensação de reserva legal ou supressão de vegetação

Em 2022, a Fundação Florestal ampliou o território do Parque Estadual de Carlos Botelho em 1.197,03 hectares (Decreto Estadual nº 66.820/2022), por meio da alienação ao estado de São Paulo do imóvel Fazenda Ribeirão da Serra para fins de compensação ambiental de Reserva Legal, com a condição de que ocorresse a sua incorporação ao Parque.

Georreferenciamento de UCs

Desde 2021, encontra-se em execução serviço de georreferenciamento e retificação dos documentos imobiliários de 20 Unidades de Conservação de domínio público sob sua gestão da Fundação Florestal. Em 2021, foram entregues dois produtos: plano de trabalho e relatório preliminar das UCs.

Em 2022 foram executados os serviços de georreferenciamento em campo dos limites dos documentos imobiliários e, consequentemente, dos limites das áreas protegidas, de acordo com a norma técnica do INCRA. O contrato encontra-se na fase de retificação dos documentos imobiliários junto aos Cartórios de Registro de Imóveis.

Com o georreferenciamento dessas áreas, a Fundação Florestal alcança o montante de 60.294,33 hectares georreferenciados, além de 97.188,74 hectares com georreferenciamento em execução.

Redefinição dos Limites das Unidades de Conservação do Mosaico do Jacupiranga (MOJAC)

Com o início da elaboração dos Planos de Manejo das 14 Unidades de Conservação (UCs) do MOJAC, a Fundação Florestal iniciou o atendimento à demanda das comunidades locais para a redefinição dos limites desse mosaico. A revisão dos limites só poderá ocorrer após a aprovação dos Planos de Manejos de todas as UCs envolvidas, conforme previsto no artigo 15 da Lei Estadual nº 12.810/2008, que criou o MOJAC. Os estudos para a redefinição dos limites serão realizados em três grandes etapas.

A primeira etapa, já concluída, teve como foco a consolidação das informações fundiárias existentes sobre as UCs com as demandas de redefinição de limites recebidas em 2018 pela Comissão de Implantação do MOJAC.

A segunda etapa consiste na realização de reuniões com as comunidades locais para a apresentação, pelo Núcleo de Regularização Fundiária, das informações consolidadas na primeira etapa, bem como a confirmação e a coleta de novas demandas. Já foram realizadas oito reuniões com as comunidades do PE Lagamar de Cananeia, RDS Itapanhapima, RESEX Ilha do Tumba, RESEX Taquari, PE Caverna do Diabo e APA Quilombos do Médio Ribeira. As reuniões com as comunidades das demais UCs foram iniciadas em 2022 e continuarão em 2023.

A terceira etapa será realizada apenas após a aprovação dos 14 Planos de Manejo, quando será aprofundada a análise das propostas de redefinição de limites em conjunto com as informações fundiárias do território e dos Planos.

Programa de Pagamento por Serviços Ambientais Guardiões da Floresta

O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais Guardiões da Floresta (PSA Guardiões da Floresta) tem o objetivo de reconhecer e remunerar os serviços ambientais prestados pelos povos originários em favor das Unidades de Conservação e de suas respectivas zonas de amortecimento (ZAs), sobrepostas no total ou em parte por aldeias/Terras Indígenas.

As atividades previstas estão organizadas em cinco eixos temáticos: I – Monitoramento e proteção territorial e ambiental; II – Monitoramento de biodiversidade e apoio à pesquisa científica e à gestão; III – Restauração florestal e manejo de espécies exóticas e nativas; IV – Qualificação intercultural; e V – Turismo de base comunitária e educação ambiental.

No primeiro edital, foram credenciadas oito aldeias/Terras Indígenas: Djalkoaty (APA Serra do Mar e ZA do Núcleo Itariru do PESM); Tenondé Porã, Rio Branco Itanhaém e Guarani do Aguapeú (Núcleos Curucutu e Itutinga-Pilões e ZA do PESM); Paranapuã (PE Xixová Japuí); Peguaoty (PE Carlos Botelho e PE Intervales); Jaraguá (ZA do PE do Jaraguá); e Ywyty Guaçu (ZA do Núcleo Picinguaba do PESM).

Os beneficiários são indígenas – denominados Agentes Ambientais Indígenas – envolvidos em seis planos de trabalho. Os Agentes Ambientais Indígenas receberão diárias com o valor de R$150 a R$250 pelas ações efetivamente executadas, podendo participar de até 10 ações mensais e receber, em benefício, um valor entre R$1.500 e R$2.500, depositado em conta bancária de pessoas físicas ou jurídicas. São apoiados por Agentes de Projeto, técnicos credenciados pela Fundação Florestal por meio de chamamento público para atuação por indicação dos próprios beneficiários.

A construção do programa teve início em 2021, de forma coletiva, por representantes dos povos indígenas do estado de São Paulo, da FUNAI, do Comitê InterAldeias e do Centro de Trabalho Indigenista. Dentre as atividades desenvolvidas em 2022 destacam-se:

- Publicação da Portaria Normativa FF/DE nº 356, de 30 de agosto de 2022, que institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais prestados pelos Povos Originários;
- Publicação da Portaria Normativa FF/DE nº 358, de 26 de setembro de 2022, que institui o Comitê Gestor do Programa – composto por 26 membros;
- Lançamento do Edital de Chamamento Público nº 04/2022 para credenciamento das aldeias ou Terras Indígenas interessadas;
- Elaboração de seis planos de trabalho, em conjunto, pela Fundação Florestal, pelos Agentes de Projeto e pela FUNAI e pelas aldeias/Terras Indígenas abrangidas nessa primeira fase do programa.

Projeto Mar sem Lixo

O Projeto "Mar Sem Lixo" tem o objetivo de reduzir, prevenir e combater o escape e o lançamento de lixo no oceano, buscando a conservação do ambiente marinho especialmente protegido pelas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas e pelas demais Unidades de Conservação Costeiras, Insulares e Marinhas. Ao mesmo tempo, o projeto busca contribuir para a mudança de comportamento da sociedade, por meio de: criação de mecanismos de reconhecimento e remuneração de serviços ambientais prestados por diferentes provedores – PSA Mar Sem Lixo; ações educativas e engajamento social; geração de dados e informações para formulação de políticas públicas; e democratização de informações e constância das ações.

O PSA, especificamente, é voltado aos pescadores artesanais que capturam resíduos acidentalmente durante a atividade pesqueira nas APAs Marinhas e se alicerça na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei Federal nº 14.119/2021) e na Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Decreto Estadual nº 66.549/2022).

De junho a dezembro de 2022, 65 pescadores cadastrados retiraram mais de 1,8 toneladas de lixo do mar (volume significativo já que, conforme comprovam os dados, mais de 90% era composto por plástico, material bastante leve), e foram realizadas mais de 288 atividades educativas pela própria equipe do projeto, realizadas no período do defeso do camarão, com a participação de aproximadamente 1.750 pessoas e apoio de parcerias.

As subcategorias de resíduos mais encontradas até dezembro de 2022 foram:

- Fragmentos de plástico mole não identificado (3.776 itens);
- Embalagem de plástico mole (2.567 itens);
- Fragmentos de embalagens descartáveis plásticas como copos, pratos etc. (1.904 itens);
- Fragmento de sacola plástica (1.484 itens).

O projeto é monitorado e auditado, o que garante sua continuidade e segurança de execução de protocolos e pagamentos. A sistematização e a análise de dados primários gerados pelo projeto permitem fornecer subsídios a pesquisas sobre a problemática e a futuras políticas públicas. Atualmente há parcerias permanentes firmadas com prefeituras, pescadores e lideranças, cooperativas de catadores, Universidade de São Paulo (USP) e ONGs locais.

Programa Abelhas Nativas

Os polinizadores são fundamentais para a manutenção da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos, incluindo a produção agrícola em todas as suas escalas. Neste contexto, as Unidades de Conservação (UCs) têm grande importância por serem locais de abrigo para diversas espécies, funcionando como centros de irradiação de biodiversidade, principalmente para áreas rurais degradadas.

O Programa Abelhas Nativas, considerado prioritário pela Fundação Florestal, propõe a conservação e a educação ambiental referente às abelhas nativas nos biomas presentes nas UCs, além de divulgar a importância desses polinizadores por meio de pesquisa, educação e comunicação. O projeto também visa monitorar o efeito de defensivos agrícolas em colmeias de abelhas nativas no PE Vassununga e no PE Cantareira, que serão unidades-piloto. O programa conta com um grupo de trabalho, composto pela Fundação Florestal e pela Coordenadoria de Fauna Silvestre, da SEMIL.

Em 2022, ainda devido à pandemia, continuaram a ser realizadas atividades virtuais, com reuniões com as equipes, levantamento e cadastramento das UCs no Sistema Integrado de Gestão Ambiental da Fauna de São Paulo (GEFAU) para a instalação dos ninhos-iscas e captura de enxames que irão compor os meliponários das UCs. Também foi realizada capacitação online sobre o Programa Abelhas Nativas, com apresentação de conteúdos referentes aos cadastros, legislação, biologia, ecologia das abelhas nativas e divulgação do programa.

A divulgação de conteúdo científico tem se destacado nas ações do programa, com a transposição da linguagem técnica para uma linguagem mais acessível e que possa ser compreendida por todos os públicos. Nesse contexto foram realizadas duas lives: uma em 19 de maio para comemorar o Dia Mundial da Abelha (20 de maio), com 919 visualizações, em que foi abordada a importância das abelhas nativas solitárias e como seu principal serviço ecossistêmico prestado, a polinização, ajuda na manutenção das matas e na agricultura; e outra em novembro, realizada no Programa “Participe!”, bate papo ambiental online organizado pela Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA), que contou com 497 visualizações.

Algumas UCs já iniciaram um levantamento preliminar das espécies existentes, como a APA Parque e Fazenda do Carmo, onde foram encontrados mais de 150 ninhos de 20 espécies diferentes (10 espécies de abelhas sem ferrão e 10 espécies de abelhas solitárias), o PE Cantareira, com 15 espécies, e o PE Jaraguá, com 9 espécies.

Até o momento, das 14 UCs que estão participando do programa, 13 já possuem as autorizações por meio de cadastramento no GEFAU, e dessas, 9 já possuem meliponários em processo de instalação: APA Parque e Fazenda do Carmo, Núcleos Padre Dória e

Caraguatatuba do PESM, Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), PE Jaraguá, PE Vassununga, EE Ribeirão Preto, PETAR e PE Cantareira, totalizando 45 caixas racionais com 12 espécies diferentes.

As UCs participantes receberam em 2022 o primeiro lote de hotéis para abelhas solitárias e caixas racionais confeccionados pela Floresta Estadual de Manduri.

Em 2022 aconteceram as primeiras oficinas para confecção de caixas racionais para abelhas nativas: em janeiro no PE Jaraguá, onde foi utilizada madeira de apreensão, doada pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade, da SEMIL, para a Fundação Florestal; e em maio na APA Parque e Fazenda do Carmo em parceria com o SESC Itaquera.

Com relação às ações de Educação Ambiental, em 2022 foram elaboradas as primeiras 10 fichas catalográficas das abelhas da Coleção Abelhas Paulistas, com informações sobre as abelhas nativas que serão encaminhadas para as UCs participantes para que possam apresentar as abelhas para os visitantes de uma maneira mais lúdica. As abelhas que compõem essas fichas foram encontradas no levantamento realizado na APA do Carmo. As fichas podem ser baixadas na Prateleira Ambiental no endereço eletrônico da CEA[112].

Para dar apoio na implementação dos meliponários nas UCs, em outubro de 2022 foi iniciada a atuação dos primeiros voluntários no projeto, devido à integração com o Programa de Voluntariado da Fundação Florestal (informações mais detalhadas no item “Programa de Voluntariado”, apresentado mais adiante nessa seção). A primeira UC que recebeu os voluntários foi a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA).

Resina e Madeira – Florestas de Produção

Com o intuito de contribuir para a conservação, manejo e ampliação das florestas de produção e de preservação permanente, pertencentes ou adquiridas pelo patrimônio do Estado, com ênfase nas áreas do Plano de Produção Sustentada (PPS), o Decreto Estadual nº 51.453/2006 definiu tais áreas como “*importante lócus de pesquisa genética, de pesquisa em manejo florestal e de recursos econômicos, representando, fundamentalmente, a sustentabilidade de todo o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR*”. Ao longo de 2022, a Fundação Florestal, em conjunto com técnicos e pesquisadores do atual Instituto de Pesquisas Ambientais (antigo Instituto Florestal), deu continuidade às atividades de venda de madeira e de resina por meio da manutenção da estruturação das relações institucionais internas e externas, de melhorias nos procedimentos para a efetivação de novas licitações e de acompanhamentos contratuais. A Tabela 4.13 mostra as unidades do PPS com contrato vigente para corte raso e exploração de goma resina em 2022.

TABELA 4.13
UNIDADES DO PLANO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA COM CONTRATO VIGENTE PARA CORTE RASO E EXPLORAÇÃO DE GOMA RESINA EM 2022

Unidade	Área total da unidade (ha)	Área em exploração para corte raso (ha)	Área em exploração de goma resina (ha)	Área total de exploração (ha)

[112] Disponíveis em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/fichas-de-identificacao-das-abelhas-paulistas/.

Estação Experimental de Mogi Guaçu	3.059,00	-	248,80	248,80
Estação Experimental de Casa Branca	409,00	-	154,63	154,63
Estação Experimental de Bento Quirino	416,00	-	103,07	103,07
Estação Experimental de João José Galhardo (Paraguaçu Paulista)	442,09	-	92,04	92,04
Floresta Estadual de Angatuba	1.196,00	235,27	-	235,27
Floresta Estadual de Assis	4.840,00	-	1.268,05	1.268,05
Floresta Estadual de Avaré II	664,80	-	508,03	508,03
Floresta Estadual de Paranapanema	1.547,00	-	658,81	658,81
Total		**235,27**	**3.033,43**	**3.268,70**

Fonte e elaboração: Fundação Florestal (2023).

As florestas plantadas têm grande importância para o aumento na geração de emprego nas regiões, além de serem imprescindíveis para a diminuição da pressão sobre as florestas nativas. Visando à continuidade dos trabalhos, do manejo e da potencialização do contexto econômico e socioambiental, a Fundação Florestal realizou o monitoramento de 580,28 hectares de plantio na Estação Experimental de Itapetininga e de 100,81 hectares de plantio na Floresta Estadual de Batatais.

Programa MonitoraBioSP

O monitoramento da vida selvagem é utilizado para a obtenção de dados essenciais que ajudam a compreender a ecologia das mais diversas espécies, a avaliar o impacto da ação humana e das mudanças climáticas no ecossistema, entre outras questões.

O Programa MonitoraBioSP fui instituído pela Portaria Normativa FF/DE nº 369/2022 e tem como objetivo geral o aprimoramento de gestão e manejo das áreas protegidas, como estratégia para a adaptabilidade diante das mudanças globais e para a conservação de espécies ameaçadas de extinção.

Ao todo, foram monitorados mais de 845 mil hectares de 36 UCs, sendo 10 Estações Ecológicas, 23 Parques Estaduais (englobando todos os núcleos do PE Serra do Mar), 1 Floresta Estadual e 2 Reservas Biológicas.

São diretrizes do Programa:

I – Monitorar a biodiversidade com ênfase em espécies ameaçadas de extinção e/ou bioindicadoras para o estado de São Paulo;

II – Monitorar ações de gestão, visando à conservação e melhoria da qualidade de habitats e nichos favoráveis às espécies de fauna e flora;

III – Desenvolver políticas públicas para a melhoria da efetividade de gestão das Unidades de Conservação;

IV – Contribuir para o cumprimento das metas de políticas públicas nacionais e internacionais, com ênfase nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável do Milênio.

Foram elaborados protocolos específicos para cada subprograma, baseados no Programa Monitora do ICMBio, com adaptações à realidade paulista, com os seguintes resultados desde 2021:

- Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte: monitoramento anual de 6 espécies-alvo; 400 armadilhas fotográficas distribuídas em 20 Unidades de Conservação com grid baseado no protocolo TEAM NETWORK; 325 pessoas capacitadas, dessas das quais 149 atuam em campo diretamente; plataforma georreferenciada online da Fundação Florestal, para tomada de decisão em nível local, regional e estadual; informação estatística e modelos preditivos das espécies ameaçadas no estado de São Paulo; mapeamento das principais ameaças à fauna silvestre. Também foram elaboradas cinco publicações com resultados e subsídio à tomada de decisão para planejamento estadual a partir dos dados obtidos do monitoramento de mamíferos. As publicações estão disponíveis no endereço eletrônico da Fundação Florestal;

- Primatas: monitoramento anual de 10 espécies de primatas, das quais 6 se encontram com alto grau de ameaça e uma é exótica. Os dados analisados são inseridos em plataforma georreferenciada da Fundação Florestal, e são disponibilizados aos gestores e outros tomadores de decisão em 30 UCs. Os resultados foram publicados em forma de relatório disponível para o público em geral;

- Borboletas Frugívoras: utilizando as borboletas frugívoras como bioindicadoras de qualidade do ambiente, é possível criar assinaturas específicas para as Unidades de Conservação, a fim de implementar ações de gestão conforme a necessidade, em especial para restauração ambiental. Foram instaladas 700 armadilhas entomológicas de captura e soltura dos insetos em 14 UCs.

Os três subprogramas em execução nas UCs geridas pela Fundação Florestal, em conjunto, permitiram instituir um dos maiores bancos de dados georreferenciados contendo informações qualificadas sobre a ocorrência das espécies no território paulista. Para que essa informação seja mantida e renovada a cada ano, faz-se necessária a constante aquisição e renovação de equipamentos de coleta de dados.

Destaca-se que foi estabelecida, como prática em campo, a instalação de armadilhas fotográficas (mamíferos terrestres), a coleta de dados por transecto, em 100 km (primatas), e a instalação de armadilhas entomológicas (borboletas frugívoras) pelo MonitoraBioSP, além da intensificação da presença em campo de monitores e funcionários das Unidades de Conservação. Com isso, os registros de ameaças também têm sido mais frequentes. Dessa forma, a Fundação Florestal cumpre um de seus principais objetivos, que é auxiliar na fiscalização e no planejamento mais pontual de ações efetivas de coibição da caça e da pesca predatória, além de direcionar as ações de educação ambiental para as comunidades de entorno das UCs.

Obras de Engenharia e Infraestrutura

No ano de 2022, o Setor de Engenharia e Infraestrutura da Fundação Florestal atuou de forma híbrida ao apoiar as ações correntes de preservação e manutenção das estruturas físicas da organização bem como as demandas por inovações, incrementos, concessões e permissões

pertencentes a projetos prioritários. Neste sentido, seguem elencadas as principais ações que permearam essas atividades:

- Revitalização da Marquise da Concha Acústica do PE Jaraguá, área que estava isolada em razão de danos estruturais ocasionados por queda de árvore;

- Apoio à execução de contrato de revitalização de mais de 57 trilhas no interior de Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal. Atualmente, o escopo total está com 60% de avanço físico-financeiro, já tendo sido entregues melhorias em inúmeras trilhas;

- Término de serviços de demolições no interior de Unidades de Conservação em projeto junto ao Núcleo de Regularização Fundiária da FF, o qual propôs a desconstrução e destinação final de resíduos de diversas edificações objetos de decisões judiciais para propiciar a recuperação das áreas;

- Conclusão da obra no PE Morro do Diabo, que recuperou 100% das edificações existentes no Parque, as quais, em sua maioria, são de madeira, tendo sido feito um trabalho aperfeiçoado de recuperação e de substituição de peças. |A obra refez todos os sistemas de tratamento de esgoto de forma individualizada para cada edificação e entregou novo sistema de distribuição de energia. Também foi realizada a revitalização da Trilha Suspensa do Barreiro da Anta, atrativo de grande relevância para a UC. As obras incentivarão o aumento da visitação pública bem como do desenvolvimento de pesquisas que ocorrem no local;

- Elaboração de projeto de revitalização de estruturas e infraestruturas da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), visando à recuperação de edificações para apoio de alojamento de pesquisa bem como restauro de edificações históricas, como o Museu do Eucalipto. O projeto também propôs a revitalização de infraestruturas com nova distribuição de energia e de água potável e nova solução centralizada de estação de tratamento de esgoto em razão do desatendimento da Concessionária em todos os pontos do local;

- Entrega da obra de revitalização do Complexo da Casa da Farinha no Núcleo Picinguaba do PESM. A adequação contou com intervenções nas instalações históricas de todo o complexo, recuperação da roda d´água, da roda de moenda, de caldeira original, criação de pequeno centro comunitário bem como melhorias em todas as infraestruturas existentes, buscando trazer mais qualidade e segurança às atividades de turismo desenvolvidas no local.

Ações de Conservação Marinha

A Fundação Florestal é responsável por gerenciar diversas Unidades de Conservação costeiro-marinhas de Uso Sustentável e de Proteção Integral, entre elas: APA Marinha do Litoral Sul; APA Marinha do Litoral Centro; APA Marinha do Litoral Norte; APA Ilha Comprida; ARIE da Zona de Vida Silvestre da Ilha Comprida; ARIE Guará; ARIE São Sebastião; PE Ilha do Cardoso; PE Prelado; PE Itinguçu; EE Jureia-Itatins; RDS Barra do Una; RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama; RDS Itapanhapima; RESEX Taquari; RESEX Ilha do Tumba; PE Laje de Santos;

PE Xixová-Japuí; PE Ilha Anchieta; PE Ilhabela; e PE Serra do Mar em trechos de São Sebastião e Ubatuba. Juntas, abrangem mais de 50% do mar territorial paulista, totalizando uma área aproximada de 1.123.101,20 hectares de água salgada que banha a costa de 15 municípios, envolvendo uma população de aproximadamente 3 milhões de habitantes.

Essas Unidades de Conservação protegem ecossistemas de relevante importância ecológica, como manguezais, praias, dunas, restingas, costões rochosos, ilhas, lajes e parcéis, contribuindo com a provisão de diversos serviços ecossistêmicos, a conservação da biodiversidade, a manutenção dos estoques pesqueiros e o enfrentamento dos impactos, visando, ainda, contribuir com o bem-estar humano e a valorização da cultura e do modo de vida tradicional. Para tanto, a gestão desses territórios busca, por meio de processos participativos com a sociedade, discutir e estabelecer medidas de proteção aos atributos, promover o ordenamento e o disciplinamento de diversas atividades, como o turismo, a pesca e a aquicultura, visando ao uso racional dos recursos, ao desenvolvimento de ações de interação socioambiental por meio da educação ambiental, além de desenvolver projetos que buscam envolver os atores sociais que atuam nas Unidades como aliados e protagonistas da conservação marinha.

Dentre as ações desenvolvidas em 2022, destacam-se:

- Planos de Manejo das UCs marinhas e costeiras, com destaque para a publicação do Decreto do Plano de Manejo da APA Marinha do Litoral Norte; implementação de ações dos Programas de Gestão dos Planos de Manejos das APAs Marinhas do Litoral Centro e Sul; realização de oficinas participativas das UCs do MOJAC;

- Monitoramento e fiscalização integrada contra a pesca irregular de forma integrada com a Polícia Militar Ambiental, CFB e parceiros, como IBAMA e ICMBio;

- Ordenamento pesqueiro: a) publicação do artigo científico “Desafios à gestão pesqueira compartilhada: conflitos com a pesca de emalhe nas APAs Marinhas de São Paulo” no âmbito do GT Integrado de Emalhe das APAMs; b) participação das APAs Marinhas no Grupo de Trabalho Técnico-científico de Acompanhamento da Portaria SAP/MAPA nº 356/2021 que envolveu representantes de diferentes setores, tais como pescadores artesanais, comunidades tradicionais, pesquisadores da área de conservação e monitoramento pesqueiro e órgãos de governo, para discussão e elaboração de relatório técnico que subsidiou a revisão do ato normativo federal para a pesca de emalhe de superfície, minimizando conflitos históricos no território das APAMs; c) promoção de discussão para regulamentação federal do cerco-flutuante para o Litoral Norte;

- Pesquisas: cadastramento, avaliação e sistematização de pesquisas realizadas nas unidades costeiro-marinhas e mapeamento de lacunas para articulação com Universidades para a realização de pesquisas aplicadas à gestão; desenvolvimento, em parceria entre SIMA (atual SEMIL) e o IO-USP, do Projeto “Abordagem ecossistêmica para a governança das APAs Marinhas do Estado de São Paulo (Projeto Oceanos)” com objetivo de mapear os habitats bentônicos submarinos, identificar e caracterizar os serviços ecossistêmicos e caracterizar a rede de governança dos serviços ecossistêmicos; desenvolvimento do Projeto “Mergulhando na Conservação pelo PE Ilha Anchieta”, que consiste em mapear e monitorar a ocorrência da raia-chita por meio de ciência-cidadã e promover ações de educação ambiental sobre a temática;

elaboração de artigos científicos relacionados ao Projeto “Pesca Artesanal e Conflitos Socioambientais Marinhos - PactoMar" (FAPESP), que mapeou os principais conflitos enfrentados pela pesca artesanal no litoral paulista por meio de diagnóstico participativo e aplicação de formulários aos pescadores e pescadoras artesanais, comunidades tradicionais, representantes de órgãos públicos e da sociedade civil, em um esforço para conhecer a realidade e transformá-la;

- Monitoramento e combate ao Lixo no Mar: desenvolvimento do Projeto “Mar sem Lixo” pelas APAs Marinhas nos municípios de Cananeia, Itanhaém e Ubatuba, com o objetivo de incentivar a remoção do lixo que se encontra no fundo marinho, capturado acidentalmente durante a atividade de pesca artesanal de arrasto (mais informações no item “Projeto Mar sem Lixo”, apresentado anteriormente nessa seção); desenvolvimento do Projeto “Petrechos de pesca perdidos e à deriva”, em parceria entre a antiga SIMA, Instituto de Pesca e FAPESP e direcionado ao PE Marinho Laje de Santos. Utiliza instrumentos de detecção de petrechos de pesca perdidos de forma a localizá-los e possibilitar o deslocamento de embarcações para a sua remoção, mitigando o problema do lixo marinho e pesca fantasma da biota marinha;

- Licenciamento Ambiental: participação das UCs costeiro-marinhas no GT Pré-sal, responsável pela análise de licenciamentos e acompanhamento das condicionantes de licença solicitadas pela Fundação Florestal aos empreendedores para exploração de petróleo e gás;

- Manejo e Recuperação: ações de manejo e monitoramento da espécie exótica e invasora coral-sol (*Tubastraea coccínea* e *Tubastraea tagusensis)* no PE Marinho Laje de Santos e no PE Ilha Anchieta. As UCs realizam ações periódicas de controle das colônias de coral-sol e acompanham o nível de bioinvasão, em parcerias com o ICMBio e as operadoras de mergulho comercial nos municípios de abrangência;

- Uso Público: diversas ações visando o ordenamento da visitação pública de modo a promover o uso ordenado dos atrativos das UCs, tais como:

    - Monitoramento da visitação pública pelo Programa de Voluntariado do PE Ilha Anchieta; ordenamento turístico da visitação pública na Ilha das Couves, operando em conjunto com comunidades e operadores de turismo náutico de Ubatuba, possibilitando a manutenção e o atendimento da capacidade de suporte definida para a ilha. Paralelamente, são desenvolvidas ações visando à orientação, à sensibilização ambiental e à minimização de impactos sobre os ambientes marinhos. As decisões são tomadas no GT Couves do Conselho Gestor da APA Marinha do Litoral Norte; Processo de Ordenamento Turístico na Ilha do Bom Abrigo;

    - Discussão na Câmara Técnica de Uso Público da APA Marinha do Litoral Sul quanto ao desenvolvimento de estudos de capacidade de carga turística e aplicação de questionários de percepção de atores chave em parceria com a academia, além da articulação com as demais instituições gestoras;

    - Discussão no Grupo de Trabalho do Conselho Gestor da APA Marinha do Litoral Centro quanto às boas práticas de uso de praias. Essa iniciativa visa integrar e produzir conhecimentos e estratégias de serviços e usos mais alinhados à capacidade de resiliência deste ambiente. O objetivo é apoiar os

municípios em seus processos de gestão municipalizada à luz dos objetivos de criação da APA Marinha do Litoral Centro;

- Discussão no Grupo de Trabalho do Conselho Gestor da APA Marinha do Litoral Centro quanto à estruturação do Turismo de Base Comunitária da Área de Interesse Histórico Cultural do Complexo Arqueológico São Felipe no setor Guaíbe;

- Educação Ambiental e Comunicação Social: promoção de ações a diferentes públicos-alvo das UCs, destacando-se:

  - Realização de campanhas informativas ao longo do ano relacionadas a temas de interesse das APAMs (como Normas de Pesca, boas práticas de turismo, lixo, aves limícolas e informações sobre a própria UC);

  - Projeto “Um mangue no meu quintal”, articulado pela APA Marinha do Litoral Centro (APAMLC), que tem como estratégia apoiar os educadores no desenvolvimento do ensino formal contextualizado no ecossistema manguezal. O objetivo é o engajamento comunitário na defesa deste ambiente, por meio do papel social e transformador da escola. Em 2022, o projeto envolveu 79 educadores e 3.395 educandos;

  - Projeto “Onda Sustentável”: idealizado em 2019 pelo Comitê Gestor do Programa Bandeira Azul da Marina Kauai e PE Ilha Anchieta, é um projeto voltado à comunidade estudantil da cidade de Ubatuba, que busca promover a conscientização acerca dos hábitos de consumo para alcançar maior responsabilidade social e ecológica. Os realizadores da 2ª edição (2022) foram o PE Ilha Anchieta (PEIA) e a APA Marinha do Litoral Norte (APAMLN) em parceria com o Projeto “Mar Sem Lixo”;

  - Participação no Projeto “Planeta Oceano”: projeto de Extensão Universitária capitaneado pela UNESP *campus* de Registro com parceria da Fundação Florestal por meio da participação da RESEX Taquari, da RESEX Ilha do Tumba, da RDS Itapanhapima e da APA Marinha do Litoral Sul. O projeto 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;

- Eventos: participação em workshop com representantes da NOAA/EUA, no qual foram discutidos diversos temas relacionados a monitoramento ambiental e ações relacionados ao Projeto “Mar sem Lixo” e ao Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (PEMALM); promoção de ações no Dia Mundial de Limpeza de Rios e Praias; participação no evento Marina Week, organizado pela Cátedra da UNESCO, com *stand* expositivo das UCs costeiro-marinhas e atividades educativas para estudantes; participação da APAMLN nas Oficinas de Mapeamento de Serviços Ecossistêmicos do Litoral Norte (SIMA/GERCO).

Programa de Voluntariado

O Programa de Voluntariado tem como referências a Lei Federal nº 9.608/1998, o Decreto Federal nº 4.519/2002, a Portaria MMA nº 19/2005 e a Resolução SMA nº 59/2008, e possui como objetivos: 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 UCs; fortalecer a cidadania, os valores e as crenças da sociedade; e conservar, preservar e valorizar o patrimônio ambiental e cultural.

Em 2022, a Fundação Florestal recebeu em torno de 300 voluntários, que deram apoio nas mais diversas demandas nas seguintes UCs: PE Ilha do Cardoso, PE Carlos Botelho, PE Ilha Anchieta, PE Itinguçu, São Sebastião e PE Ilhabela. Dentre as atividades desenvolvidas por esses voluntários, destacaram-se: ordenamento de visitantes, como recepção e orientação aos visitantes, monitoramento da praia e suporte aos monitores ambientais nas trilhas; pesquisas com aplicação de questionários aos visitantes nos atrativos das UCs; educação ambiental, com planejamento e organização de atividades, mutirões, oficinas, campanhas e produção de material educativo; auxílio na implantação de projetos de manejo da UC e nas atividades de gestão administrativa; monitoramento de trilhas para diagnósticos sobre sinalização e infraestruturas; 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 e sistema de comunicação visual.

4.17 Atividades do Instituto de Pesquisas Ambientais

O Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) foi criado em 2021 por meio da fusão dos Institutos de Botânica, Florestal e Geológico, órgãos tradicionais e respeitados no cenário científico mundial. Os desafios impostos ao IPA são manter a excelência das atividades de pesquisa, ensino e extensão, outrora efetuadas pelos três Institutos de maneira independente, bem como 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.

O IPA tem a missão de 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:

1) Conservação da Natureza;
2) Sustentabilidade Ambiental;
3) Restauração de Ecossistemas;
4) Geociências e Ordenamento Territorial;
5) Interações Ambiente e Sociedade.

O Instituto 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. Em 2022, foram produzidos um total de 854 publicações e serviços técnico-científicos, sendo 139 artigos científicos, 6 livros, 15 capítulos de livros, 3 manuais e boletins, 29 teses e dissertações, 30 cursos e palestras e 632 laudos e pareceres.

O IPA é herdeiro das coleções científicas e acervos bibliográficos dos antigos Institutos, reafirmando o compromisso de preservá-los, ampliá-los e mantê-los disponíveis para a consulta da sociedade. Possui 18 coleções científicas com mais de 650 mil exemplares, considerando em conjunto os principais acervos dos Herbários SP e SPSF, das Xilotecas e Palinoteca, além dos Museus Botânico “João Barbosa Rodrigues”, Florestal “Octávio Vecchi” e Geológico “Valdemar Lefèvre”. Quanto às publicações arquivadas, somam aproximadamente 275 mil itens armazenados em três bibliotecas.

O IPA possui 19 laboratórios, com destaque para o “Laboratório de Estudos Ambientais (LEA)”, que é multiusuário e se destina ao atendimento dos pesquisadores, usuários externos e prestadores de serviços.

A integração com a Fundação Florestal também é patente nas atribuições do Instituto e incluem o cadastro e o acompanhamento de todos os projetos de pesquisa desenvolvidos em áreas integrantes do Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR).

Ensino

O Instituto de Pesquisas Ambientais possuía 10 grupos de pesquisa cadastrados e certificados na base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O IPA herdou o Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do Instituto de Botânica. O curso de Pós-graduação em "Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente" teve início em 2002 e atualmente possui nível 5 CAPES. Compreende duas áreas de concentração: Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais (PAF) e Plantas Vasculares em Análises Ambientais (PVA), com as seguintes linhas de pesquisa: Diversidade, Filogenia e Sistemática; Ecologia e Biomonitoramento de Ambientes Terrestres e Aquáticos; Fisiologia e Bioquímica; Florística, Filogenia e Sistemática. Desde sua criação, já foram 467 titulados.

Em 2022, foram titulados 10 profissionais na área, sendo 9 mestres e 1 doutor. O programa teve financiamento das agências de fomento Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no valor total de R$ 1.400.000,00, referente às bolsas de Mestrado e Doutorado, e convênio com o Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP), no valor de R$ 61.674,00.

No âmbito do Plano de Desenvolvimento Individual em Pesquisa, o Instituto obteve a prorrogação até 30/5/2023, 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 com essa temática.

Tecnologia e Inovação

O Instituto de Pesquisas Ambientais, por meio do Departamento de Tecnologia e Inovação (DTI), tem a finalidade de implantar, difundir e gerir a política de inovação da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), nas áreas de biodiversidade, botânica, geociências e ciências florestais, estimulando a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento em parcerias com pequenas e grandes empresas que impactam a sociedade. Em 2022, teve como foco principal implementar, fortalecer e desenvolver o setor, com vistas à consolidação de ações institucionais voltadas à inovação tecnológica, difusão da cultura da inovação, parcerias e transferência de tecnologia na instituição. Destaca-se também a articulação com diversas instituições, como a Subprocuradoria da PGE, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Fundações de Apoio e empresas parceiras.

O DTI busca novas oportunidades que atendam aos desafios socioambientais e às políticas públicas de meio ambiente, atuando de forma transversal nas ações de pesquisa e ensino e no gerenciamento dos direitos à propriedade intelectual. Nesse sentido, foram instituídas em 2022, 4 Portarias Institucionais que se somaram a outras editadas no ano anterior e visaram à implementação de regimento interno, à regulamentação da política de inovação, ao regimento interno de concessão de bolsas de estímulo e à regulamentação da participação dos inventores, autores ou criadores nos ganhos econômicos auferidos pelo IPA, resultantes de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito ou uso de exploração de criação protegida.

Foram instituídas 5 parcerias de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) com total de recursos captados em 2022 de R$ 305.149,76:

- ID Madeira*:* projeto que visa o desenvolvimento de aplicativo para identificação de características da madeira com base em padrões intrínsecos de cada espécie, com o uso de equipamentos de baixo custo, processamento de imagens e métodos para classificação e posterior identificação, com auxílio de rede neural convolutiva;

- Melhoramento e Conservação de Germoplasma Arbóreo de Rápido Crescimento: promoção do melhoramento genético viabilizado por meio de parceria com vistas a aumentar a produtividade de madeira e resina, bem como a propagação por mudas para formação de novas florestas;

- Monitoramento de Parcelas Permanentes Plantadas: pesquisa inovadora desenvolvida por meio de parceria público-privada, realizada na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Parque Florestal São Marcelo, no município de Mogi Guaçu (SP);

- Desenvolvimento de protocolo de screening com o uso de medidas fisiológicas de plantas como ferramenta: o projeto visa levantar informações que auxiliem o entendimento do efeito de diferentes regimes de aplicação de diferentes produtos;

- Protocolo de análise para identificação e quantificação de tipos polínicos utilizados como fontes de alimento de insetos.

Também foram estabelecidas 2 parcerias para prestação de serviços técnicos especializados, somando R$ 120.440,06 em recursos captados em 2022:

- Mapeamento de Áreas de Risco: elaboração de cartas de suscetibilidade/perigo, aptidão à urbanização e revisão, complementação e atualização do mapeamento de áreas de risco e deslizamento, erosão e inundação do município de Mogi Mirim (SP);

- Curso de Capacitação *in Company*: realizado em parque industrial no município de Tietê (SP), teve como finalidade capacitar funcionários da empresa e transferir conhecimento para compreensão da estrutura básica das madeiras e entendimento de como variações anatômicas influenciam nas propriedades físicas e mecânicas da madeira serrada.

Adicionalmente, foram firmados cinco contratos de prestação de serviço especializado com vistas à assessoria técnica em Botânica e identificação de amostras vegetais e de suporte ao desenvolvimento tecnológico e de inovação do IPA, de Recuperação de Áreas Degradadas e dos Laboratórios de Palinologia e de Interação Atmosfera-Planta. Os recursos captados em 2022 com esses contratos somaram R$ 244.257,43.

As parcerias atendem às políticas públicas da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística e às ações voltadas à ciência, tecnologia e inovação, integrando os pilares de meio ambiente, governança e sociedade, por meio da sustentabilidade.

4.18 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)

Os Planos de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) visam à redução progressiva das emissões de fontes fixas de poluição atmosférica. O primeiro PREFE foi elaborado pela CETESB e aprovado pela Decisão de Diretoria nº 289/2014/P. Porém, considerando que a condição da qualidade do ar é dinâmica e que o Decreto Estadual nº 59.113/2013 prevê a revisão e atualização permanente do PREFE, esse plano foi revisado e atualizado em 2021, tendo sido aprovado pela Decisão de Diretoria da CETESB nº 118/2021/I/C e denominado PREFE 2021.

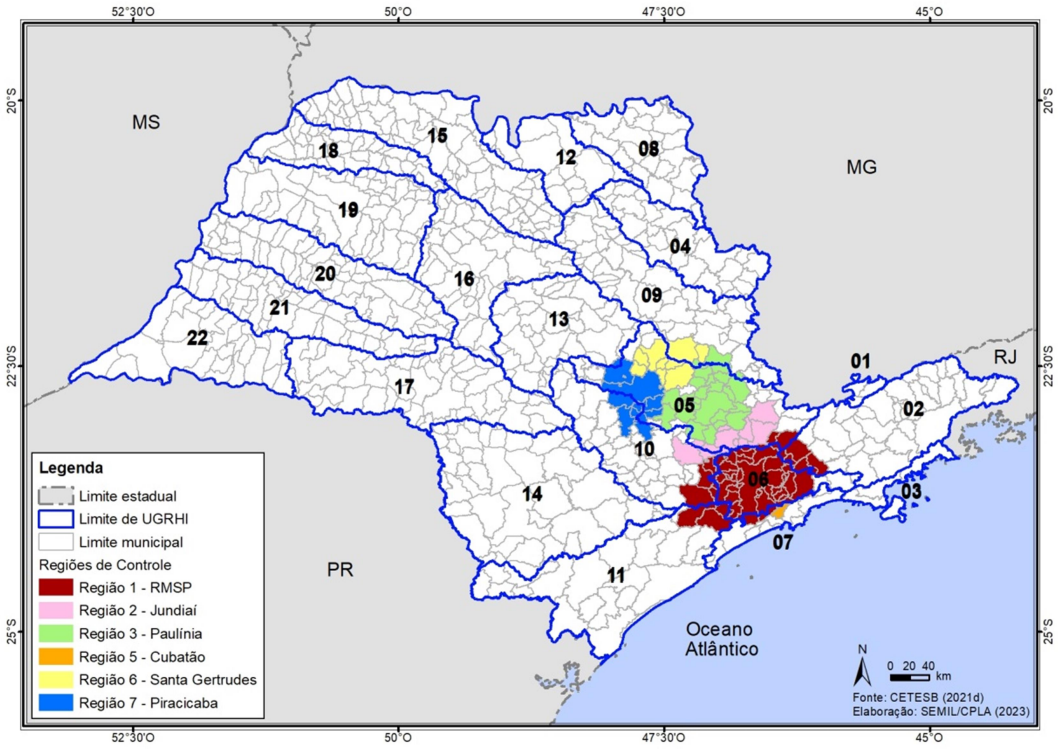
Considerando a entrada em vigor de novos padrões de qualidade do ar (MI2) em 1º janeiro de 2022, serão alvos do PREFE 21 as sub-regiões em que a Meta Intermediária 1 (MI1) e a Meta Intermediária 2 (MI2) não são atendidas, ou seja, as sub-regiões classificadas, respectivamente, como >M1 e M1, de acordo com a Classificação da Qualidade do Ar nas sub-regiões do estado, realizada com dados de monitoramento do período de 2015 a 2018 e aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 20, em 24/09/2019.

O PREFE 21 dá continuidade ao aprovado em 2014, utilizando como diretriz o estabelecido no artigo 6º do Decreto Estadual nº 59.113/2013 e no Anexo 1 do Relatório de Atividades do PREFE 14, no qual se concluiu que as atividades daquele plano consistiam em ferramentas para, em uma primeira etapa, estabelecer as estratégias e ações de controle das fontes fixas de emissão de poluição atmosférica nas áreas que não atendiam ao padrão vigente.

Para o PREFE 21 foi adotado um recorte específico de áreas, que difere tanto do recorte definido pelas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) quanto das Regiões de Controle de Qualidade do Ar (RCQA). Assim, para diferenciar das terminologias anteriores, foi adotada a denominação Região de Controle (RC).

O objetivo do agrupamento dos municípios em Regiões de Controle é o de racionalizar os esforços que serão necessários na implementação das ações de controle, de forma a reduzir a concentração de poluentes nas regiões em que os padrões de qualidade do ar não são atendidos. A definição dos perímetros de cada Região de Controle leva em consideração as semelhanças da qualidade do ar, a similaridade das fontes, a magnitude da concentração de receptores e o agrupamento de metas de redução, entre outras. A Figura 4.28 apresenta as Regiões de Controle do PREFE 21.

FIGURA 4.28
REGIÕES DE CONTROLE DO PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS 2021 (PREFE 21)



Fonte: CETESB (2021d), elaborado por SEMIL/CPLA (2023).

Foram incluídos nesse plano o "Plano Setorial de Controle de Emissões de Compostos Orgânicos Voláteis e Semi-voláteis Provenientes de Unidades de Armazenamento, Distribuição e Comércio Atacadista de Combustíveis", aprovado pela Decisão de Diretoria da CETESB nº 119/2021/I/C, e a revisão do "Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – Setor das Indústrias de Pisos Cerâmicos e Mineração de Argila", aprovado em 2016, sendo que, na Decisão de Diretoria da CETESB nº 120/2021/I/C, consta o novo recorte geográfico onde se encontram os empreendimentos que deverão observar procedimentos específicos relativos às emissões atmosféricas provenientes desse setor.

Foram iniciadas as verificações dos dados apresentados nos inventários de emissões atmosféricas das empresas elencadas no PREFE. Assim que o levantamento destas informações for finalizado, deverá compor um relatório que será disponibilizado. Os empreendimentos considerados deverão apresentar medidas de redução de emissões, que serão analisadas tecnicamente pela CETESB, e então os tempos de implementação serão acordados, observando que o PREFE é um plano de ação contínua e, portanto, não possui um período de vigência.

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 atende também ao

estabelecido pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013, em 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.

Até 2022 vigeu a versão do plano para o período 2020-2022, considerando a nova classificação da qualidade do ar estabelecida pela Deliberação CONSEMA nº 20/2019 e as informações sobre a frota de veículos, o consumo de combustível e as emissões. Os resultados do PCPV 2020-2022 até 2022 são apresentados na Tabela 4.14.

Ainda em 2022, a CETESB publicou o PCPV 2023-2025, baseado na classificação da qualidade do ar aprovada pela Deliberação CONSEMA nº 26/2022 e a atualização dos dados da frota de veículos e do consumo de combustível no estado. A metodologia empregada para a atualização 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 redução dos precursores de ozônio e material particulado, poluentes que impactam boa parte do território paulista.

O PCPV 2023-2025 prevê três grupos de ações: ações ligadas ao controle das emissões de veículos novos, no âmbito do Proconve/Promot; ações ligadas ao controle de veículos em uso; e ações institucionais e tecnológicas. Dentre as propostas do novo plano, destacam-se:a elaboração de novos limites de emissão de poluentes e GEEs de veículos novos; a elaboração de um programa de gestão ambiental de frotas; e a modernização dos laboratórios de emissão da CETESB, inclusive com participação no desenvolvimento de equipamento em conjunto com a FAPESP e com a USP. Também está inserida no PCPV a implantação de um programa de inspeção veicular.

Para cada ação de controle, estão estabelecidas metas e indicadores de acompanhamento, que serão publicados anualmente no relatório “Emissões Veiculares no Estado de São Paulo”.

TABELA 4.14

ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS, METAS E INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR (PCPV) 2020-2022

(continua)

Ação	Meta		Indicador	2022		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	Atendida 4,82%	
Fiscalização de fumaça dos veículos a 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 atendida	Previsão de finalização em 2023. Aguardando integração com base dados do DETRAN.
	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 e celulares dos agentes.
	5	Utilização do aplicativo, até 2022, para todas as multas por fumaça lavradas.	Sistema informatizado de registro de multas.	Não	Não aplicável	Aguada finalização do desenvolvimento e integração com base do DETRAN. Previsão de utilização do aplicativo para todas as multas no primeiro semestre 2024.
Fiscalização de fumaça dos veículos a diesel com o uso do opacímetro	6	Realizar, por ano, 120 avaliações de opacidade em veículos a diesel.	Número de avaliações de opacidade.	Sim	Não atendida (96 testes)	Não atendida pela redução do número de colaboradores.
	7	Realizar, por ano, cinco vistorias técnicas em empresas que operam veículos a diesel.	Vistorias técnicas realizadas.	Sim	Não atendida	Não atendida pela redução do número de colaboradores.
Fiscalização de ARLA 32	8	Realizar, por ano, 60 inspeções de uso de ARLA 32 em veículos a diesel e em tanques de abastecimento de empresas frotistas na RMSP.	Número de inspeções de ARLA 32.	Sim	Atendida	
Operação Inverno	9	Fiscalizar, por ano, 150.000 veículos a diesel durante os comandos da Operação Inverno.	Número de veículos fiscalizados.	Sim	Atendida	

(continuação)

Ação	Meta		Indicador	2022		Observação
				Meta anual	Resultado	
	10	Participar, por ano, de duas ações de orientação aos condutores e proprietários.	Eventos realizados.	Sim	Não Atendida	Não atendida pela redução do número de colaboradores.
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 atendida	Meta transferida para o próximo triênio.
	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 atendida	Sistema enfrenta instabilidade devendo passar por correções no ano de 2023 antes de ser oficializado no âmbito do programa.
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	Atendida	
	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	Atendida	
	15	Adquirir, até 2022, a atualização de software para atendimento das 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	Atendida	Softwares adquiridos em processo de instalação, e comissionamento previsto para 3º trimestre/2023.
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	Atendida	Elaboradas sete minutas de instruções normativas IBAMA e 3 minutas de normas ABNT.
	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	Não foram elaboradas normas ABNT. Os procedimentos necessários foram inseridos em instruções normativas do IBAMA.

(conclusão)

Ação	Meta		Indicador	2022		Observação
				Meta anual	Resultado	
	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	Atendida	Elaboradas duas minutas de instruções normativas do IBAMA e quatro minutas de normas ABNT.
Avaliação da Conformidade de Produção (ACP)	19	Publicação, até janeiro de 2022, da instrução normativa do IBAMA com os critérios para a Avaliação de Conformidade de Produção.	Instrução Normativa publicada.	Não	Não atendida	Enviada minuta de Instrução Normativa ao IBAMA em agosto/2021. IBAMA revisou a mesma e houve consenso com CETESB em 2023.
	20	Iniciar, até dezembro de 2022, a Avaliação de Conformidade de Produção em veículos leves.	Número de veículos avaliados.	Não	Não atendida	Aguardando publicação de instrução normativa do IBAMA.
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	Atendida	Minuta finalizada e enviada ao IBAMA em junho de 2021.
	22	Finalizar, até dezembro de 2021, a minuta de resolução do 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	Atendida	Minuta finalizada em junho de 2021. Em reunião realizada em 29/6/2021, o IBAMA informou que não pretende formalizar essa ação por uma instrução normativa.
Capacitação	23	Oferecimento anual dos seguintes cursos: 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.	Cursos realizados no ano.	Sim	Atendida	Cursos 1, 2 e 3 realizados. Cursos 4 e 5 sem demanda em 2022.

Fonte e elaboração: CETESB (2023j).

Proconve e Promot

Proconve é o programa de controle de emissões por veículos, instituído 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 L7. Para os veículos pesados – caminhões e ônibus –, as fases são denominadas “P” e atualmente o programa encontra-se na fase P8. 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 ou 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. Tais resoluções já estão em vigor e promoverão aprimoramentos no controle das emissões ao longo da década de 2020.

As resoluções também introduziram 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. No caso das motocicletas, foi estabelecido um novo procedimento mais rigoroso para a medição das emissões de vapor de combustível.

4.19 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 e o exercício do planejamento estratégico da CETESB; e constituir um canal permanente de diálogo entre o Sistema de Meio Ambiente e os setores produtivos e de infraestrutura do estado de São Paulo.

As Câmaras Ambientais têm por competência: avaliar e propor normas, procedimentos e instrumentos relativos à gestão ambiental; 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.

Com a implementação das reuniões online devido à pandemia de COVID-19, mudanças significativas ocorreram para o desenvolvimento dos trabalhos das Câmaras Ambientais, antecipando tendências que vinham sendo gradativamente implantadas no mundo digital. As reuniões plenárias e dos grupos de trabalho no exercício de 2022 aconteceram em ambientes virtuais com maior participação dos membros envolvidos e resultados positivos para o desenvolvimento dos trabalhos das Câmaras. Ao todo foram realizadas 23 plenárias e 54 reuniões dos Grupos de Trabalho.

O ano de 2022 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 Químicas e Petroquímicas;

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 (GTs), 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 2022.

C. A. da Indústria da Construção: desenvolve suas atividades por meio de cinco 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”, trabalha a identificação da participação da construção civil nos ODS e das interfaces da construção civil nas ações relativas às mudanças climáticas; 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; d) GT “Elaboração de Regramento para Implementação de Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna em Rodovias Estaduais em São Paulo”, cujo escopo de atuação prevê: caracterização da malha rodoviária; elaboração de diagnóstico da fauna presente em rodovias; determinação de áreas prioritárias para mitigação (hotspots); definição de medidas mitigadoras; destinação de carcaças e monitoramento; e e) GT “Regularização de Rodovias”, criado para atualizar e complementar os procedimentos já aplicados pela CETESB no licenciamento ambiental de rodovias, bem como na regularização ambiental de rodovias estaduais.

C. A. da Indústria Têxtil: reativada em 2018, a Câmara possui dois Grupos de Trabalho: GT1 – “Guia de Produção & Consumo Sustentável” criado para apresentar os procedimentos, as informações, os conhecimentos e as experiências em andamento na Cadeia Produtiva Têxtil e Confecções, que possam sinalizar as experiências e apontar caminhos convergentes para a sustentabilidade com a incorporação da Produção e Consumo Sustentável e os avanços dos conceitos de economia circular, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e das

práticas de ESG (do inglês, Environmental, Social and Governance); 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.

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 Químicas e Petroquímicas: 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”, que aprovou o “Guia Técnico para Extensão do Uso de Produtos Químicos com Prazo de Validade Vencido”, 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.

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 novembro de 2023. A CETESB, em conjunto com o setor, promoveu outros trabalhos e discussões no âmbito da Câmara, tais como: tradução de normas e procedimentos internacionais; definição de procedimentos de investigação, intervenção e como lidar com áreas com concentração de metano; definição de procedimentos para investigação e intervenção em áreas com solventes clorados; e 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. Tais produtos foram: a) “Roteiro para Estudos de Aspectos Hidrológicos, Hidráulicos e Hidrogeológicos, relacionados com a atividade de mineração em cava e em leito de rio”; e b) “Proposição de Critérios para Formulação de Exigências Técnicas relacionadas a processos de lavra e beneficiamento de empreendimentos de mineração”. Encontra-se em atividade o GT “Fiscalização e Controle de Extração em Leito de Rio e Reservatórios Artificiais”, criado em 2021, 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 se destacam: gases de refrigeração automotiva e respectivo poder de agressão à camada de ozônio; destinação final do grande número dos pequenos cilindros de gases refrigerantes, assim como do gás residual contido nestas embalagens; 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 "4.20 Acordo Ambiental São Paulo"), que conta com muitas empresas desse setor.

C. A. do Setor de Resíduos: a Câmara finalizou a elaboração dos "Termos de Referência para os Planos de Gerenciamento de Resíduos" e aprovou, em reunião plenária, a inclusão dos referidos instrumentos no licenciamento ambiental. 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: divulgação da Decisão de Diretoria nº 126/21/P, que 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", finalizando os trabalhos do GT "Resíduos – Cinzas da Caldeira na Aplicação da Agricultura". O objetivo principal do GT foi estabelecer procedimento para aplicação dos resíduos sólidos oriundos da produção de etanol e açúcar, notadamente quanto à presença de dioxinas e furanos nas cinzas e fuligens geradas na queima de bagaço da cana-de-açúcar em caldeiras das usinas, e posterior aplicação no solo para cultivo da própria cana.

C.A. de Mudanças Climáticas: com vistas a criar as bases técnicas para o desenvolvimento do Acordo Ambiental São Paulo (apresentado na seção "4.20 Acordo Ambiental São Paulo"), 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 2022, foram elaborados produtos estratégicos com o apoio dos membros da Câmara Ambiental, entre eles: Nota Técnica 02 "Contribuições para definição de metas de redução de emissões e para compensação de emissões de gases de efeito estufa"; e publicação bilíngue "91 Cases de Sucesso na Agenda Ambiental", 2ª edição.

C. A. do Setor de Suinocultura: a Câmara coleta dados para análise e discussão da possibilidade de estabelecer uma norma visando à aplicação de efluentes da suinocultura em fertirrigação por meio do GT “Aplicação de Efluentes da Suinocultura em Fertirrigação”.

4.20 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, contava com 1.347 aderentes. Em 2022, o Acordo já abarcava 1.670 aderentes, incluindo empresas, associações e prefeituras.

No âmbito da Câmara Ambiental de Mudanças Climáticas (apresentada na seção "4.19 Câmaras Técnicas Ambientais"), criada em 2020, a CETESB está subsidiando os entes signatários do Acordo na elaboração de planos de mitigação. A Câmara criou dois Grupos de Trabalho (GTs), que vêm atuando continuamente para o desenvolvimento técnico das bases do Acordo: o GT 1 – Ferramentas, Metodologias e Compartilhamento de Informações para Cumprimento do Acordo Ambiental São Paulo, e o GT 2 – Boas Práticas e Ações para Cumprimento do Acordo Ambiental São Paulo e Sugestões para Evolução da Regulação, denominados GT Ferramentas e GT Boas Práticas, respectivamente.

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 2021/2022. A CETESB tem realizado o curso "Crise Climática: Adaptação, Resiliência e Biodiversidade para Agentes Públicos", no intuito de capacitar os especialistas que atuam em municípios, em especial naqueles que aderiram ao Acordo. Já foram realizadas 4 turmas, para um total de 96 municípios, com cerca de 200 participantes. Uma quinta turma está prevista para agosto de 2023.

Uma ação conjunta em desenvolvimento com os aderentes do Acordo Ambiental foi a publicação da Nota Técnica 01.1 – Quantificação e Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)[113], em português e inglês, para orientar as empresas no esforço do estabelecimento de trajetória para metas de redução e de compensação de emissões de GEEs. Essa Nota Técnica foi elaborada sob a responsabilidade do GT Ferramentas, em conjunto com entes do Acordo.

Outra ação realizada em 2022 foi a atualização das versões em português e inglês da publicação "56 Cases de Sucesso na Agenda Climática", lançada em 2021 durante a Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 26) realizada em Glasgow, Reino Unido. Em 2022, a publicação foi ampliada e revista, tendo sido lançada durante a COP 27 realizada em Sharm el-Sheikh, Egito, com o título "91 Cases de Sucesso na Agenda Climática" (versões em português e inglês)[114]. Os cases de sucesso que constam das duas publicações foram avaliados por pareceristas da CETESB, das empresas e das associações do Acordo. O processo de seleção, revisão e avaliação dos cases efetivamente publicados foi bastante rigoroso, sob a responsabilidade do GT Boas Práticas, em conjunto com entes do Acordo. As duas publicações trouxeram um conjunto variado de exemplos de ações voluntárias para a redução de emissões.

---

[113] Disponível no endereço eletrônico https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Nota-Tecnica-01-Quantificacao-e-Relato-de-Emissoes-de-Gases-de-Efeito-Estufa.pdf (versão em português).

[114] Disponível nos endereços eletrônicos https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Acordo-Ambiental-Sao-Paulo-91-cases-de-sucesso-edicao-2022-Portugues.pdf (versão em português) e https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Acordo-Ambiental-Sao-Paulo-91-cases-de-sucesso-edicao-2022-Ingles.pdf (versão em inglês).

Durante a COP 27 no Egito, a CETESB realizou duas reuniões paralelas, uma no Cairo e outra em Sharm El Sheikh. Na reunião realizada em 11/11/2022 na cidade do Cairo, foram debatidas estratégias de baixo carbono para os entes subnacionais, e foram apresentadas as experiências de muitos países de como enfrentar os efeitos das mudanças climáticas e implementar programas de baixo carbono. No *side event* ocorrido em 14/11/2022 na cidade de Sharm el-Sheikh, foram realizados três painéis, com a presença de empresas signatárias do Acordo São Paulo, representantes de universidades paulistas e universidades do Cairo, Lisboa e Indonésia, além de inúmeros especialistas convidados. Na ocasião foi lançada a versão em inglês da publicação "91 Cases de Sucesso na Agenda Climática", bem como foram apresentados alguns cases de sucesso publicados. Nesse mesmo evento também foi lançada a versão em inglês da Nota Técnica 01.1[115].

O Acordo Ambiental São Paulo recebeu importantes observadores internacionais, como o Consulado Geral do Chile em São Paulo, o Consulado Geral da França em São Paulo e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com o objetivo de acompanhar o percurso técnico do Acordo e de apoiar a iniciativa tecnicamente.

Mais informações sobre o Acordo Ambiental São Paulo podem ser obtidas no endereço eletrônico https://cetesb.sp.gov.br/acordo-ambiental-sao-paulo/.

[115] Disponível no endereço eletrônico https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/Acordo-Ambiental-Sao-Paulo-91-cases-de-sucesso-edicao-2022-Ingles.pdf.

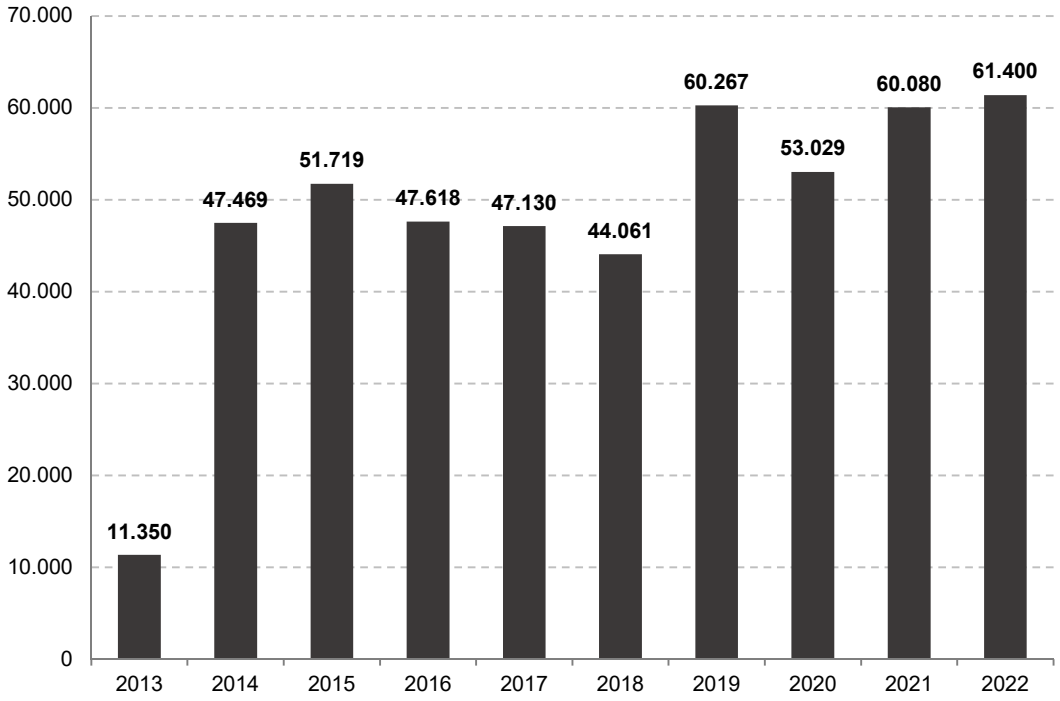
4.21 Programa Simplifica SP Ambiental

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 à proteção dos recursos naturais e de mananciais.

Os resultados do licenciamento ambiental ordinário no ano de 2022 continuam evidenciando os avanços da CETESB com a implementação do programa, com uma média de 235 solicitações atendidas por dia útil, totalizando 61,4 mil, conforme Figura 4.29.

FIGURA 4.29
NÚMERO DE SOLICITAÇÕES ATENDIDAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL ORDINÁRIO DE 2013 A 2022



Fonte e elaboração: CETESB (2023k).

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 63 dias no ano de 2022.

4.22 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.

Além de buscar parcerias para atualização da própria CETESB, a Cooperação Internacional também visa à transferência de conhecimentos para órgãos afins nos países da América Latina e da África de língua portuguesa, bem como de outros estados brasileiros.

Retomando contatos com a Agência Nacional para o Controle da Qualidade Ambiental de Moçambique (AQUA), a CETESB firmou Memorando de Entendimento para intercâmbio técnico e científico, a fim de promover e preservar a qualidade do meio ambiente com prestação de assistência técnica, capacitação, formação, treinamento prático especializado, transferência de tecnologia e apoio para a realização de pesquisas ambientais.

Com a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), parceira de longa data, foi firmado um novo Termo de Cooperação Técnica, com objetivo principal de fomentar o trabalho conjunto para a troca de experiências técnicas em temas referentes à proteção e melhoria da qualidade ambiental e do desenvolvimento social e econômico sustentável.

Por meio da relação estabelecida com os Estados Unidos (EUA), especialmente com a Agência de Proteção Ambiental (USEPA), a Agência de Comércio e Desenvolvimento (USTDA) e a Embaixada e o Consulado dos EUA, a CETESB promove troca de informações e discussões em diferentes temas. Em 2022, o Consulado dos EUA e a CETESB realizaram um workshop sobre Justiça Climática, com a presença de especialista dos EUA que atua no tema por meio do Projeto Chisholm Legacy. A CETESB também participou na organização do Workshop “Integrando pesquisas de qualidade da água e biodiversidade no apoio às decisões de gestão”,com o Departamento de Comércio dos EUA, o National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), o Marine Biodiversity Observation Network Pole to Pole of the Americas(MBON Pole to Pole) e a antiga Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo, atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL).

A CETESB apoia o estado de São Paulo na implantação e execução de monitoramento, programas, ações e atividades em cumprimento à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), instituída pela Lei Estadual nº 13.798/2009, e assuntos relacionados aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC), especialmente no monitoramento de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e na disseminação de conhecimento sobre o tema de mudanças climáticas. Assim, em 2022, a CETESB deu continuidade à coordenação e realização de diversos projetos, dos quais destacaram-se:

- Publicação com os resultados da “Capacitação em Adaptação às Mudanças Climáticas sobre Recursos Hídricos na Baixada Santista”, com foco na identificação de riscos climáticos e proposição de medidas de adaptação para a região;

- Reformulação do sistema online que recebe inventários de emissões de gases de efeito estufa para recepcionar três novos setores, conforme a Decisão de Diretoria nº 035/2021/P: aeroportos, aterros sanitários e transportadoras;

- Desenvolvimento de proposta do Projeto de Sazonalidade: o projeto foi aprovado recurso do FEHIDRO, com o objetivo de apresentar diagnóstico atual e cenários futuros, considerando os impactos das mudanças climáticas atuais e projetados até 2050;

- Realização de curso sobre Educação Ambiental no contexto da Adaptação às Mudanças Climáticas, com carga horária de 16 horas.

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) em sinergia com as Convenções de Basileia, Roterdã, Minamata e Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Produtos Químicos (SAICM). Com essa missão internacional, o CRCE promove o seu conhecimento técnico em nível internacional, desenvolve e implementa projetos de assistência técnica e transferência de tecnologia, mobilizando recursos de fontes nacionais e internacionais, destacando-se, em 2022, as seguintes atividades:

- Assistência Técnica ao Ponto Focal da Convenção de Estocolmo do Equador, para a implementação do treinamento técnico sobre "Análise de Dioxinas e Furanos e PBDEs por Cromatografia Gasosa Acoplada com Espectrometria de Massa de Alta Resolução (GC-HRMS)", no Laboratório de Dioxinas e Furanos da CETESB, em São Paulo, de 21 a 25/11/2022; e ao Centro Regional de Basileia e Estocolmo (CRCBE), no Panamá, no projeto de criação de uma estratégia nacional para a gestão ambientalmente adequada de resíduos plásticos, com palestra sobre Logística Reversa em 28/7/2022, e elaboração de minuta de Memorando de Cooperação entre o Centro Regional da Convenção de Estocolmo/CETESB e o CRCBE no Panamá, em análise;

- Colaboração técnica e institucional para a realização de Ciclos de Seminários Paulista de Segurança Química, Áreas Contaminadas e Saúde, em Cooperação com o Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo (CVS): realizado o 21º Seminário Paulista de Segurança Química, Áreas Contaminadas e Saúde, de 14 a 16/12/2022 (on-line);

- Participação em Grupos de Trabalho (GT) referentes às Convenções de Basileia e Estocolmo: GT da Rede de Biomonitoramento Humano de Substâncias Químicas, do Ministério da Saúde (MS);

- Relatoria do GT da Norma ABNT 13741 sobre gerenciamento ambiental de resíduos contendo Bifenilas Policloradas (PCB): elaborado o texto base para a revisão, em análise na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

- GT Rede de Produtos Químicos da Universidade de Cape Town, juntamente com a Agência Sueca de Produtos Químicos (KEMI);

- GT PEMALM/Lixo no Mar, em apoio à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), atual SEMIL, na elaboração do Plano Estratégico de

Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM).

4.23 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 (ODS), plano de ação global firmado pelos 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas e que reúne 17 ODS e 193 metas. Os ODS abarcam temas correlatos, como erradicação da pobreza em todas as suas formas, reconhecendo que a questão não é puramente ambiental, mas um grande desafio global no avanço do desenvolvimento sustentável (CETESB, 2023k).

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 ODS, 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 ODS. 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).

Considerando a importância de o Estado conhecer a emissão de gases causadores de efeito estufa pelas atividades industriais instaladas no seu território, e levando em conta o marco legal criado pela Política Estadual de Mudanças Climáticas, a CETESB efetua a gestão dos gases de efeito estufa (GEEs) no estado. A promoção do Acordo Ambiental São Paulo (apresentado na seção “4.20 Acordo Ambiental São Paulo”) incentiva a elaboração de inventário e a redução de GEEs, ampliando o rol de empresas que inventariam suas emissões (CETESB, 2023k).

4.24 Atividades do Conselho Estadual do Meio Ambiente

O Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) é o principal órgão 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 e alterações).

A seguir, é apresentada uma síntese das atividades do CONSEMA em 2022.

Reuniões realizadas

Em 2022, foram realizadas:

- 12 Reuniões Plenárias;
- 31 reuniões de Comissões Temáticas;
- 22 Audiências Públicas, com público total de 1.986 pessoas.

Deliberações

A Tabela 4.15 indica as Deliberações Gerais no ano de 2022.

TABELA 4.15
DELIBERAÇÕES GERAIS DO CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE REALIZADAS EM 2022
(continua)

Temas	Quantidade	Destaques
Criação ou alteração de Unidades de Conservação	1	- Ampliação dos limites do PE Carlos Botelho
Planos de Manejo de Unidades de Conservação	5	- ARIE São Sebastião - EE Bananal - EE Ibicatu
Apreciação e aprovação de documento técnico	2	- Relatório de Qualidade Ambiental 2022 - Classificação da Qualidade do Ar – Relação de Municípios e Dados de Monitoramento

(conclusão)

Temas	Quantidade	Destaques
Pareceres Técnicos de EIA/RIMAs	2	- Linha de Transmissão – LT 345 kV Domênico Rangoni, Seccionamento Tijuco Preto Baixada Santista e SE Domênico Rangoni
		- Obras de Implantação da Central de Tratamento de Resíduos CONSIMARES
Zoneamento Ecológico-Econômico	1	- Aprovação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo
Recursos Administrativos e Pedidos de Reconsideração	5	- Recursos especiais contra Autos de Infração lavrados pela Polícia Militar Ambiental e pela Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB) da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) e pela CETESB
		- Pedidos de Reconsideração contra Deliberações
Outras Deliberações	11	- Regras para Funcionamento e Organização do Conselho
		- Delegação de tarefas às Comissões Temáticas: contribuições e acompanhamento
		- Outras decisões administrativas

Fonte e elaboração: SEMIL/Secretaria Executiva do CONSEMA (2023).

Outros destaques das políticas públicas e ações discutidas

- Plano de Redução de Emissões de Fontes Estacionárias (PREFE) 2021, e planos setoriais (janeiro/2022);
- Consórcio Intermunicipal “Agência Ambiental do Vale do Paraíba” para licenciamento ambiental municipal de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local (janeiro/2022);
- Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM) (fevereiro/2022);
- Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais PSA Mar Sem Lixo (fevereiro/2022);
- Projeto Verão no Clima: realizações e avanços na nova edição (fevereiro/2022);
- Plano Anual de Trabalho da Operação Corta-Fogo (fevereiro/2022);
- Manejo do fogo na prevenção de incêndios florestais (fevereiro/2022);
- Diretrizes para mitigação e compensação de impactos causados pela implantação e exploração do empreendimento “Centro de Exposições Imigrantes” (outubro/2022);
- Estratégia Climática do Estado de São Paulo (outubro/2022):
    - Programa Municípios Paulistas Resilientes;
    - Plano de Adaptação Climática do Estado de São Paulo;

    - Acordo Ambiental São Paulo;
    - Plano de Ação Climática Net Zero 2050;

- Ações do Governo do Estado de São Paulo para a 27ª Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a COP 2 (novembro/2022);
- Painel Verde do Estado de São Paulo (dezembro/2022);
- Balanço da Gestão 2019-2022 da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) (dezembro/2022).

Anexo I – Normas Ambientais

Apresentam-se a seguir as principais normas ambientais estaduais editadas no ano de 2022 que contaram com o apoio ou participação do Sistema Ambiental Paulista.

Agricultura Sustentável

Decreto nº 66.508/2022
Regulamenta a Lei nº 16.684, de 19 de março de 2018, que institui a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica - PEAPO, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 16/2/2022, p. 1).

Resolução Conjunta SAA/SIMA/SES nº 001/2022
Determina a composição e o funcionamento do Comitê Consultivo Paulista para Gestão Pública Integrada do Uso de Agrotóxicos instituído pela Lei nº 17.054, de 06 de maio de 2019 e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 27/10/2022, p. 60).

Resolução Conjunta SAA/SIMA/SJC nº 001/2022
Institui o Certificado da Transição Agroecológica que visa estimular à Agroecologia e Produção Orgânica no Estado de São Paulo, para o uso sustentável dos recursos naturais e aumento da oferta e consumo de alimentos saudáveis e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 16/2/2022, p. 58).

Áreas Protegidas

Lei nº 17.513/2022
Institui o "Dia Estadual de Proteção aos Manguezais". Diário Oficial (DOE-I de 14/1/2022, p. 1).

Decreto nº 66.820/2022
Amplia o território abrangido pelo Parque Estadual Carlos Botelho, criado pelo Decreto nº 19.499, de 10 de setembro de 1982, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 6/6/2022, p. 6).

Decreto nº 66.823/2022
Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte, criada pelo Decreto nº 53.525, de 8 de outubro de 2008. Diário Oficial (DOE-I de 8/6/2022, p. 1).

Decreto nº 67.054/2022
Transfere, da Secretaria de Logística e Transportes para a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, a administração de parte do imóvel que especifica, localizado no Município de Brotas. Diário Oficial (DOE-I de 19/8/2022, p. 1).

Decreto nº 67.184/2022
Autoriza a permissão de uso de imóveis localizados no Parque Estadual Itinguçu - Núcleo Arpoador, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 19/10/2022, p. 1).

Resolução SIMA nº 003/2022

Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN “Floresta Maria Helena”, localizada no Município de Cerqueira César, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 11/2/2022, p. 51).

Resolução SIMA nº 004/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN “São Lourenço”, localizada no Município de Avaré, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 11/2/2022, p. 51).

Resolução SIMA nº 021/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Iporanga”, localizada no Município de Itanhaém, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 17/3/2022, p. 54).

Resolução SIMA nº 025/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Mata do Roque”, localizada no Município de Pirassununga, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 29/3/2022, p. 106).

Resolução SIMA nº 034/2022
Aprova o Estatuto de Operacionalização e Uso do Núcleo de Lazer Jardim Helena, do Parque Ecológico do Tietê. Diário Oficial (DOE-I de 29/4/2022, p. 63).

Resolução SIMA nº 041/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Recanto Olho D’Água”, localizada no Município de Botucatu, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 14/5/2022, p. 52).

Resolução SIMA nº 052/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN “Trilhas do Cerrado”, localizada no Município de Monte Alto, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 10/6/2022, p. 56).

Resolução SIMA nº 053/2022
Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987. Diário Oficial (DOE-I de 16/6/2022, p. 115).

Resolução SIMA nº 055/2022
Aprova o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, Unidade de Conservação da Natureza de Uso Sustentável, criada pelo Decreto nº 53.525, de 08 de outubro de 2008. Diário Oficial (DOE-I de 29/6/2022, p. 62).

Resolução SIMA nº 057/2022
Altera a constituição do Comitê de Integração dos Planos de Manejo que tem como objetivo 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 2/7/2022, p. 62).

Resolução SIMA nº 077/2022
Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica Ibicatu, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987. Diário Oficial (DOE-I de 31/8/2022, p. 60).

Resolução SIMA nº 097/2022
Reconhece a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN “Mata Virgem”, localizada no município de São Paulo, Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 26/10/2022, p. 66).

Resolução SIMA nº 103/2022
Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a criação da Área de Proteção Ambiental Cuesta Corumbataí, a partir do desmembramento da Área de Proteção Ambiental CBT – Corumbataí, Botucatu, Tejupá. Diário Oficial (DOE-I de 2/12/2022, p. 71).

Resolução SIMA nº 104/2022
Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a criação da Área de Proteção Ambiental Cuesta Guarani, a partir do desmembramento da Área de Proteção Ambiental CBT – Corumbataí, Botucatu, Tejupá. Diário Oficial (DOE-I de 2/12/2022, p. 72).

Resolução SIMA nº 105/2022
Dispõe sobre os procedimentos preparatórios para a criação da Área de Proteção Ambiental Cuesta Paranapanema, a partir do desmembramento da Área de Proteção Ambiental – Corumbataí, Botucatu, Tejupá (APA CBT). Diário Oficial (DOE-I de 2/12/2022, p. 74).

Compensação Ambiental

Resolução SIMA nº 033/2022
Aprova o Regimento Interno da Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Diário Oficial (DOE-I de 21/4/2022, p. 71).

Resolução SIMA nº 080/2022
Regulamenta o mecanismo de cumprimento da Compensação Ambiental por Supressão de Vegetação Nativa, intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) ou corte de árvores isoladas 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 e São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 9/9/2022, p. 35).

Fauna

Decreto nº 67.211/2022
Altera o Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019, que dispõe sobre a organização da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 28/10/2022, p. 1).

Resolução SIMA nº 001/2022
Prorroga o prazo estipulado na Resolução SIMA nº 11, de 03 de fevereiro de 2021, para os criadores de abelhas-nativas sem-ferrão - ANSF regularizarem o plantel pré-existente e requererem, via Sistema Integrado de Gestão da Fauna Silvestre - GEFAU, a Autorização de Uso e Manejo de Fauna Silvestre na categoria. Diário Oficial (DOE-I de 5/2/2022, p. 57).

Resolução SIMA nº 094/2022
Dispõe sobre as espécies da fauna isentas de autorização relativa ao manejo de fauna em cativeiro para fins de operacionalização do Sistema Integrado de Gestão de Fauna - GEFAU. Diário Oficial (DOE-I de 21/10/2022, p. 39).

Resolução SIMA nº 095/2022
Dispõe sobre as espécies da fauna exótica autorizadas para criação e reprodução em cativeiro, no Estado de São Paulo, com fins associativistas ou ornitofílicos ou comerciais com finalidade de venda como animal de estimação, para fins de operacionalização do Sistema Integrado de Gestão de Fauna - GEFAU. Diário Oficial (DOE-I de 21/10/2022, p. 39).

Resolução SIMA nº 115/2022
Dispõe sobre a Autorização de Manejo in Situ de animais silvestres prevista no artigo 6º da Resolução SMA nº 92, de 14 de novembro de 2014, e dá outras providências.

Fiscalização Ambiental – Incêndios Florestais

Decreto nº 66.577/2022
Autoriza a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, visando à realização e o fortalecimento de ações de prevenção e de combate aos incêndios florestais previstas no Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, de que tratam a Lei nº 10.547, de 2 de maio de 2000, e o Decreto nº 56.571, de 22 de dezembro de 2010, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 18/3/2022, p. 1).

Resolução SIMA nº 027/2022
Disciplina os procedimentos de celebração de convênios com Municípios paulistas, no âmbito do Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais – Operação Corta Fogo. Diário Oficial (DOE-I de 31/3/2022, p. 104).

Resolução SIMA nº 087/2022
Institui Grupo de Trabalho com o objetivo de estudar e propor as ações necessárias à implementação da Política Estadual de Manejo Integrado do Fogo, nos termos da Lei nº 17.460, de 25 de novembro de 2021. Diário Oficial (DOE-I de 30/9/2022, p. 61).

Fiscalização Ambiental – Sanções a Condutas Infracionais

Resolução SIMA nº 044/2022
Acrescenta e altera dispositivos da Resolução SIMA nº 05, de 18 de janeiro de 2021, que dispõe sobre as condutas infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas. Diário Oficial (DOE-I de 21/5/2022, p. 54).

Licenciamento Ambiental

Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 002/2022
Estabelece as metodologias e a periodicidade do monitoramento da qualidade da água para sistemas de tanques em águas continentais, conforme previsão do Decreto Estadual nº 62.243, de 1º de novembro de 2016. Diário Oficial (DOE-I de 29/3/2022, p. 106).

Resolução Conjunta SAA/SIMA nº 004/2022
Estabelece procedimentos para a análise e emissão de atos administrativos de cadastro ou outorga para interferências em recursos hídricos e de licenciamento ambiental para a implantação de barramentos e reservatórios destinados às atividades agrosilvopastoris. Diário Oficial (DOE-I de 26/7/2022, p. 35).

Resolução SIMA nº 026/2022
Acrescenta dispositivo à 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 30/3/2022, p. 100).

Resolução SIMA nº 084/2022
Regulamenta a exigência de autorização para intervenção em áreas de preservação permanente para requerer a Outorga, a Declaração de Dispensa de Outorga ou o Cadastro no Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Diário Oficial (DOE-I de 23/9/2022, p. 45).

Mananciais

Decreto nº 66.829/2022
Autoriza a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a representar o Estado na celebração de convênios com os Municípios que especifica, visando à estruturação dos Grupos de Fiscalização Integrada e fortalecimento das ações de monitoramento e fiscalização ambiental em Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 9/6/2022, p. 1).

Pagamento por Serviços Ambientais

Decreto nº 66.549/2022
Disciplina a aplicação, no âmbito do Estado de São Paulo, da Lei federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PPSA e o Cadastro Estadual de Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 8/3/2022, p. 1).

Resolução SIMA nº 068/2022
Estabelece parâmetros para a utilização das modalidades de pagamento por serviços ambientais previstas no artigo 9º do Decreto nº 66.549, de 07 de março de 2022, que instituiu a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PEPSA, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PPSA e o Cadastro Estadual de Projetos por Serviços Ambientais. Diário Oficial (DOE-I de 2/8/2022, p. 50).

Resolução SIMA nº 079/2022
Cria Comissão Executiva para elaboração e acompanhamento do Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial (DOE-I de 7/9/2022, p. 68).

Povos e Comunidades Tradicionais

Resolução SIMA nº 098/2022
Dispõe sobre os critérios para a concessão de autorizações para a atividade de implantação de roças tradicionais praticadas por povos e comunidades tradicionais no Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 1º/11/2022, p. 140).

Programa Nascentes e ReflorestaSP

Decreto nº 66.550/2022

Reorganiza o "Programa Remanescentes Florestais", de que tratam o artigo 23 da Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e os artigos 51 a 67 do Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010, passando a denominar-se "Programa REFLORESTA-SP", e reorganiza o "Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Nascentes", de que trata o Decreto nº 62.914, de 8 de novembro de 2017, passando a denominar-se "Programa Nascentes", e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 8/3/2022, p. 3).

Resolução SIMA nº 045/2022
Organiza a Unidade de Coordenação do “Programa REFLORESTA-SP”, prevista no artigo 3º do Decreto estadual nº. 66.550, de 07 de março de 2022, e dá outras providências. Diário Oficial (DOE-I de 28/5/2022, p. 71).

Resíduos Sólidos

Decreto nº 66.586/2022
Autoriza a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo por objeto o fortalecimento da gestão de resíduos sólidos, no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 22/3/2022, p. 1).

Resolução SIMA nº 028/2022
Disciplina os procedimentos de celebração de convênios com Municípios paulistas, no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial (DOE-I de 31/3/2022, p. 105).

Saneamento

Decreto nº 66.565/2022
Autoriza a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo por objeto a transferência de recursos financeiros para a contratação de serviços técnicos especializados visando à elaboração de diagnóstico do sistema de saneamento básico municipal. Diário Oficial (DOE-I de 17/3/2022, p. 1).

Decreto nº 66.680/2022
Altera o Decreto nº 63.107, de 26 de dezembro de 2017, que reorganizou o "Programa Água Limpa". Diário Oficial (DOE-I de 27/4/2022, p. 1).

Sustentabilidade

Resolução SIMA nº 011/2022
Institui o Plano de Ação Territorial - PAT Caminho das Tropas Paraná - São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 16/2/2022, p. 59).

Zoneamento Ecológico-Econômico

Decreto nº 67.430/2022

Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e o Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 30/12/2022, p. 1).

Outros

Decreto nº 66.819/2022
Reformula o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira - CADMADEIRA, criado pelo Decreto nº 53.047, de 2 de junho de 2008, e dá providências correlatas. Diário Oficial (DOE-I de 7/6/2022, p. 5).

Decreto nº 67.409/2022
Cria o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que produzem produtos e subprodutos de origem mineral - CADMINÉRIO e estabelece procedimentos para sua aquisição pelo Governo do Estado de São Paulo. Diário Oficial (DOE-I de 29/12/2022, p. 1).

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

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 – 2022**. Brasília, DF: ANM, 2023a. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/mineracao-em-numeros/copy_of_estatisticas/portarias-de-lavra/portarias-lavra-pub-2022-mes-a-mes-gerencia-regional-ate-janeiro-de-2022.pdf. Acesso em: mai. 2023.

ANM. **Arrecadação**. Brasília, DF: ANM, 2023b. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/arrecadacao. Acesso em: mai. 2023.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Gerências Regionais – 2022**. Brasília, DF: ANM, 2023c. 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-2022-ate-janeiro-2022.pdf. Acesso em: mai. 2023.

ANM. **Arrecadação da CFEM por Municípios – 2022**. Brasília, DF: ANM, 2023d. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/ARRECADACAO/EXTRA/acessoexterno/associacao/Relatorios/arrecadacao_cfem_muni.aspx?ano=2022&uf=SP. Acesso em: mai. 2023.

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. 2023.

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.

BIOTA SÍNTESE. Núcleo de Análise e Síntese de Soluções Baseadas na Natureza. Disponível em: https://biotasintese.iea.usp.br/pt/. Acesso em: out. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/raiva/boletim-especial-vigilancia-em-saude-no-brasil-2003-2019.pdf/view. Acesso em: jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Informações de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Acesso em: jul. 2020.

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, 2023. Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet. Acesso em: jul. 2023.

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: Diagnóstico Temático – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – Visão Geral 2021**. Brasília: MDR/SNS, 2022. Disponível em: https://arquivos-snis.mdr.gov.br/REPUBLICACAO_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2022.pdf. Acesso em: junho. 2023.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCID). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – 2022**. Brasília, DF: MCID/SNSA, 2023. Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de

Conservação de Ecossistemas. Brasília, DF: MMA, 2017. 262 p. Disponível em: https://www.cbd.int/doc/world/br/br-nbsap-v3-pt.pdf. Acesso em: jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Download de dados geográficos; atualização das Unidades de Conservação sob administração federal. Brasília, DF: MMA, 2023. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm. Acesso em: jan. 2023.

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 do Trabalho e Previdência (MTP). **Relação Anual de Informações Sociais**. Brasília, DF: MTP, 2023. Disponível em: http://pdet.mte.gov.br/rais. Acesso em: jan. 2023.

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. 2023.

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.

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: 18 jul. 2023.

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. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2020. São Paulo: CETESB, 2021a. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. 3ª ed. São Paulo: CETESB, 2021b. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/introducao-ao-gerenciamento-de-areas-contaminadas/. Acesso em: out. 2023.

CETESB. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo em 2021**. São Paulo: CETESB, 2021c. 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. **Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 2021**. São Paulo: CETESB, 2021d. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/plano-de-reducao-de-emissao-de-fontes-estacionarias-prefe/. Acesso em: jul. 2021.

CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2021**. São Paulo: CETESB, 2022. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

CETESB. **Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo** – Boletim 2022. São Paulo: CETESB, 2023a. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: out. 2023.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023b. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: set. 2023.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023c. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023d. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2022**. São Paulo: CETESB, 2023e. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: set. 2023.

CETESB. Dados fornecidos sobre supressão autorizada de vegetação nativa e intervenção em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) no estado de São Paulo em 2022. São Paulo: CETESB, 2023f.

CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo: CETESB, 2023g. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2020**. São Paulo: CETESB, 2023h. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: set. 2023.

CETESB. **Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2023i. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/. Acesso em: out. 2023.

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 2022. São Paulo: CETESB, 2023j.

CETESB. **Relatório da Administração e de Sustentabilidade 2022**. São Paulo: CETESB, 2023k. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-da-Administracao-e-de-Sustentabilidade-CETESB-2022.pdf. Acesso em: jul. 2023.

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: jul. 2023.

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: jul. 2023.

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: jul. 2023.

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: jul. 2023.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 18 jul. 2023.

FUNAI. Reservas indígenas regularizadas. Brasília, DF: Funai, 2023. Disponível em: http://sii.funai.gov.br/funai_sii/informacoes_indigenas/visao/visao_terras_indigenas.wsp. Acesso em: jun. 2023.

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, 2023.

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, 2023.

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.

GENTILE, R.; D'ANDREA, P. S. Biodiversidade e saúde, uma relação que precisa ser reconhecida. *In:* PEIXOTO, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A. (org.). **Conhecendo a biodiversidade**. Brasília: MCTIC, CNPq, PPBio, 2016. 196 p. Disponível em: https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/conhecendo_a_biodiversidade_livro.pdf. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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, 2022. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp. Acesso em: abr. 2022.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas. Acesso em: mai. 2023.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/primeiros-resultados. Acesso em: jul. 2023.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Trimestral**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023c. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4092. Acesso em: jan. 2023.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual – 1ª visita**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023d. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6736. Acesso em: ago. 2023.

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. 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

INPE. **Portal de Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. São José dos Campos: INPE, 2023. Disponível em: http://www.inpe.br/queimadas/. Acesso em: ago. 2023.

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, 2023. Disponível em: https://www.itesp.sp.gov.br/?page_id=3483. Acesso em: jun. 2023.

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: jul. 2023.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

METZGER, J. P. *et al.* **Contribuições ao Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo**. São Paulo: BIOTA Síntese, 2022. Disponível em: biotasintese.iea.usp.br/pt/. Acesso em: out. 2023.

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. 2023.

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.

OIE. **Terrestrial Animal Health Code**. 18. ed. Paris: OIE, 2009, v. 1, cap 7.7. Disponível em: https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/previous-editions-of-the-terrestrial-code/.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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, A. S. R. Vida Selvagem: Importância e Proteção. c2015. Disponível em: http://www.aultimaarcadenoe.com.br/vida-selvagem/. Acesso em: out. 2023.

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, p. 1-13, 2021. Disponível em: http://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3483/en-US/poluicao-do-ar-ambiental--efeitos-respiratorios. Acesso em: jul. 2023.

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: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde (SES). **Informações de Saúde**. São Paulo: SES, 2023. Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/. Acesso em: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Programa de Fomento aos Arranjos Produtivos Locais**. São Paulo: SDE, 2023. Disponível em: https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/programas/arranjos-produtivos-locais-apls/. Acesso em: jun. 2023.

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. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 2020**. 1. ed. São Paulo: SIMA, 2020. 277 p. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos4/planos-de-residuos-solidos/. Acesso em: ago. 2023.

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/corhi/planoestadualderecursoshidricos. Acesso em: jun. 2023.

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: ago. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

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, 2022b. Disponível em: http://bit.ly/2Zma21P.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). **Operação São Paulo Sem Fogo**. São Paulo: SEMIL, 2023a. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/sma/sp-sem-fogo/. Acesso em: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Anuário de Energéticos por municípios do Estado de São Paulo:** 2023 – ano base 2022. São Paulo: SEMIL, 2023b. Disponível em: https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalcev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf. Acesso em: nov. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Chefia de Gabinete (CG). Dados referentes ao Plano de Ação Climática 2050. São Paulo: SEMIL/CG, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA). Secretaria Executiva. Dados fornecidos quanto às atividades desenvolvidas em 2022. São Paulo: SEMIL/Secretaria Executiva do CONSEMA, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Defesa e Saúde Animal (CDSA). Dados fornecidos quanto às atividades desenvolvidas em 2022 no âmbito do Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos. São Paulo: SEMIL/CDSA, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA). Dados fornecidos referentes às ações de Educação Ambiental desenvolvidas em 2022. São Paulo: SEMIL/CEA, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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: SEMIL/CFB, 2023a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Autos de Infração Ambiental confirmados no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às apreensões realizadas no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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: SEMIL/CFB, 2023d.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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 2022. São Paulo: SEMIL/CFB, 2023e.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às Atas de Atendimento Ambiental no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023f.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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: SEMIL/CFB, 2023g.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Termos de Compromisso de Conversão de Multas Ambientais em serviços de recuperação ecológica Ambiental no estado de São Paulo: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023h.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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: SEMIL/CFB, 2023i.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes às denúncias realizadas no Programa de Monitoramento por Imagens de Satélite (MAIS): informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023j.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes ao Plano de Apoio à Proteção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (SIM-RPPN). São Paulo: SEMIL/CFB, 2023k.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade (CFB). Dados referentes aos Termos de Adesão de Prefeituras à Operação São Paulo Sem Fogo. São Paulo: SEMIL/CFB, 2023l.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Fauna Silvestre (CFS). Dados fornecidos: informações extraídas do Sistema Integrado de Gestão Ambiental da Fauna de São Paulo (GEFAU) e ações desenvolvidas pela Coordenadoria em 2022. São Paulo: SEMIL/CFS, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Parques e Parcerias (CPP). Dados fornecidos: administração dos Parques Estaduais Alberto Löfgren e das Fontes do Ipiranga. São Paulo: SEMIL/CPP, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). **Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo:** 2021 (Minuta). São Paulo: SEMIL/CRHi, 2023a. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos. Acesso em: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi). Dados fornecidos referentes à disponibilidade

hídrica per capita e à demanda de água no estado de São Paulo. São Paulo: SEMIL/CRHi, 2023b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados fornecidos (Capítulo 3) referentes à flora paulista ameaçada de extinção. São Paulo: SEMIL/IPA, 2023a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados fornecidos (Capítulo 3) referentes ao número de pesquisas científicas realizadas no interior das áreas protegidas estaduais até 31 dezembro de 2022. São Paulo: SEMIL/IPA, 2023b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). Dados fornecidos – atividades desenvolvidas no Instituto em 2022. São Paulo: SEMIL/IPA, 2023c.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). 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 2022. São Paulo: SEMIL/PECPS, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Programa Município VerdeAzul (PMVA). Dados fornecidos referentes ao ciclo 2022. São Paulo: SEMIL/PMVA, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Programa Nascentes. Dados fornecidos referentes a 2022. São Paulo: SEMIL/Programa Nascentes, 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Programa Reflorresta-SP. Dados fornecidos referentes a 2022. São Paulo: SEMIL/Programa Refloresta-SP, 2023.

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. 2023.

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, 2023.

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: jul. 2023.

SEADE. **Atlas SEADE da economia paulista**. São Paulo: Seade, 2006. Disponível em: https://www.seade.gov.br/lista-produtos/memoria/. Acesso em: jul. 2023.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

SEADE. **Produtos. Produção Atual.** São Paulo: Seade, 2023. Disponível em: https://www.seade.gov.br/lista-produtos/. Acessos em: jan. e out. 2023.

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.

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: jul. 2023.

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.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

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: mai. 2023.

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: mai. 2023.

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: set. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal brasileiro. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: ago. 2023.

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: mai. 2023.

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: out. 2023.

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: mai. 2023.

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: mai. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/legislacao. Acesso em: ago. 2023.

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: set. 2023.

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. 2023.

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: mai. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: out. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Portaria nº 260, de 02 de fevereiro de 2022**. 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/en/web/dou/-/portaria-n-260-de-2-de-fevereiro-de-2022-378040321. Acesso em: ago. 2023.

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. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_443_2014_lista_esp%C3%A9cies_amea%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: out. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04_-_PORTARIA_MMA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf. Acesso em: ago. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos”. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_445_2014_lista_peixes_amea%C3%A7ados_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: ago. 2023.

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: ago. 2023.

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: out. 2023.

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: jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: jul. 2023.

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: ago. 2023.

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: http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Aquicultura e Pesca. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria SAP/MAPA nº 356, de 18 de agosto de 2021.** Suspende temporariamente, no âmbito da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, exclusivamente no estado de São Paulo, a aplicação do disposto nos artigos 2º e 3º da Instrução Normativa nº 166, de 18 de julho de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e condiciona a realização da pesca assistida e monitorada. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2021/P_sap_mapa_356_2021_suspende_temp_em_sp_art_2_3_in_ibama_18_2007_condiciona_pesca_assistida_monitorada.pdf. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, de 9 de abril de 2013**. Dispõe sobre o estabelecimento dos valores limites do parâmetro *Escherichia coli* (*E. coli*), para avaliação da qualidade dos corpos de águas do território do Estado de São Paulo. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/legislacao/. Acesso em: jul. 2023.

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/decisoes-de-diretoria/. Acesso em: jul. 2023.

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: set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 035/2021/P, de 13 de abril de 2021**. Dispõe sobre os critérios para a elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa que deverão enviar o inventário de emissões para a CETESB no Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/decisoes-de-diretoria/. Acesso em: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado. **Decisão de Diretoria nº 118/2021/I/C, de 26 de novembro de 2021**. Dispõe sobre a aprovação do "Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias – PREFE 2021". Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/decisoes-de-diretoria/. Acesso em: jul. 2023.

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: set. 2023.

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: ago. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 04, de 19 de maio 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: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Deliberação CONSEMA nº 26, de 21 de dezembro de 2022**. 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-2022/. Acesso em: jul. 2023.

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://fflorestal.sp.gov.br/portarias-normativas/. Acesso em: out. 2023.

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://fflorestal.sp.gov.br/portarias-normativas/. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF/DE nº 356, de 30 de agosto de 2022**. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais prestados pelos povos originários – PSA GUARDIÕES DAS FLORESTAS - nas Unidades de Conservação e respectivas zonas de amortecimento sob a gestão da Fundação Florestal. Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2022/08/356-portaria-normativa.pdf. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF/DE nº 358, de 26 e setembro de 2022**. Institui o Comitê Gestor do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais prestados pelos povos originários - PSA GUARDIÕES DAS FLORESTAS - nas Unidades de Conservação e respectivas zonas de amortecimento sob a gestão da Fundação Florestal. Disponível em: https://fflorestal.sp.gov.br/portarias-normativas/. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF/DE nº 369, de 1º de dezembro de 2022**. Dispõe sobre o Programa de Monitoramento da Biodiversidade das Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2023/01/369-portaria_monitorabiosp.pdf. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/leis/constituicoes/. Acesso em: jul. 2023.

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: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 49.215, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas e dá outras providências, nos termos estabelecidos pela Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998. Revogado pelo Decreto nº 62.913/2017.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 50.170, de 4 de novembro de 2005**. Institui o Selo SocioAmbiental no âmbito da Administração Pública Estadual. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 53.047, de 2 de junho de 2008**. Cria o Cadastro Estadual das Pessoas Jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira – CADMADEIRA e estabelece procedimentos na aquisição de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa pelo Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 53.336, de 20 de agosto de 2008**. Institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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: set. 2023.

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: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 55.373, de 28 de janeiro de 2010**. Institui o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos, autoriza a Secretaria do Meio Ambiente, representando o Estado, a celebrar convênios com os Municípios do Estado de São Paulo, visando à implementação do referido Programa e dá providências correlatas. Revogado pelo Decreto Estadual nº 63.505/2018.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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: ago. 2023

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. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013**. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2023.

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: out. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.505, de 18 de junho de 2018**. Reorganiza o Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos instituído pelo Decreto nº 55.373, de 28 de janeiro de 2010, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018**. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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: ago. 2023.

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: ago. 2023.

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: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 64.553, de 1º de novembro de 2019**. Cria e organiza, na Secretaria da Saúde, a Coordenadoria de Defesa e Saúde Animal, dispõe sobre a subordinação da unidade que especifica e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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: out. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.549, de 7 de março de 2022**. Disciplina a aplicação, no âmbito do Estado de São Paulo, da Lei federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PEPSA, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PPSA e o Cadastro Estadual de Projetos de Pagamento

por Serviços Ambientais, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.550, de 7 de março de 2022**. Reorganiza o "Programa Remanescentes Florestais", de que tratam o artigo 23 da Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e os artigos 51 a 67 do Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010, passando a denominar-se "Programa REFLORESTA-SP", e reorganiza o "Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água - Nascentes", de que trata o Decreto nº 62.914, de 8 de novembro de 2017, passando a denominar-se "Programa Nascentes", e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.820, de 6 de junho de 2022**. Amplia o território abrangido pelo Parque Estadual Carlos Botelho, criado pelo Decreto nº 19.499, de 10 de setembro de 1982, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.823, de 7 de junho de 2022**. Aprova o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte, criada pelo Decreto nº 53.525, de 8 de outubro de 2008. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.893, de 28 de junho de 2022**. Aprova a Ata do Conselho Superior da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, que deliberou sobre a extinção da entidade, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 67.211, de 27 de outubro de 2022**. Altera o Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019, que 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: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e o Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021, e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 67.435, de 1º de janeiro de 2023**. Dispõe sobre as alterações de denominação e transferências que especifica e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006**. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2023.

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: set. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.916, de 16 de abril de 2018**. Dispõe sobre o controle da reprodução de cães e gatos e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: jul. 2023.

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: jul. 2023.

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: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 13.579, de 13 de julho de 2009**. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings – APRM-B. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 15.790, de 16 de abril de 2015**. Dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery – APRM-AJ e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 15.913, de 2 de outubro de 2015**. Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras - APRMATC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2023.

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: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 16.568, de 10 de novembro de 2017**. Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Cotia – APRM-AC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br. Acesso em: nov. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: set. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

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/legislacao/. Acesso em: set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA). **Resolução SIMA nº 81, de 21 de julho de 2021**. Estabelece procedimentos Operacionais e os parâmetros de avaliação da Certificação, no âmbito do Programa Município VerdeAzul - PMVA. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2023.

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: ago. 2023.

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: set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 53, de 14 de junho de 2022**. Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 55, de 28 de junho de 2022**. Aprova o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, Unidade de Conservação da Natureza de Uso Sustentável, criada pelo Decreto nº 53.525, de 08 de outubro de 2008. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 77, de 30 de agosto de 2022**. Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica Ibicatu, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: out. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução SIMA nº 117, de 23 de dezembro de 2022**. Estabelece novos procedimentos operacionais e parâmetros de avaliação da Certificação, no âmbito do Programa Município VerdeAzul – PMVA. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: set. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN). **Portaria CBRN nº 01, de 14 de janeiro de 2015**. Estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2016/12/2015_1_15_Procotolo_monitoramento_rerestaurac_vfinal.pdf. Acesso em: out. 2023.

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: ago. 2023.

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: set. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 32, de 3 de abril de 2014**. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

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: set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 49, de 17 de julho de 2015**. Disponibiliza o Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica - SARE, instituído pela Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/. Acesso em: ago. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: set. 2023.

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. 2023.

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: out. 2023.

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: ago. 2023.

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: jul. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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. 2023.

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: ago. 2023.

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. 2023.

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: jul. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. **Resolução Conjunta SMA/FF nº 02, de 28 de agosto de 2018**. Reorganiza as diretrizes para a execução do Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais. Disponível em: https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2018/08/resolucao-conjunta-sma-ff-02-2018-processo-7295-2012-resolucao-que-institui-diretrizes-para-a-execucao-do-psa-para-as-rppns.pdf. Acesso em: out. 2023.

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. 2023.