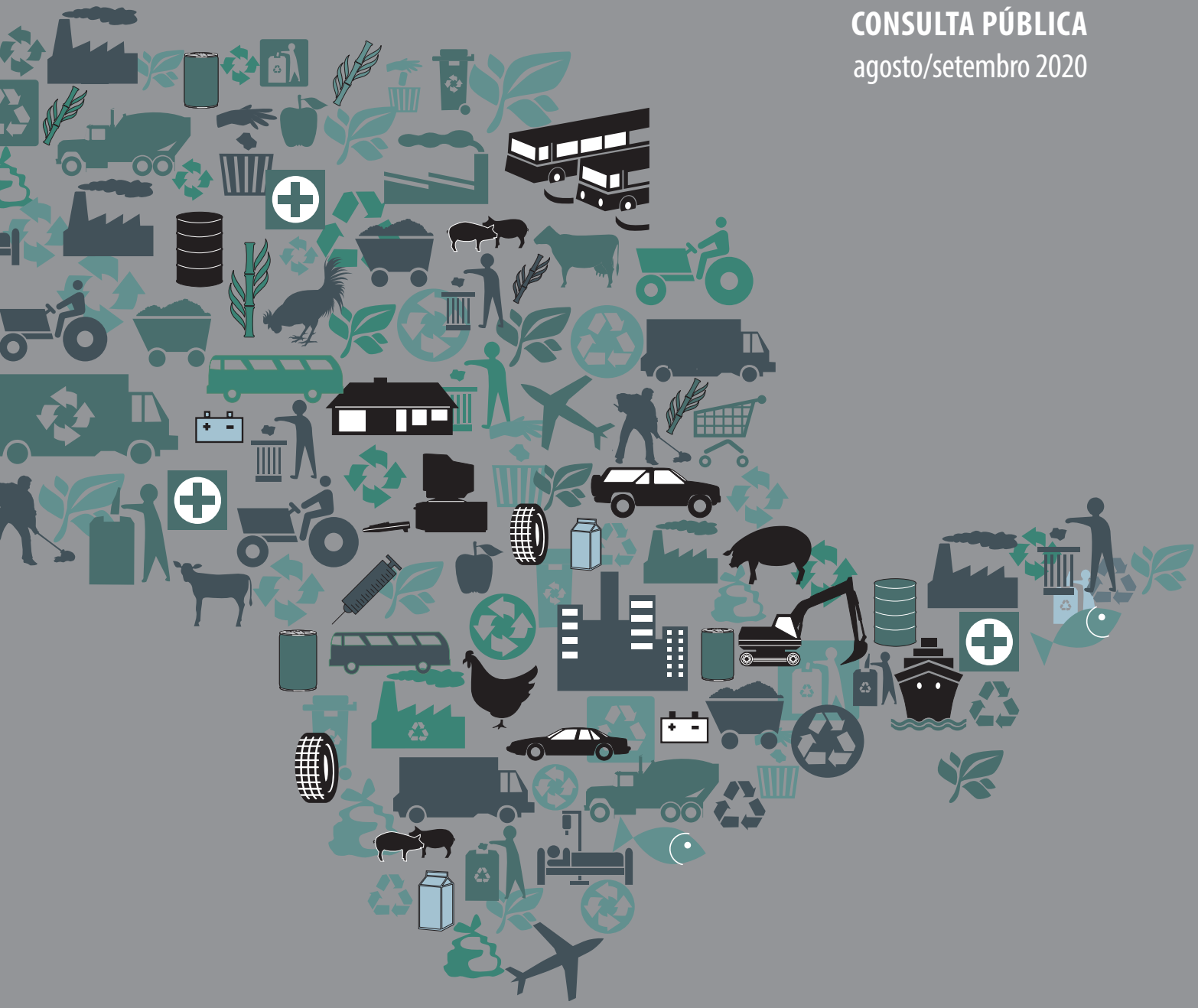
Plano de RESÍDUOS SÓLIDOS do Estado de São Paulo

https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pers-consulta/

CONSULTA PÚBLICA
agosto/setembro 2020



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pers-consulta/

CONSULTA PÚBLICA
agosto/setembro 2020

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

AUTORES

André Luiz Fernandes Simas – CPLA/SIMA
Wagner Luiz Cabelho da Silva – CPLA/SIMA
Maria Fernanda Romanelli Alegre – CPLA/SIMA
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri – CPLA/SIMA
Fernanda Andrade Silva Nader – CPLA/SIMA
Maria Teresa Castilho Mansor – CPLA/SIMA
Denize Coelho Cavalcanti – CPLA/SIMA
Lurdes Maria Torres da Silva Maluf – CPLA/SIMA
Tersia Mary Ribeiro Miranda – CPLA/SIMA
Sérgio Akira Yamagushi – CPLA/SIMA
Marina Balestero dos Santos – CPLA/SIMA
Ana Maria Panarelli – CPLA/SIMA
Adilson Nunes Fernandes – SABESP
Alexander Turra – USP
Alexandre de Gerard Braga – SIMA
Alfredo Carlos Cardoso Rocca – CETESB
Aline Queiroz de Souza – CEA/SIMA
Diogo Sarmento de Azevedo Lessa – CS/SIMA
Eloisa Helena Cherbakian – SABESP
Flávio de Miranda Ribeiro – UNIV. CATÓLICA DE SANTOS
João Luiz Potenza – CETESB
José Carlos Garcia Ferreira – SIMA
Lia Helena Monteiro de Lima Demange – CETESB
Lucia Helena Manzochi – CEA/SIMA
Luiz Miguel Casarini – INSTITUTO DE PESCA
Luiz Yoshiharu Ito – SABESP
Marcia Regina Denadai – USP
Marcio da Silva Queiroz – SAA
Maria Heloisa P. L. Assumpção – CETESB
Patrícia de Souza Medeiros Barbosa – CETESB
Raissa Silva de Carvalho Pereira – CETESB
Rita Zanetti – CEA/SIMA
Rodrigo Ferraz Moreira – SABESP
Sidney Shinke – CETESB
Simone Mendes Oliveira Amaral – CEA/SIMA
Valeria Dalbon de Souza – SIMA
João Carlos Campos Pimentel – SAA
Juliana Augusto Cardoso – SAA

ORGANIZADORES

André Luiz Fernandes Simas – CPLA/SIMA
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri – CPLA/SIMA
Fernanda Andrade Silva Nader – CPLA/SIMA
Gil Kuchembuck Scatena – CPLA/SIMA
Ivan de Oliveira Mello – CIRS/SIMA
José Ronal M. de Santa Inez – CIRS/SIMA
José Valverde Machado Filho – CIRS/SIMA
Maria Fernanda Romanelli Alegre – CPLA/SIMA
Wagner Luiz Cabelho da Silva – CPLA/SIMA

1ª edição
São Paulo, 2020

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

GOVERNADOR *João Dória*

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

SECRETÁRIO *Marcos Rodrigues Penido*

SECRETÁRIO EXECUTIVO *Luiz Ricardo Santoro*

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

SUBSECRETÁRIO *Gláucio Atorre Penna*

SUBSECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

SUBSECRETÁRIO *Eduardo Trani*

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

COORDENADOR *Gil Kuchembuck Scatena*

COORDENADORIA DE FISCALIZAÇÃO E BIODIVERSIDADE

COORDENADOR *Sergio Luis Marçon*

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

COORDENADORA *Maria de Lurdes Rocha Freire*

COORDENADORIA DE PARQUES E PARCERIAS

COORDENADORA *Rafaela di Fonzo Oliveira José*

COORDENADORIA DE ADMINISTRAÇÃO, CONTRATO E CONVÊNIOS

COORDENADOR *Fábio Aurélio Aguilera Mendes*

COORDENADORIA DE FINANÇAS

COORDENADORA *Laura Diaz Montiel*

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

SECRETÁRIO EXECUTIVO *Anselmo Guimarães de Oliveira*

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
DIRETORA PRESIDENTE *Patrícia Faga Iglecias Lemos*

DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL
DIRETOR *Domênico Tremaroli*

DIRETORIA DE ENGENHARIA E QUALIDADE AMBIENTAL
DIRETOR *Carlos Roberto dos Santos*

DIRETORIA DE CONTROLE E LICENCIAMENTO AMBIENTAL
DIRETOR *Zuleica Maria de Lisboa Perez*

DIRETORIA DE GESTÃO CORPORATIVA
DIRETOR *Clayton Paganotto*

INSTITUTO GEOLÓGICO
DIRETORA *Luciana Martin Rodrigues Ferreira*

INSTITUTO FLORESTAL
DIRETOR GERAL *Luis Alberto Bucci*

INSTITUTO DE BOTÂNICA
DIRETOR GERAL *Luiz Mauro Barbosa*

FUNDAÇÃO FLORESTAL
DIRETOR EXECUTIVO *Rodrigo Levkovicz*

FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLÓGICO DE SÃO PAULO
DIRETOR PRESIDENTE *Paulo Magalhães Bressan*

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL
COORDENADOR *Gil Kuchembuck Scatena*

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO
DIRETORA *Fernanda Andrade Silva Nader*

CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DIRETORA *Maria Fernanda Romanelli Alegre*

CENTRO DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL AMBIENTAL
DIRETORA *Natalia Micossi da Cruz*

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS
DIRETORA *Arlete Tieko Ohata*

CENTRO DE DIAGNÓSTICOS AMBIENTAIS
DIRETORA *Sheyla Aki Watanabe*

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES
DIRETOR *Edgard Joseph Kiriyama*

SUMÁRIO

SIGLAS 7

1. INTRODUÇÃO 14

1.1. Estrutura do Sistema Ambiental Paulista 15

1.2. Políticas, programas e ações do Sistema Ambiental em vigência 16

1.3. O perfil do estado de São Paulo 21

1.4. Divisões regionais 21

2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO 26

3. ECONOMIA CIRCULAR: UMA VISÃO DE FUTURO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO 32

3.1. Os princípios da Economia Circular 33

3.2. A visão dos resíduos na Economia Circular 34

3.3. Potencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos em apoiar a transição 35

3.4. Potenciais de circularidade no estado de São Paulo 37

3.5. Circularidade no planejamento de resíduos no estado de São Paulo 38

3.6. Conclusão e propostas 39

4. RESPONSABILIDADE PÓS-CONSUMO 42

4.1. Visão e estratégia da Sima – Cetesb 42

4.1.1. Fase 1 (2011-2014): desenvolvimento de pilotos 43

4.1.2. Fase 2 (2015-2021): ampliação dos pilotos e regulamentação da logística reversa 43

4.1.3. Fase 3: (2022-2025): consolidação dos avanços na legislação 44

4.2. Ações desenvolvidas no período 2014-2018 45

4.2.1. Prosseguimento dos Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) 45

4.2.2. Regulamentação da logística reversa 48

4.3. Atendimento das Metas propostas no Plano de 2014 51

5. SIGOR – SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO *ONLINE* DE RESÍDUOS SÓLIDOS 54

5.1. Módulo Construção Civil 54

5.2. Módulo Resíduos Industriais 57

5.3. Módulo Logística Reversa 58

5.4. Módulo Reciclagem 59

6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL 62

6.1. A construção do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (Peagirs) 64

6.1.1. Vertente A 65

6.1.2. Vertente B 66

6.2. Ações de educação ambiental voltadas a gestão e gerenciamento de Resíduos Sólidos desenvolvidas concomitante à elaboração do programa 67

7. LIXO NO MAR 70

7.1. Fontes de resíduos sólidos para o ambiente marinho 71

7.2. Iniciativas para o combate ao lixo no mar 73

7.2.1. Iniciativas internacionais 73

7.2.2. Iniciativas nacionais 74

7.2.3. Iniciativas do estado de São Paulo 75

8. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 83
8.1. Coleta 88
8.2. Tratamento 88
8.3. Disposição Final 91
8.4. A Gestão dos RSU 97
8.5. Panorama geral da coleta seletiva 102
8.5.1. Execução da coleta seletiva no estado de São Paulo 102
8.5.2. Quantidades de resíduos sólidos recicláveis geradas no Estado 104
8.5.3. Quantidades de resíduos sólidos coletadas seletivamente 105
8.5.4. Composição gravimétrica da coleta seletiva 105
8.5.5. A reciclagem de resíduos sólidos urbanos 106
8.5.6. Os catadores de materiais recicláveis 108
8.5.7. Gestão de resíduos sólidos recicláveis e a pandemia da Covid-19 108
8.5.8. Sigor – Módulo Reciclagem 109

9. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 115
9.1. Geração 115
9.2. Coleta 117
9.3. Destinação 118
9.3.1. Reutilização e reciclagem 118
9.3.2. Disposição em aterro 121
9.4. Iniciativas para o gerenciamento de resíduos da construção civil 123

10. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 128
10.1. Do tratamento de água 129
10.2. Do tratamento de esgoto 129
10.3. Estimativas de produção de lodo das Estações de Tratamento de Água e de Esgoto 130
10.3.1. Estimativa de lodo de ETA 131
10.3.2. Lodo de ETE 134
10.4. Considerações finais 138

11. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 141
11.1. Geração 144
11.2. Coleta 146
11.3. Tratamento e disposição final 147

12. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES 153
12.1. Introdução 153
12.1.1. Normas e regulamentos específicos 154
12.2. Resíduos sólidos de portos 156
12.2.1. Porto de Santos 156
12.2.2 Porto de São Sebastião 159
12.3. Resíduos sólidos de aeroportos 161
12.3.1. Aeroporto Internacional de São Paulo (GRU Airport) 161
12.3.2. Aeroporto Internacional de Viracopos 164
12.4. Resíduos sólidos do transporte hidroviário, rodoviário e ferroviário 166
12.5. Considerações finais 166

13. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS 171
13.1. Resíduos agrossilvopastoris inorgânicos 171
13.2. Resíduos agrossilvopastoris orgânicos 175
13.2.1. Resíduos sólidos agrossilvopastoris de origem animal 175
13.2.2. Resíduos sólidos agrossilvopastoris de origem vegetal 177

14. RESÍDUOS INDUSTRIAIS 181

15. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO 186
15.1. Atividade de mineração no estado de São Paulo 186
15.2. Resíduos da atividade mineral 187
15.2.1. Armazenamento 189
15.2.2. Aproveitamento econômico dos resíduos e rejeitos 191

16. ÁREAS DEGRADADAS E ÁREAS CONTAMINADAS POR DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 194
16.1. Gestão de áreas contaminadas 195
16.2. Áreas contaminadas ou degradadas pelo descarte de resíduos 196

17. REGIONALIZAÇÃO E DINÂMICAS TERRITORIAIS PARA A GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 201
17.1. Consórcios públicos 205

18. CENÁRIOS FUTUROS 223
18.1. Introdução 223
18.2. Contexto dos resíduos sólidos em períodos de epidemias 225
18.3. Cenário desejado para a gestão dos resíduos sólidos do estado de São Paulo – 2035 227

19. METAS E AÇÕES 239
19.1. introdução 239
19.2. Agenda 2030 – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável 249

20. LEGISLAÇÃO 253

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 258

FICHA TÉCNICA 267

SIGLAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes

ABIB – Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa e Energia Renovável

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

ABIMAPI – Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais

ABIPLA – Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes de Uso Doméstico e de Uso Profissional

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRABAT – Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais

ABRAFILTROS – Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

AC – Área Contaminada

ACI – Área Contaminada sob Investigação

ACRe – Área Contaminada em Processo de Remediação

ACRi – Área Contaminada com Risco Confirmado

ACRu – Área Contaminada em Processo de Reutilização

AGEM – Agência Metropolitana da Baixada Santista

AGEMCAMP – Agência Metropolitana de Campinas

AGRA – Área de Gerenciamento de Risco Aviário

ALESP – Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

AME – Área em Processo de Monitoramento para Encerramento

AMVAPA – Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema

ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos

ANDAV – Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários

ANM – Agência Nacional de Mineração

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AP – Área com Potencial de Contaminação

APA – Área de Proteção Ambiental

APAS – Associação Paulista de Supermercados

APM – Área de Proteção de Mananciais

APP – Área de Preservação Permanente

APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

AR – Área Reabilitada para o Uso Declarado

ARES PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

ATT – Área de Transbordo e Triagem

AU – Aglomeração Urbana

AUJ – Aglomeração Urbana de Jundiaí

AUP – Aglomeração Urbana de Piracicaba

CADEC – Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo
CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CDA – Coordenadoria de Defesa Agropecuária
CDF – Certificado de Destinação Final
CDR – Combustível Derivado de Resíduos
CDRS – Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável
CDRU – Combustível Derivado de Resíduo Urbano
CEA – Coordenadoria de Educação Ambiental
CEDEPAR – Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CERISO – Consórcio de Estudos, Recuperação Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
CIDAS – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável
CIEA – Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
CIENSP – Consórcio Intermunicipal do Extremo Noroeste de São Paulo
CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CIMBAJU – Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri
CIOESTE – Consórcio Intermunicipal da Região Oeste Metropolitana de São Paulo
CIOP – Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista
CIPP – Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema
CIRL – Consórcio Intermunicipal Ribeirão Lajeado
CIRM – Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CIRS – Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
CIRSOP – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista
CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas
CITP – Consórcio Intermunicipal Tietê-Paraná
CIVAP – Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
CMM – Consórcio de Municípios da Mogiana
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo
CODEVAR – Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande
CODIVAP – Consórcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba
CODIVAR – Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira
COINDER – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional
COMAM – Consórcio de Municípios da Alta Mogiana
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMAT – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê
CONDERSUL – Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo
CONDESB – Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista
CONIRPI – Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Piraí
CONISUD – Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo
CONSAB – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas

COOPERSUSS – Cooperativa de Triagem de Sucata União de São Sebastião

CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental

CPS – Compras Públicas Sustentáveis

CTR – Controle de Transporte de Resíduos

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DD – Decisão de Diretoria da Cetesb

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EA – Educação Ambiental

EAS – Estudo Ambiental Simplificado

EC – Economia Circular

EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

EVTE – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica

FCA-UC – Fundo Compensação Ambiental – Unidades Conservação

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FECOMERCIO – Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FEPRAC – Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas

FESAN – Fundo Estadual de Saneamento

FID – Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FIPREN – Consórcio Frente Intermunicipal Prefeitos Média Noroeste

FPIC – Funções Públicas de Interesse Comum

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

GEE – Gases de Efeito Estufa

GESAMP – Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection

GGTES – Gerência-Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde

GI-GERCO – Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro

GIREM – Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos

GPA – Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho de Atividades Situadas em Terra

GPML – Global Partnership on Marine Litter

GT – Grupo Técnico

GVIMS – Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBER – Instituto Brasileiro de Energia Reciclável

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IEA – Instituto de Economia Agrícola
IGR – Índice de Gestão de Resíduos
IMO – International Maritime Organization
INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Portuária
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IO-USP – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQR – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
IQR-Valas – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos em Valas
ISO – Organização Internacional de Normalização
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias
LI – Licença de Instalação
LOA – Lei Orçamentária Anual
LP – Licença Prévia
LR – Logística Reversa
LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MARPOL – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios
METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MMP – Macrometrópole Paulista
MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
MPM-ESP – Mapa da Produção Mineral do Estado de São Paulo
MPSP – Ministério Público do Estado de São Paulo
MR – Microrregião
MW – Megawatt
NBR – Norma Brasileira
NOAA – Administração Nacional Oceânica e Atmosférica
NRM – Normas Reguladoras de Mineração
NRT – Novas Rotas Tecnológicas
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU – Organização das Nações Unidas
OSPAR – Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
P+L – Produção Mais Limpa
PAE – Projeto Ambiental Estratégico
PAF – Projeto de Assentamento Agroflorestal
PAM – Plano de Ação da Macrometrópole Paulista
PCA – Plano de Controle Ambiental
PCJ – Consórcio Intermunicipal das Bacias do Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PDUI – Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado
PEAGIRS – Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

PECLM – Plano de Combate ao Lixo no Mar
PEMALM – Plano de Monitoramento e Avaliação de Lixo no Mar no estado de São Paulo
PEMC – Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos
PERSan – Plano Estadual de Resíduos do Saneamento
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGR – Plano de Gerenciamento de Resíduos
PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMVA – Programa Município VerdeAzul
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PP – Petrecho de Pesca
PP-APD – Petrecho de Pesca Abandonado, Perdido ou Descartado
PPA – Plano Plurianual
PPM – Pesquisa Pecuária Municipal
PROBEN – Programa de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil
PVPAF – Postos de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos, Fronteiras e Recintos Alfandegados
R-GOV – Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados pelo Governo do Estado de São Paulo
RA – Região Administrativa
RAP – Relatório Ambiental Preliminar
RCC – Resíduos da Construção Civil
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
RLi – Regime de Licenciamento
RM – Região Metropolitana
RM – Resíduos de Mineração
RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC – Região Metropolitana de Campinas
RMS – Região Metropolitana de Sorocaba
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RMVPLN – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
RPC – Responsabilidade Pós-Consumo
RQA – Relatório de Qualidade Ambiental
RSD – Resíduo Sólido Domiciliar
RSInd – Resíduo Sólido Industrial
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduo Sólido Urbano
SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SDE – Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo

SDR – Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEAQUA – Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEDS – Secretaria de Desenvolvimento Social do Estado de São Paulo

SEFAZ – Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SI – Subsecretaria de Infraestrutura

SIGOR – Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos

SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SIMEPETRO – Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo

SINDICOM – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes

SINDOLEO – Sindicato da Indústria de Óleos Vegetais e seus Derivados do Estado de São Paulo

SINDUSCON-SP – Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SLT – Secretaria de Logística e Transportes do Estado de São Paulo

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (denominação alterada para Sima)

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SPG – Secretaria de Projetos, Orçamento e Gestão do Estado de São Paulo

SSMA – Subsecretaria do Meio Ambiente

SST – Sólidos suspensos totais

SVA – Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional

TAC – Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta

TCESP – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo

TCLR – Termos de Compromisso de Logística Reversa

TEBAR – Terminal Marítimo Almirante Barroso

TMB – Tratamento Mecânico-Biológico

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNEA – Assembleia Ambiental das Nações Unidas

UNEP – United Nations Environment Programme

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar

URE – Unidade de Recuperação Energética

UVAGROS – Unidades de Vigilância Agropecuária

UVE – Unidade de Valorização Energética

VIGIAGRO – Vigilância Agropecuária Internacional

VTI – Valor da Transformação Industrial

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO



1. INTRODUÇÃO

O tema "Resíduos Sólidos", dada sua complexidade, ocupa espaço relevante na agenda ambiental. A gestão dos resíduos sólidos possui caráter dinâmico e requer estratégias de enfrentamento transversais, que envolvam toda a sociedade e extrapolem a perspectiva ambiental.

Para tanto, aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, tecnológicos, de produção e de consumo sustentáveis, de educação e de cidadania devem ser considerados quando se trata do planejamento concernente ao universo dos resíduos sólidos.

Esta perspectiva abrangente constitui a base que orientou o processo de revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

O primeiro Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo foi lançado no final de 2014, com vigência por prazo indeterminado, horizonte de atuação de dez anos e revisões a cada 4 anos. Foi estruturado em quatro partes: Panorama dos resíduos sólidos no Estado; Estudo de regionalização e proposições de arranjos municipais; Cenários e projeções; e por fim, as Diretrizes, metas e ações.

A presente revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, em atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, alterou o seu horizonte de atuação de dez para vinte anos, tendo como referência inicial o ano de 2015. Almejou, além das atualizações dos dados sobre o tema, em especial a do planejamento, devido às transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais decorridas desde a sua primeira versão.

Optou-se, também pela apresentação, ao final de cada capítulo do Panorama de Resíduos Sólidos, de um quadro síntese resultante das discussões realizadas para a construção do cenário desejado, assim como as metas propostas para o tema abordado e que se encontram, de forma mais ampla e detalhada nos capítulos "Cenários Futuros" e "Metas".

Foram, ainda, acrescentadas algumas discussões não presentes no Plano de 2014, como por exemplo: Lixo no Mar; Economia Circular; Sistema de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos (Sigor); e a associação das diretrizes, metas e ações do Plano aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostas pela Organização das Nações Unidas.

Cabe ressaltar que este documento foi elaborado em meio à pandemia de Covid-19, o que impôs novos desafios, muitos dos quais ainda sequer percebidos dado o seu imediatismo, ao planejamento e à implementação da política de resíduos sólidos no estado.

Devemos enfatizar que a elaboração dos capítulos da presente revisão, assim como as oficinas que definiram as suas Metas, foram concluídas antes, tanto da publicação da atualização do marco legal do saneamento básico, quanto da versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e, portanto, não estabeleceu relações diretas com as diretrizes propostas nestes documentos.

Por fim, convém destacar que os itens trabalhados nesta revisão foram redigidos por vários técnicos, especialistas em distintas áreas dentro do tema resíduos sólidos, o que confere aos textos diferenças de estilo de redação, o que ao nosso ver, não impediu uma coesão e unidade do documento como um todo.

1.1. ESTRUTURA DO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA

A Política Nacional de Meio Ambiente, instituída por meio da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, é um importante marco que define os mecanismos e instrumentos de proteção do meio ambiente, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservá-lo.

De modo a atuar, no âmbito do Estado de São Paulo, como órgão responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), de que trata a Política Nacional de Meio Ambiente, e como órgão central do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (Seaqua), constituído pela Política Estadual de Meio Ambiente (Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997), a atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente tem como finalidade planejar, coordenar e supervisionar as políticas ambientais, bem como as diretrizes governamentais para a administração da qualidade ambiental.

Ao longo dos últimos anos, a Secretaria do Meio Ambiente sofreu alterações em sua estrutura e, em 01 de janeiro de 2019, o Decreto Estadual nº 64.059, criou e integrou as Subsecretarias de Meio Ambiente e de Infraestrutura, que incorporou as pastas de Saneamento e Recursos Hídricos, Energia e Mineração, e passou a ser denominada de Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (Sima).

O Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019, definiu a estrutura da Subsecretaria do Meio Ambiente (SSMA) da seguinte forma: Gabinete; Coordenadorias de Fiscalização e Biodiversidade; de Planejamento Ambiental; de Educação Ambiental e de Parques e Parcerias; além dos Institutos de Botânica, Florestal e Geológico. A Subsecretaria de Infraestrutura (SI), por sua vez, é constituída por: Gabinete; Coordenadorias de Petróleo, Gás e Mineração; Energias Elétrica e Renováveis; Saneamento; e Recursos Hídricos.

Integram, ainda, a Sima as seguintes instituições: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal); Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb); Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A (Emae) e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), além dos Conselhos e Fundos vinculados.

No tocante à governança do tema deste Plano, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente instituiu, por meio da Resolução Sima nº 12/2019, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, cuja finalidade é aplicar as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos; coordenar a revisão do Plano Estadual e apoiar a gestão municipal e regional, com o objetivo de enfatizar as políticas públicas, com foco na regionalização e em novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Na qualidade de órgão executor do Sisnama no estado de São Paulo, a Cetesb atua na fiscalização e na análise de projetos de sistemas de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos; também fornece orientações técnicas aos municípios e aos geradores de resíduos, e elabora e/ou revisa normas técnicas e resoluções, bem como contribui na elaboração de legislação ambiental.

1.2. POLÍTICAS, PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA AMBIENTAL EM VIGÊNCIA

A atuação do Sistema Ambiental Paulista tem se balizado, como premissa, nas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos; a importância das soluções consorciadas; as responsabilidades dos geradores e do poder público; da logística reversa; entre outras.

A PNRS traz como princípios a prevenção e precaução, institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, faz distinção entre resíduo (material que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não é passível de reaproveitamento ou reciclagem) e define a ordem prioritária na gestão e gerenciamento de resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada (Art. 9º). Institui metas que irão contribuir para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e instrumentos de planejamento nos diferentes níveis de governo (municipal, estadual, regional); assim como exige que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (Pers) é anterior à PNRS, tendo sido instituída pela Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645, de 5 de agosto de 2009. A Pers categoriza os resíduos sólidos conforme a sua origem e define gestão integrada e compartilhada como uma política de proteção à saúde pública e aos ecossistemas, de inclusão social e desenvolvimento. Inova com princípios como da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, da prevenção da poluição por redução na fonte, a adoção dos princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade pós-consumo.

Este Decreto institui, em suas Disposições Finais, a Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, que possui entre as suas atribuições: cooperar na elaboração e participar na execução do Plano Estadual de Resíduos Sólidos; e estabelecer, em conjunto com os setores produtivos, instrumentos e mecanismos econômicos para fomentar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

O Decreto Estadual nº 64.621, de 29 de novembro de 2019, alterou o Decreto nº 54.645, de 2009, no tocante à composição da Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, que passou a ser composta por:

I – 4 (quatro) representantes da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente;

II – 2 (dois) representantes da Secretaria da Saúde;

III – 2 (dois) representantes da Casa Civil do Gabinete do Governador;

IV – 2 (dois) representantes da Secretaria de Desenvolvimento Regional;

V – 2 (dois) representantes da Secretaria de Agricultura e Abastecimento;

VI – 2 (dois) representantes da Secretaria da Fazenda e Planejamento;

VII – 2 (dois) representantes da Secretaria de Desenvolvimento Econômico;

VIII – 2 (dois) representantes da Secretaria de Logística e Transportes;

IX – 2 (dois) representantes da Secretaria de Governo.

Dada a complexidade e a multissetorialidade do tema "resíduos sólidos", tal Comissão tem e terá um papel fundamental na implementação das diretrizes, metas e ações previstas nesta revisão do Plano.

Reafirmando as responsabilidades trazidas pela Pers, a PNRS delega ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais, bem como da responsabilidade do gerador. Especifica ainda, que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade, seja pela disponibilização adequada para a coleta, seja pela devolução dos resíduos em que se aplica a logística reversa. Por fim, estabelece que, se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

É imprescindível apontar a interface entre as políticas referentes aos resíduos sólidos e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), cujas diretrizes estão definidas na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. A PNSB tem como princípios que os serviços de saúde públicos, como o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, sejam realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente, e que a sustentabilidade econômico-financeira seja assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

Ainda preconiza que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta sua adequada destinação, podendo, também ser considerados o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas, bem como o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

A Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010, instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Pemc), com os objetivos gerais de dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas e contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. Nesse sentido, medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, de maneira a reduzir a demanda de insumos, utilizar materiais menos impactantes e gerar menos resíduos, com a consequente redução das emissões dos gases de efeito estufa, devem ser elaboradas.

No tocante aos padrões de produção e consumo preconizados pela Pemc, um dos instrumentos aptos a contribuir com a temática de resíduos sólidos consiste nas chamadas Compras Públicas Sustentáveis (CPS), que vêm se consolidando em nível nacional e internacional como meio eficaz para fomentar padrões de produção e consumo mais sustentáveis.

No caso do Estado de São Paulo, há uma política de CPS formalmente instituída, por meio dos Decretos Estaduais nº 50.170/2005 e nº 53.336/2008, baseada na previsão de critérios socioambientais nos processos de compras e contratações de bens e serviços pelos órgãos estaduais, considerando a legislação nacional e estadual vigentes, normas técnicas e boas práticas já adotadas em nível mundial.

Dentre os critérios estabelecidos por essa política, verificam-se a minimização da geração de resíduos, o uso racional de recursos naturais e a valorização de políticas sociais, o que pode se dar tanto a partir da elaboração de especificações técnicas de produtos, como de cláusulas contratuais voltadas ao atendimento desses requisitos. Isso inclui, por exemplo, exigências relacionadas à logística reversa, preferência a bens produzidos com matéria-prima pós-consumo e/ou baseados em conceitos de *ecodesign*.

Em 2015, representantes dos estados-membros da ONU se reuniram e criaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, definindo 17 objetivos e 169 metas que contribuem para a erradicação da pobreza, a implementação dos direitos humanos, a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres, equilibrando as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. No que diz respeito ao tema "resíduos sólidos" entre os 7 Objetivos criados, destaca-se o Objetivo Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis que têm como ações: reduzir o desperdício de alimentos; reduzir a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; incentivo de práticas sustentáveis em ciclo de relatórios, promover as compras públicas sustentáveis, entre outros.

Considerando a importância do cumprimento da Agenda 2030, a Sima criou a Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável por meio do Decreto nº 63.792, de 09 de novembro de 2018 e alterada pelo Decreto nº 64.148, de 19 de março de 2019, com a finalidade de implementação da Agenda 2030 no estado de São Paulo.

Ainda no sentido de promover avanços na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e efetivar as políticas públicas, com foco na regionalização e em novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, a Sima instituiu, em 22 de fevereiro de 2019, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (Cirs), por meio da Resolução Sima nº 12, de composição multissetorial, que tem como atribuições:

- propiciar a articulação e aplicação integrada da legislação que institui e regula a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- apoiar a Comissão Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos;
- coordenar a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;

- apoiar a gestão municipal e regional de resíduos sólidos;
- apoiar medidas para adequar as instalações irregulares de disposição final de resíduos sólidos;
- incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias para a eliminação, diminuição, valoração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;
- apoiar a melhoria das atividades de coleta seletiva, reuso e reciclagem dos resíduos sólidos;
- fomentar a transição para uma economia circular.

Para o desenvolvimento destas atribuições, foram constituídos seis Grupos de Trabalho, encarregados de propor e sistematizar os conteúdos dos encaminhamentos recomendados pelo Cirs. Os Grupos de Trabalho foram estabelecidos em torno dos seguintes eixos:

GT 01 – Revisão do Plano de Resíduos Sólidos;

GT 02 – Regionalização e Consórcios;

GT 03 – Logística Reversa, Coleta Seletiva e Ação Social;

GT 04 – Planejamento e Controle de Operações em Aterros Sanitários;

GT 05 – Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos;

GT 06 – Educação Ambiental e Comunicação.

Estes eixos que norteiam os Grupos de Trabalho estão diretamente associados as diretrizes, metas e ações da presente revisão do Plano Estadual, assim como ao Plano Plurianual do Estado de São Paulo para o período de 2020 a 2023 (PPA 2020-2023) no que se refere aos itens orçamentários vinculados à política dos resíduos sólidos.

Neste PPA foi instituído o Programa 2620 – Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no estado de São Paulo, que tem como objetivo: "promover um melhor planejamento, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, enfatizando as soluções regionalizadas; melhorar a qualidade dos aterros, assim como a redução dos resíduos lá dispostos; desenvolver sistemas de monitoramento da política de resíduos e de rastreamento dos resíduos sólidos; aprimorar a logística reversa no estado; e a adoção de tecnologias para o tratamento dos resíduos gerados."

De modo complementar, o Sistema Ambiental Paulista, de forma contínua, implementa diversos programas e ações voltados a promover a eficácia e verificar a eficiência da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no estado.

A Cetesb disponibiliza, anualmente, informações sobre as condições ambientais e sanitárias das áreas de destinação final de resíduos sólidos urbanos nos municípios paulistas, publicadas no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

Os dados apurados permitem expressar as condições ambientais das áreas, por meio dos índices de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), de

Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas (IQR-Valas) e de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada (CETESB, 2019a).

Os municípios com instalações de disposição final de resíduos urbanos enquadradas na condição inadequada são alvos das ações de controle da Cetesb, para alcançar situações ambientais adequadas. Em casos pontuais são firmados um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC), inclusive com a participação do Ministério Público, onde são consignados os compromissos para regularização ou encerramento de aterros irregulares e adoção de solução técnica definitiva e regularmente implantada.

A Cetesb continuamente fiscaliza e orienta os órgãos e técnicos municipais, visando à melhoria da operação dos aterros, realizando inspeções e aplicando advertências, multas e interdições, quando necessário.

A Subsecretaria do Meio Ambiente divulga anualmente no RQA – Relatório de Qualidade Ambiental, o Índice de Gestão de Resíduos (IGR), que é composto por indicadores, que avaliam a implementação dos instrumentos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, tais como programas de coleta e triagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, educação ambiental, logística reversa e parceria com entidades de catadores de materiais recicláveis. Este índice permite identificar as fragilidades e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria da gestão de resíduos sólidos.

O Programa Município VerdeAzul (PMVA) visa estimular e capacitar as prefeituras a desenvolverem uma agenda ambiental estratégica. Dentre as diretivas ambientais que devem ser atendidas pelos municípios, destaca-se a dos resíduos sólidos, que privilegia as cidades cujo local de disposição recebe a classificação de IQR adequado, bem como as que possuem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, programa e/ou ações de coleta seletiva e ações de responsabilidade pós-consumo com setores produtivos para a coleta e destinação adequada de resíduos.

O Fehidro – Fundo Estadual de Recursos Hídricos – financia os empreendimentos relacionados à limpeza pública, ao tratamento e à destinação de resíduos sólidos, que contribuem para a manutenção das condições de sanidade dos recursos hídricos. Desde 1997, foram alocados recursos do Fehidro no montante de R$ 54,10 milhões para a elaboração de projetos e a implantação de aterros sanitários, construção de centros de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, elaboração de planos de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos (CETESB, 2019b).

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop), até 2017, liberou R$ 308,20 milhões a 616 municípios para a aquisição de caminhões coletores e compactadores de lixo, caminhões para coleta seletiva, caminhões poliguindastes e caçambas, retroescavadeiras e pás carregadeiras, trituradores de galhos, tratores de esteira, centro de triagem de resíduos sólidos urbanos e da construção civil, implantação de ecopontos e outros tipos de equipamentos.

A fim de auxiliar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, foi instituído pelo Decreto Estadual nº 60.520/2014, o Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos (Sigor). O Módulo Construção Civil, que tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de resíduos da construção civil no estado de São Paulo, da sua geração à destinação final, incluindo o transporte, encontra-se em operação em cinco municípios.

Em 2018, o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo (CadEC) foi reformulado e aprimorado, passando a integrar o Sigor – Módulo Reciclagem, instituído pela Resolução SMA nº 41, de 13 de abril de 2018. A primeira etapa do Sigor – Reciclagem é cadastrar as associações, as cooperativas e as redes de comercialização que atuam no Estado de São Paulo. Este novo sistema permitirá um acompanhamento mais amplo da atuação das entidades de catadores, das prefeituras e da iniciativa privada na gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis no Estado de São Paulo.

1.3. O PERFIL DO ESTADO DE SÃO PAULO

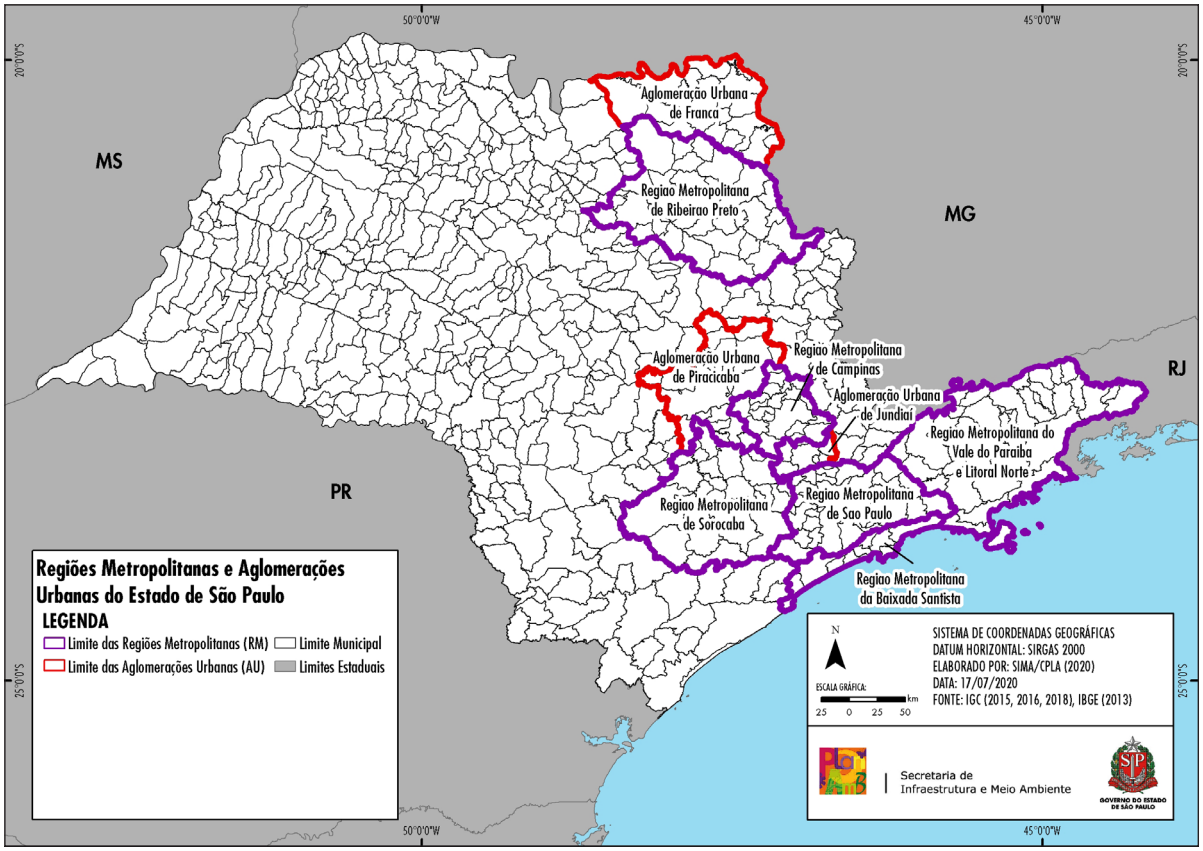
O estado de São Paulo, composto por 645 municípios, é o mais populoso da Federação. Contava no ano de 2018 – ano base para a presente revisão, com 43.993.159 habitantes (SEADE, 2020), cerca de 20% da população brasileira. O estado ocupa uma área de 248.209 km^2, compreendendo 2,9% do território nacional. Em termos econômicos, contribui com cerca de um terço de toda a riqueza produzida no país. De acordo com a Seade (2019), o Produto Interno Bruto (PIB) paulista de 2018 foi estimado em R$ 2,22 trilhões e o PIB *per capita* em R$ 50.518, valor acima da média nacional; o Índice de Desenvolvimento Humano de 2010 (IDHM) para o estado de São Paulo era igual a 0,783 (PNUD, 2010). A capital do estado, São Paulo, com 11,7 milhões de habitantes, é o município mais populoso do Hemisfério Sul.

1.4. DIVISÕES REGIONAIS

Para fins de exposição e análise dos dados referentes a resíduos sólidos no estado, adotaram-se dois diferentes recortes regionais, quer pelas características intrínsecas a cada categoria de resíduo, quer pelos vários processos de planejamento a serem orientados pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Enquanto as regiões metropolitanas e aglomerações urbanas foram instituídas nos termos da Constituição Federal, as Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhi), foram criadas, legalmente, pelo Plano Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O estado de São Paulo possui seis regiões metropolitanas: São Paulo; Campinas; Baixada Santista; Vale do Paraíba e Litoral Norte; Sorocaba e Ribeirão Preto. Conta ainda com três aglomerações urbanas: Jundiaí, Piracicaba e Franca, como demonstra a Figura 1.4.1.

FIGURA 1.4.1. Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas no estado de São Paulo



Fonte: IGC (2015, 2016, 2018), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

De modo geral, a utilização do recorte de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas na revisão do Plano Estadual, se dá pela expressiva concentração demográfica e pela possibilidade de integração dessas organizações regionais em planejamento e uso da terra, transporte e sistema viário regionais, habitação, saneamento básico, meio ambiente e desenvolvimento econômico, tópicos influentes na questão dos resíduos sólidos.

Por outro lado, para fins específicos de planejamento ambiental, há uma tendência legal de se adotar a divisão regional por bacias hidrográficas, como observado na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991) e na Pemc (Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010), a qual determina a adoção de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhi).

As Ugrhis constituem unidades territoriais (regionais) com dimensões e características que permitem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas.

As regiões hidrográficas do Estado de São Paulo são sete, e são redistribuídas em 22 Ugrhis, como apresentadas na Tabela 1.4.1.

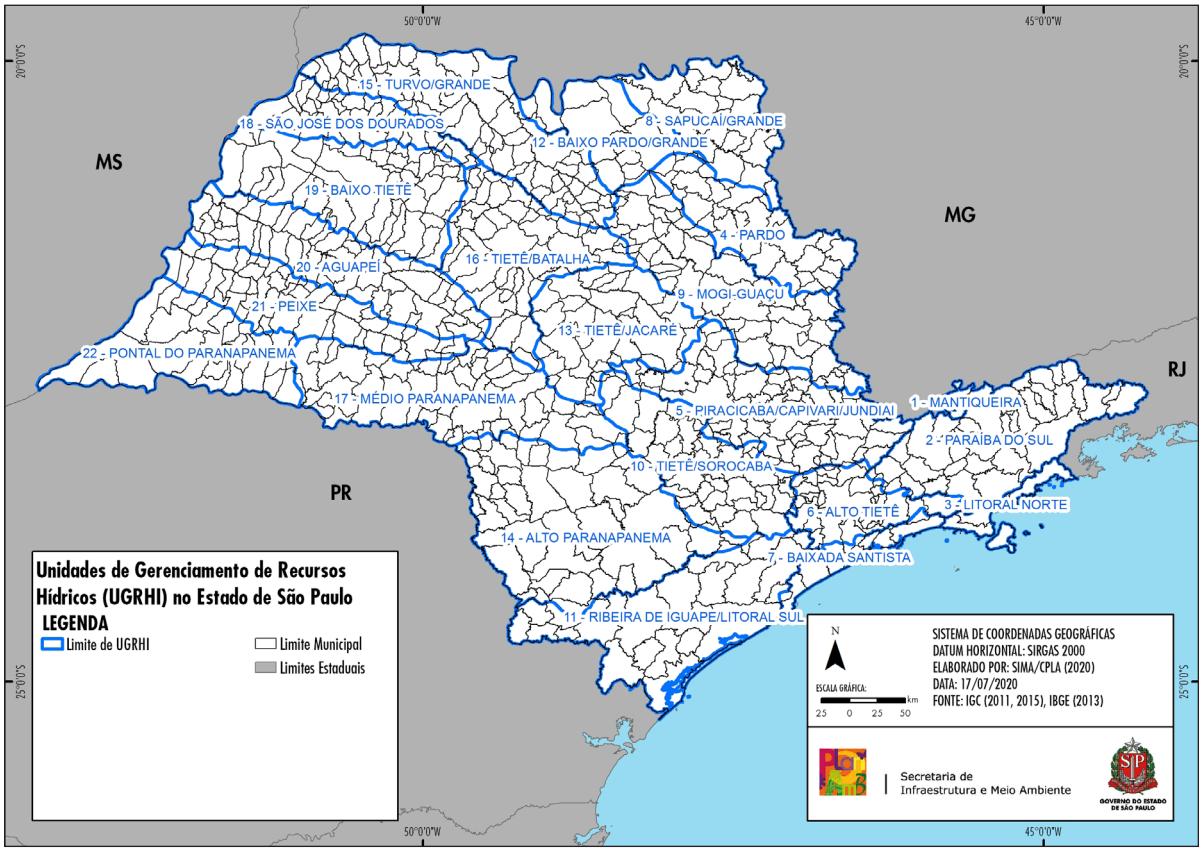
TABELA 1.4.1. Caracterização das regiões hidrográficas e relação das respectivas Ugrhis que as compõem

Regiões Hidrográficas	Área (km^2)	Descrição	Ugrhi
Rio Tietê	72391	É constituída pela bacia do rio Tietê, propriamente dita, acrescida de bacias de pequenos cursos d'água afluentes ao rio Paraná. Não inclui a parte da bacia situada em território mineiro.	05 – Piracicaba/ Capivari/Jundiaí 06 – Alto Tietê 10 – Tietê/Sorocaba 13 – Tietê/Jacaré 16 – Tietê/Batalha 19 – Baixo Tietê
Vertente Paulista do Rio Grande	56961	Formada pelas bacias dos cursos d'água da vertente paulista do rio Grande, onde se destacam as bacias do rio Pardo, rio Mogi, rio Sapucaí e do rio Turvo. Excluídos os rios situados em território mineiro.	01 – Mantiqueira 04 – Pardo 08 – Sapucaí/Grande 09 – Mogi-guaçu 12 – Baixo Pardo/ Grande 15 – Turvo/Grande
Rio Paraíba do Sul	14444	Formada pela porção paulista da bacia e de cursos d'água que atravessam o limite dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.	02 – Paraíba do Sul
Vertente Paulista do Rio Paranapanema	51833	Compreende a porção paulista da bacia do rio Paranapanema e bacias de pequenos cursos d'água que afluem ao rio Paraná.	14 – Alto Paranapanema 17 – Médio Paranapanema 22 – Pontal do Paranapanema
Vertente Litorânea	21834	Constituída pelas bacias dos rios continentais e insulares que afluem ao Oceano Atlântico.	03 – Litoral Norte 07 – Baixada Santista 11 – Ribeira de Iguape e Litoral Sul
Aguapeí/Peixe	23965	Formada pelas bacias dos rios Aguapeí e Peixe, e pelas bacias de pequenos cursos hídricos afluentes do rio Paraná.	20 – Aguapeí 21 – Peixe
São José dos Dourados	6783	Constituída pelas bacias de cursos d'água afluentes ao rio Paraná, situadas entre a Bacia do rio Tietê e a Vertente Paulista do Rio Grande.	18 – São José dos Dourados

A Tabela 1.4.1 descreve a localização das regiões hidrográficas, e foi elaborada a partir dos Planos de Bacia, com complementos inseridos por informações setoriais. Por sua vez, a Figura 1.4.2 apresenta a demarcação territorial estabelecida para cada uma das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo.

Como convenção, o Município cuja área territorial abranja mais de uma Ugrhi deve ser enquadrado àquela em que o município sede possua o maior percentual da área urbana. Além disso, para o caso dos resíduos sólidos, a proposta para uso de Ugrhi como unidade regional é meramente ligada à ideia de elaborar um diagnóstico condizente com os demais planos, e.g. Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Saneamento Básico, entre outros.

FIGURA 1.4.2. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo



Fonte: IGC (2011, 2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO



2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

A revisão do diagnóstico dos resíduos sólidos do estado objetiva atualizar a situação dos resíduos sólidos no estado e apontar as transformações ocorridas desde a publicação do Plano em 2014, com o intuito de subsidiar a formulação de diretrizes, metas e ações para sua gestão e gerenciamento.

Cabe ressaltar que o Panorama apresentado no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo foi elaborado em 2013, com dados e informações disponíveis, referentes ao ano de 2012. A presente revisão, iniciada em 2019, tem como base, na maioria dos dados, o ano de 2018.

As informações utilizadas no diagnóstico são basicamente dados secundários provenientes de órgãos públicos das três esferas governamentais, instituições oficiais de pesquisa e instituições privadas especializadas no tema. Foram consultados também outros documentos, como artigos e trabalhos científicos pertinentes ao assunto.

Uma das fontes utilizadas neste trabalho foi o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis), em especial, o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, que disponibiliza anualmente dados, informações e indicadores sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos.

Esse diagnóstico é coletado junto aos órgãos municipais responsáveis pela gestão e manejo dos resíduos dos municípios. Com relação às perguntas formuladas, ressalta-se que nem sempre as respostas estão disponíveis, seja porque os municípios não as responderam ou porque os dados apresentaram inconsistências. A discussão sobre essas questões pode ser verificada na apresentação da metodologia do diagnóstico. Contudo, o diagnóstico do Snis permite inferir muitas informações importantes, que podem subsidiar esta revisão.

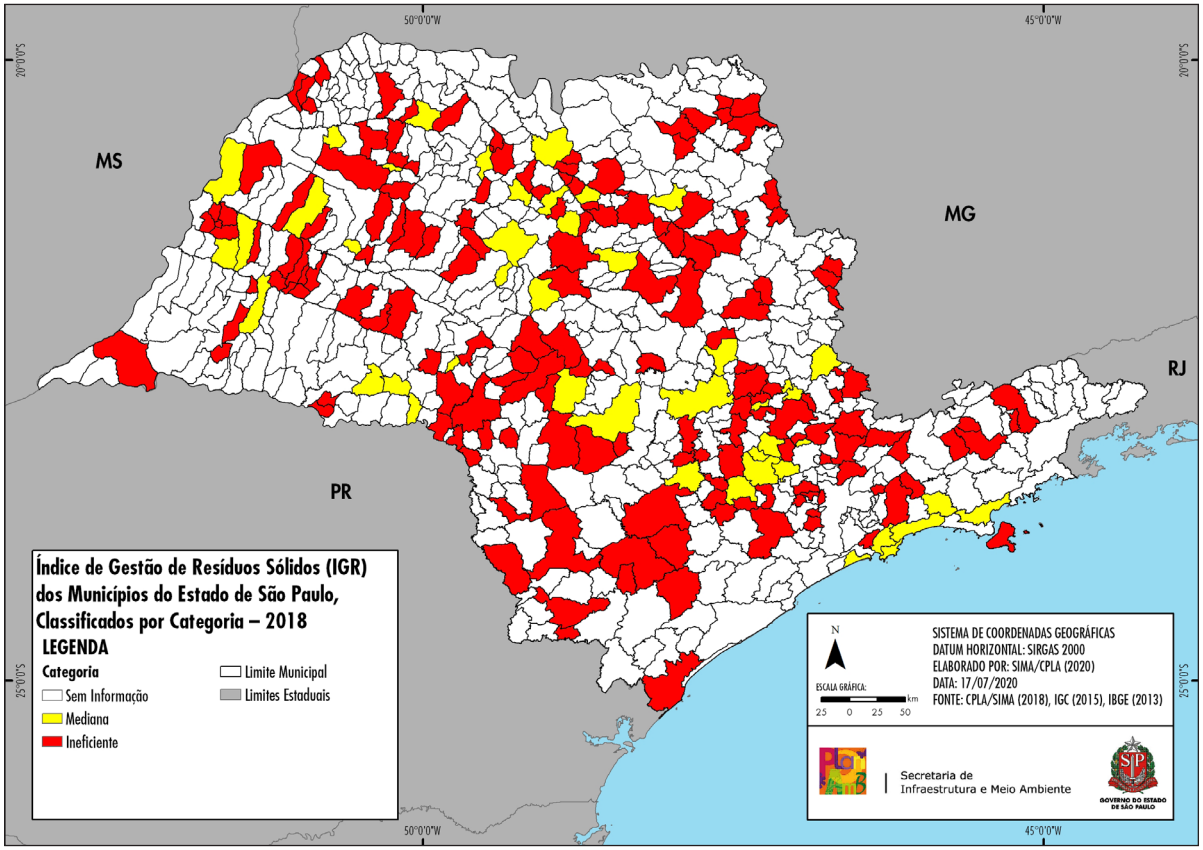
Para a elaboração do Plano de 2014 foi utilizado o Diagnóstico do Snis de 2011, que contou com a participação de 378 municípios. Nesta revisão foi utilizado o Snis de 2017, publicado em 2019, que contou com 531municípios paulistas.

Outra fonte utilizada neste diagnóstico foi o IGR, calculado anualmente desde 2007, que tem por objetivo avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas, e assim subsidiar a proposição e implantação de políticas públicas estaduais e municipais. Os dados para a construção do IGR são obtidos por meio de um questionário declaratório, não obrigatório, respondido pelos municípios. Os resultados são avaliados e divididos em 3 categorias: ineficiente (IGR ≤ 6,0), mediana (6,0 < IGR ≤ 8,0) e eficiente (8,0 < IGR ≤ 10,0).

Para a elaboração do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2014 foi utilizado o IGR 2013, ano base 2012, que contou com a participação de 506 municípios. Nesta revisão foi utilizado o IGR 2018, que teve o próprio ano de 2018 como base, e contou com 212 municípios respondentes. Dada a redução significativa da amostra de municípios aderentes, optou-se nesta revisão por não se realizar análises comparativas, sobretudo em uma perspectiva qualitativa, entre as duas edições.

Para a construção do IGR de 2018, 212 municípios preencheram o questionário do Índice de Qualidade de Gestão, o que representa 33% do total do estado. Dos respondentes, 78% municípios apresentaram uma gestão ineficiente e 22% municípios apresentaram uma gestão mediana, como pode ser observado na Figura 2.1.

FIGURA 2.1. Índice de Gestão de Resíduos Sólidos dos municípios do estado de São Paulo – IGR 2018



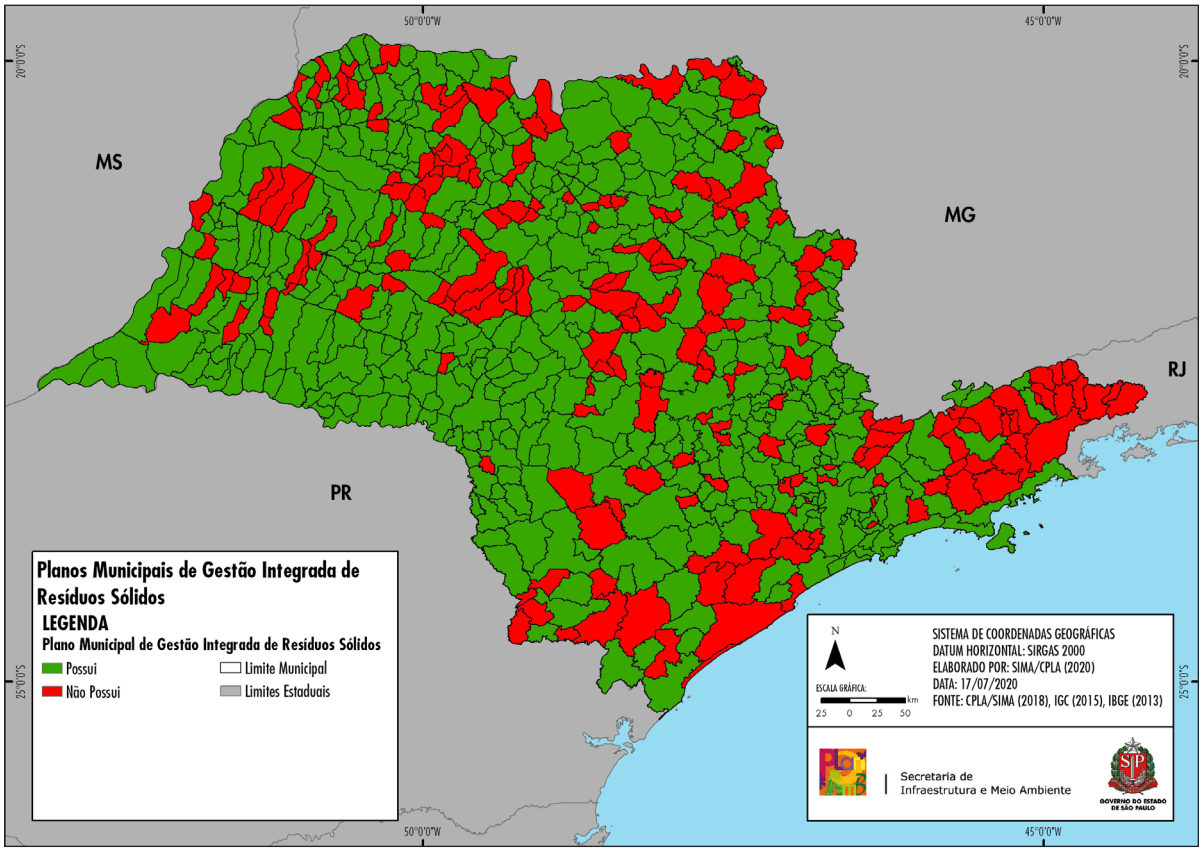
Fonte: CPLA/SIMA (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA.

O alto percentual dos municípios que não participaram das últimas edições do IGR (67% do total, em 2018), reforça a necessidade de maior engajamento por parte das administrações municipais e da própria Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente na busca do fortalecimento deste indicador, considerando-se que a utilização do IGR permite ao município avaliar a sua própria gestão, identificando os seus pontos fortes e as suas fragilidades e, 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.

Outro aspecto importante para a gestão dos resíduos sólidos é a existência, em todos os municípios, de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Pmgirs). O Pmgirs é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e essencial para o planejamento da gestão e do gerenciamento.

A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente teve acesso aos planos municipais e/ou intermunicipais de 446 municípios, em sua maioria, por meio do PMVA. Cabe ressaltar que esse levantamento não significa que não haja municípios que tenham elaborado os seus planos e não os tenham enviado a esta secretaria.

FIGURA 2.2. Municípios com Planos de Gestão de Resíduos Sólidos



Fonte: CPLA/SIMA (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Dos planos recebidos, a Sima realizou a leitura de parte significativa com vistas a obter um panorama sobre seu conteúdo e verificar – sob ponto de vista técnico, sem caráter fiscalizatório – a sua adequação às políticas nacional e estadual de resíduos sólidos.

Apesar do envolvimento e mobilização de muitos municípios, verificou-se, de modo geral, a necessidade de melhoria em alguns aspectos apresentados, tais como: dados sobre a geração e caracterização dos diferentes tipos de resíduos sólidos; dados sobre mão de obra, empresas contratadas ou terceirizadas, coleta, transporte e disposição final; receitas e custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana; identificação de eventuais passivos ambientais, pontos de disposição irregular de resíduos ou rejeitos, áreas contaminadas e aterros encerrados, assim como a previsão de medidas de remediação; programas de educação ambiental estruturados; metas, programas e ações propostos não detalhados ou quantificados; entre outros. Cabe ainda destacar que dos 446 municípios que elaboraram os seus planos, cerca de 50% já o fizeram há 5 anos ou mais.

É fundamental a elaboração e/ou atualização dos Pmgirs em todos os municípios paulistas, assim como, um real entendimento que os planos, elaborados nos diferentes níveis administrativos, sejam mais do que documentos para o cumprimento de exigências legais, mas que funcionem realmente como instrumentos de planejamento e embasamento dos programas, metas e ações a serem propostos e adotados.

No que tange à participação do Estado na gestão local dos resíduos sólidos, merece destaque, além das ações e discussões sobre a política de regionalização – fomento à gestão consorciada ou intermunicipal dos resíduos sólidos – que será discutida em capítulo específico, os financiamentos voltados ao tema de resíduos sólidos pelo Fehidro e pelo Fecop.

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop), financiou entre os anos de 2014 e 2018, cerca de 60 milhões de reais em objetos associados ao tema resíduos sólidos, como pode ser observado na Tabela 2.1.

TABELA 2.1. Contratos assinados pelo Fecop entre 2014 e 2018 no tema resíduos sólidos

Objeto	Quantidade	Valor
Caminhão coletor e compactador de lixo	103	23.450.000,00
Caminhão para Coleta Seletiva	57	8.360.000,00
Caminhão Poliguindaste e Caçambas	11	2.965.000,00
Centro de Triagem de Resíduos Sólidos e Equipamentos	17	3.830.000,00
Equipamento para Varrição de Rua	10	940.000,00
Implantação de Ecopontos	6	1.400.000,00
Pá Carregadeira	34	9.700.000,00
Retroescavadeira	10	2.100.000,00
Trator de Esteira	2	495.000,00
Triturador de Galhos	75	6.300.700,00
Usina de Triagem de Resíduos da Construção Civil e Equipamentos	6	1.028.000,00
Veículo de Pequeno Porte para Coleta Seletiva	4	330.000,00
Total Geral	335	60.898.700,00

Fonte: CETESB (2018).

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) financiou entre os anos de 2014 e 2018, mais de 20 milhões de reais em projetos e equipamentos associados ao tema resíduos sólidos, definidos e aprovados no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas, como pode ser observado na Tabela 2.2.

TABELA 2.2. Contratos assinados pelo Fehidro entre 2014 e 2018 no tema resíduos sólidos

Objeto	Quantidade	Valor
Criação, manutenção, expansão ou encerramento de aterro sanitário	31	8.376.149,84
Implantação de áreas de transbordo	3	748.462,70
Implantação de ecopontos	4	1.437.435,35
Plano Municipal ou Regional de Resíduos Sólidos	13	1.399.739,54
Projetos de educação ambiental	2	397.963,50
Projeto de tratamento e de disposição final de lodo de ETE e ETA	3	1.813.685,33
Sistema, estrutura ou equipamento de coleta seletiva	18	5.225.479,25
Outros	6	2.318.097,23
Total	80	21.717.012,74

Fonte: SÃO PAULO (2019a).

Contudo, além dos financiamentos acima citados, compete ao estado o papel de indutor das políticas públicas voltadas à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e, de forma simultânea, por meio de um sistema de indicadores eficientes e eficazes, o de acompanhar e monitorar as gestões municipais e regionais, assim como, apoiá-las e capacitá-las quando necessário.

Cabe ainda ao estado a atribuição de articular os diferentes atores envolvidos no tema resíduos na busca da gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos no estado de São Paulo.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

CENÁRIO DESEJADO

Gestão eficiente dos resíduos sólidos implementada, assim como a sua sistematização e rastreamento, desde a geração até a disposição final

DESAFIO

- Ampliação de sistemas de monitoramento e rastreabilidade dos resíduos, de forma a construir uma visão abrangente das diferentes origens dos resíduos sólidos gerados no estado
- Aperfeiçoamento da base de dados, relativos aos resíduos sólidos e desenvolvimento de um sistema de informações e de indicadores de gestão
- Aprimoramento dos indicadores de monitoramento da política de resíduos sólidos
- Autossuficiência financeira das gestões municipais e/ou regionais de resíduos sólidos
- Aprimorar a gestão de resíduos sólidos no Estado com ênfase nas soluções consorciadas
- Universalização dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS e sua implementação

OPORTUNIDADE

- Aproveitar as iniciativas de regionalização e a aproximação com os consórcios intermunicipais para disseminar a importância dessa base de dados para o planejamento e gestão Articular para que os grandes geradores de resíduos apresentem um levantamento sistemático de dados primários confiáveis
- Ampliar as iniciativas de regionalização e o dialogo com os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos

META

Ampliar a abrangência do Sigor (Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos) e desenvolver novos módulos, considerando os resíduos na sua origem	Desenvolver uma base de dados que concentre informações sobre RS, em nível regional e estadual, que possibilite o acompanhamento da gestão de resíduos e o monitoramento das metas do Pers	Fortalecer os indicadores existentes (IGR) e criação de novos indicadores de monitoramento e incorporar indicadores vindos de outros instrumentos de planejamento relacionados aos resíduos sólidos	Ampliar a discussão sobre a importância da autossuficiência financeira da gestão de resíduos sólidos, prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a sua implementação	Elaborar estudos que subsidiem as tomadas de decisão para a escolha e implementação de soluções tecnológicas para tratamento regionalizado de RS	Incentivar e apoiar a elaboração/ revisão de Planos Regionais de Resíduos Sólidos, propiciando maior eficiência e eficácia	
Desenvolver uma matriz do Sigor para o gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens	Desenvolver uma plataforma de integração dos diferentes indicadores de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	Aperfeiçoar o monitoramento da política de resíduos sólidos do estado, por intermédio dos índices de gestão e gerenciamento	Promover a fiscalização, controle e regulação dos serviços de resíduos sólidos, por meio das agências regulatória, em todo o Estado	Instrumentalizar por meio de capacitações os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para autossuficiência financeira da gestão e gerenciamento dos RS	Estabelecer diretrizes e critérios para Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) que subsidiem a implantação de unidades de tratamento para a destinação ambientalmente adequada dos RS	Capacitar os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para elaboração dos Planos Regionais de Resíduos Sólidos
PRAZO 2035 + 2 módulos de Sigor implementados	**PRAZO 2035** —	**PRAZO 2035** + 2 índices avaliados e revisados	**PRAZO 2035** 50% dos municípios aderentes	**PRAZO 2035** + 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais	**PRAZO 2035** —	**PRAZO 2035** +5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados
PRAZO 2030 2 módulos de Sigor: Mód. Resíduos Industrial e Mód. Logística Reversa	**PRAZO 2030** —	**PRAZO 2030** + 2 índices avaliados e revisados	**PRAZO 2030** 20% dos municípios aderentes	**PRAZO 2030** 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais	**PRAZO 2030** —	**PRAZO 2030** +5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados
PRAZO 2025 E-Sigor (Sistema Matriz)	**PRAZO 2025** Criação da Plataforma	**PRAZO 2025** 2 índices avaliados e revisados: IGR + 1 índice	**PRAZO 2025** Definição dos critérios base para regulação	**PRAZO 2025** Desenvolvimento de modelos de capacitação para autossuficiência financeira da gestão dos RS	**PRAZO 2025** Diretrizes, critérios e Modelagens para EVTE estabelecidas	**PRAZO 2025** 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados

3. ECONOMIA CIRCULAR: UMA VISÃO DE FUTURO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO



3. ECONOMIA CIRCULAR: UMA VISÃO DE FUTURO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

A Economia Circular (EC) pode ser compreendida como um modelo conceitual de produção e consumo, que busca a maximização, pelo maior tempo possível, do valor dos recursos extraídos do meio ambiente. Assim como no caso da "sustentabilidade", não existe uma economia totalmente "circular", mas processos, produtos e sistemas mais ou menos "circulares". Na prática, isso se traduz por criar nas diversas atividades econômicas formas de promover, intencionalmente e desde o projeto, estratégias ambientais preventivas, tais como: a redução de consumo e de geração de resíduos; o reuso; a reciclagem, bem como outras formas de reaproveitamento dos materiais e energia contidos no ciclo de vida dos produtos e serviços.

A transição para uma economia mais circular tem sido bastante discutida, principalmente a partir do contexto europeu na década de 2000, em função da constatação de limites nos modelos econômicos tradicionais em lidar com os riscos tanto no fornecimento de matérias-primas, como na disposição de resíduos sólidos. Embora evidências equivalentes já sejam conhecidas desde a década de 1970, quando da publicação de estudos como o do Clube de Roma, dados mais recentes (EMF, 2013) demonstram que este descompasso tem aumentado ano após ano, trazendo preocupações sobre o futuro do bom funcionamento da economia mundial. Se por um lado verifica-se que o consumo de matérias-primas tem crescido (de 65 bilhões de t/ano, ou 9,5 t/ano por habitante, em 2010; para estimados 82 bilhões de t/ano, ou 10,6 t/ano por habitante em 2020), por outro lado ainda recuperamos muito pouco dos resíduos gerados (em 2010, na Europa, cerca de 60% dos 2.670 milhões de t/ano de resíduos gerados não foram recuperados, sendo dispostos em aterro ou incinerados).

Adicionalmente a este problema, eminentemente ambiental, se soma outro, de caráter econômico: a volatilidade e o vertiginoso aumento dos preços globais dos commodities desde 2000, revertendo uma tendência histórica de redução e ameaçando não apenas o fornecimento de matérias-primas, mas indiretamente também a geração de empregos e as oportunidades de desenvolvimento para países e regiões. Desta forma, a EC emerge como alternativa ao modelo econômico tradicional, dito linear (composto pela extração de recursos, manufatura de bens, consumo e descarte dos resíduos), com vistas tanto à melhoria de seu desempenho ambiental como de sua performance econômica – assegurando acesso às matérias-primas, redução na volatilidade dos preços de commodities e geração de emprego e oportunidades de novos negócios para uma sociedade global, digital e virtualizada.

Neste capítulo são abordados, de forma sucinta, os principais aspectos da EC e o potencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em apoiar a circularidade, de modo a introduzir o tema no planejamento da gestão de resíduos do estado de São Paulo. Ao final são feitas algumas considerações, com vistas a inspirar políticas públicas, e eventualmente orientar futuras revisões do presente Plano, para que São Paulo reafirme sua posição de vanguarda na transição para uma economia mais circular.

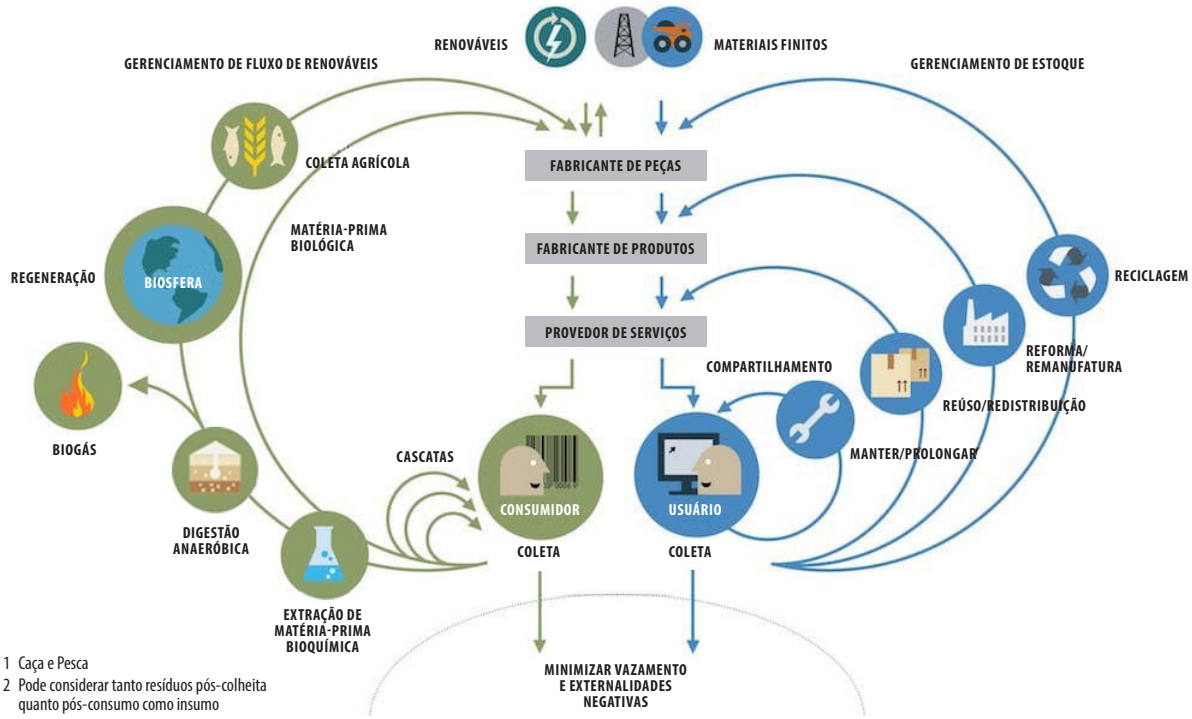
3.1. OS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

Embora bastante recente, o conceito de Economia Circular traz uma releitura de diversos outros termos e definições já bastante conhecidos, como a ecologia industrial, o pensamento de ciclo de vida, a produção mais limpa, a hierarquia de gestão dos resíduos (os conhecidos "3Rs"), a simbiose industrial, dentre outros.

A base conceitual da EC surge como substituição do modelo linear de produção e consumo, caracterizado pelas sucessivas etapas de extração de matérias-primas; produção ou manufatura das peças, partes e produtos; distribuição e comercialização; uso ou consumo; e descarte dos resíduos gerados. Em seu lugar, a EC propõe um modelo onde fluxos de matéria e energia possam ocorrer de forma circular, substituindo os recursos naturais extraídos do meio ambiente por "recursos secundários", oriundos da recuperação de outras etapas do ciclo de vida dos produtos e sistemas.

A Figura 3.1 a seguir apresenta o modelo circular, conforme o chamado "Diagrama da Borboleta", desenvolvido pela Fundação Elllen MacArthur.

FIGURA 3.1. Diagrama "borboleta" da economia circular (EMF, 2015)



Fonte: EMF, 2020.

Para que a economia se torne cada vez mais circular, são reconhecidos três princípios básicos:

- **Preservar o valor do capital natural**, ou seja, reduzir as retiradas de recursos (pelo re-projeto de produtos, extensão da vida útil, reuso etc) e garantir a regeneração dos ecossistemas;
- **Maximizar a produtividade dos recursos já extraídos**, mantendo o máximo de valor material e energético dos insumos nos processos produtivos (por exemplo ampliando as possibilidades de reaproveitamento, reuso, reciclagem, compostagem etc); e

- **Estimular a efetividade do sistema**, não apenas reduzindo as externalidades negativas mas gerando impactos positivos a todas as partes interessadas.

Na prática estes princípios são desdobrados pela literatura em algumas diretrizes – tais como:

- **Projetar para a não-geração**: busca emular os sistemas naturais, onde não existem resíduos – o que é descartado por um indivíduo é aproveitado por outro. Trata-se de promover o *ecodesign*;
- **Considerar resíduos como matérias-primas**: nos casos em que não for possível evitar a geração de um resíduo, deve-se buscar alternativas para recuperação seu valor remanescente como "recurso secundário", destacando o esforço necessário para que haja aumento de valor nos sucessivos ciclos de reaproveitamento (chamado de *upcycling*);
- **Construir resiliência pela diversidade**: a EC propõe o desenvolvimento de sistemas mais aptos a se adaptar de forma positiva a mudanças de situação, por meio da diversidade e adaptabilidade dos produtos e sistemas;
- **Utilizar energia de fontes renováveis**: reconhece que não é possível falar em sustentabilidade com energia oriunda de recursos fósseis, finitos e expostos à volatilidade de acesso e preços; e
- **Pensar em sistemas**: defende como fundamental compreender as interrelações entre as diversas partes do sistema econômico, e destes com o meio natural, promovendo o pensamento sistêmico, ou de ciclo de vida (*life-cycle thinking*), como base para novos modelos de negócio.

Para os objetivos do presente Plano, entende-se que existem muitas oportunidades a se aproveitar, tanto usando o governo como indutor de boas práticas, como em sua vertente de regulador das atividades econômicas. Antes de discutir estas possibilidades, porém, cabe um breve comentário sobre a visão dos resíduos dentro da EC.

3.2. A VISÃO DOS RESÍDUOS NA ECONOMIA CIRCULAR

A melhoria dos sistemas de gerenciamento de resíduos é, e foi desde o princípio, um dos motivadores da EC. Neste contexto, as instituições promotoras do conceito costumam apresentar os resíduos como um "erro de projeto", ou seja, uma falha conceitual no momento da concepção de um produto – que deveria, em tese, ser capaz de prever e planejar a "não-geração" (*design out waste*, no original).

Desta forma, ao apresentar as estratégias aplicadas de EC, a conhecida hierarquia de gestão dos resíduos (os "3Rs") passam a ter uma nova semântica: ao invés de "reduzir", se fala em "eliminar os resíduos e a poluição no projeto"; no lugar de "reutilizar", busca-se "manter os produtos em uso pelo maior tempo e ao maior valor possível"; e em vez de "reciclar", o objetivo é "recuperar o produto das atividades como recursos secundários, substituindo uma nova extração de recursos naturais virgens".

Desde um ponto de vista mais prático, a EC traz novas perspectivas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, a começar pelo desenvolvimento de modelos de negócio que promovam a redução na geração dos resíduos (estratégias de compartilhamento, modularidade, virtualização, ou pelo reuso). Para que estas oportunidades se concretizem, porém, é fundamental que se assegure a evolução de outros aspectos dos sistemas de gestão, como por exemplo a ampliação dos sistemas de logística reversa – fundamental para assegurar o retorno de produtos, embalagens ou resíduos para a circularidade.

Da mesma forma, as operações circulares (principalmente a reciclagem, compostagem ou outras formas de recuperação) exigem rastreabilidade de substâncias de interesse, em especial as tóxicas. Assim, é essencial que, além da busca pela eliminação de substâncias perigosas, surjam sistemas de informação sobre fluxos de materiais, sejam matérias-primas ou resíduos, inclusive para evitar a acumulação de poluentes persistentes nos sucessivos ciclos de retorno.

Já desde o lado das oportunidades, a EC abre enormes potenciais de novos negócios – desde o comércio de bens usados até o processamento de resíduos para recuperação dos materiais. Assim, é de se esperar que haja forte demanda por pesquisa, desenvolvimento e inovação em várias áreas, desde a ciência dos materiais, passando por processos de separação e processamento de resíduos, até os novos modelos de negócio. Neste último aspecto, oportunidades surgem no desenvolvimento de novas cadeias de recuperação, mas também com serviços inovadores relacionados a novas formas de uso dos produtos – como plataformas de compartilhamento, customização de soluções e outras alternativas.

Para que estes diversos potenciais possam ser desenvolvidos, porém, é necessário que se criem condições favoráveis. Neste ínterim, desde o ponto de vista das políticas públicas, é fundamental que se avance para além dos tradicionais instrumentos de comando e controle, principalmente rumo a opções de instrumentos econômicos (como taxas e diferenciação tributária), mas também em outras vertentes de apoio à transição (como critérios de compras públicas e fomento à pesquisa aplicada). De modo a compreender o cenário atual do estado de São Paulo, a seguir é feita uma breve discussão sobre os potenciais da PNRS em apoiar a transição para esta economia mais circular.

3.3. POTENCIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM APOIAR A TRANSIÇÃO

Resultados preliminares de uma pesquisa em andamento[1] demonstram um enorme potencial da PNRS em apoiar uma transição para a EC no país. Além de reconhecer a abordagem moderna e arrojada deste marco legal, é destacado como facilitadores a flexibilidade e a participação previstas na PNRS como formas de definir as diversas responsabilidades atribuídas pela lei no gerenciamento de resíduos.

1 Pesquisa desenvolvida pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS) em parceria com a Universidade de Yale (USA), com os resultados preliminares publicados como Granziera e Ribeiro (2019).

Os resultados preliminares já mostram que alguns desafios na implementação da PNRS restringem seu potencial em fomentar a transição para uma EC, tais como:

- Dificuldade em avançar a logística reversa no país como um todo;
- Baixos índices de coleta e reciclagem, principalmente de RSU;
- Falta de infraestrutura, equipes dedicadas e capacitadas, e recursos assegurados para o gerenciamento de resíduos nos municípios;
- Necessidade de cooperação institucional, tanto entre as diferentes esferas e órgãos de governo, como entre o governo, a sociedade e a iniciativa privada;
- Falta de estímulos às melhorias ambientais pelas empresas, como por exemplo a redução de geração dos resíduos;
- Resistência ao uso de instrumentos econômicos, principalmente taxas; e
- Falta de compromisso político com agenda ambiental.

Assim, a pesquisa destaca alguns aspectos da PNRS como chave para a transição, principalmente:

- Revisar os Planos de Gerenciamento, pelos geradores, e os Planos de Gestão Integrada, pelos titulares dos serviços, para propor formas de aumentar taxas de recuperação – principalmente para ampliar radicalmente a coleta seletiva e os índices de reciclagem de RSU;
- Expandir os sistemas de logística reversa para outros produtos e embalagens, e ampliar a cobertura e as metas existentes, utilizando os Acordos Setoriais e Termos de Compromisso;
- Implementar instrumentos econômicos, como taxas, para financiar os sistemas, reduzindo a fração dos custos hoje cobertos pelos municípios, e como forma de internalizar externalidades;
- Criar estímulos ao desenvolvimento de produtos e serviços mais circulares, com novos modelos de negócio e empreendedorismo nas cadeias de recuperação, usando por exemplo a diferenciação tributária, o poder de compra do governo e a concessão de crédito diferenciado; e
- Engajar os atores envolvidos, principalmente representantes da sociedade civil e dos setores privados, no processo de construção das políticas.

Importante destacar que na Europa já existe, a alguns anos, um esforço formal de revisão das estratégias de gestão de resíduos como parte das ações de EC. Esta abordagem foi definida em 2015, como parte do Plano de Ação de Economia Circular – que traz 54 ações em diversas áreas do governo, muitas das quais voltadas à gestão de resíduos e materiais. Em 2018 esta proposta foi complementada pelo *Circular Economy Package*, com novas sugestões e diretrizes aos países-membros da União Europeia. Os resultados deste movimento se encontram reportados no primeiro relatório de implementação do programa, divulgado em 2019 e que mostra que todas as ações foram ao menos iniciadas.

Neste ínterim, merece destaque a revisão das diversas Diretivas Europeias sobre resíduos, que passaram a vigorar em julho de 2018. Além de trazer novos requisitos para a prevenção da geração e para a operação dos sistemas de logística reversa, foram criadas estratégias próprias para a redução do desperdício de alimentos e redução do lixo no mar. Adicionalmente, foram ampliadas várias metas das Diretivas anteriores, como por exemplo: reciclar 65% de todos os resíduos municipais até 2035; promover o aterramento de no máximo 10% de toda a geração de resíduos; reciclar, até 2030, 70% das embalagens, 85% do papel e cartão, 80% dos metais ferrosos, 60% do alumínio, 75% do vidro, 55% do plástico, e 30% da madeira; e assegurar a coleta seletiva de: todos os resíduos domésticos perigosos (até 2022), de orgânicos (até 2023) e de têxteis (até 2025).

Guardadas as devidas proporções e diferenças, até em função do grau de evolução histórico dos sistemas, estas revisões das políticas europeias podem inspirar São Paulo em suas próprias ambições, tendo como ponto de partida os potenciais do estado em relação à EC, discutidos a seguir.

3.4. POTENCIAIS DE CIRCULARIDADE NO ESTADO DE SÃO PAULO

O estado de São Paulo reúne, por suas características socioeconômicas, diversas condições que favorecem o destaque no cenário nacional para uma transição à EC. Ainda que não exista um diagnóstico específico desta situação, ficando aqui desde já uma sugestão para as próximas revisões do presente Plano, a seguir algumas destas são discutidas qualitativamente.

Em primeiro lugar, há um enorme potencial pela grande concentração e diversidade das atividades econômicas desenvolvidas em seu território – desde uma agricultura relevante até forte presença industrial, em diversos setores, bem como na atuação dos serviços de natureza diversificada. Esta multiplicidade de atividades faz com que a economia de São Paulo se coloque alinhada com o princípio de "criar resiliência pela diversidade", permitindo a criação de sinergias e a colaboração em diversas áreas de negócio. Em relação ao gerenciamento de resíduos, São Paulo possui uma rede de prestadores de serviços já estabelecida – e que se não é ainda suficiente aos anseios da sociedade, é ao menos muito superior à do restante do país, e que encontra-se em crescimento, com oportunidades para empresas desde aterros especializados, passando por instalações de tratamento, empresas de coleta diferenciada e mesmo negócios de diversos ramos de soluções para o gerenciamento de materiais.

Outro aspecto relevante é a grande e diversa geração de resíduos, fruto não apenas da concentração econômica, mas também da densidade populacional. Embora esta característica pareça paradoxal quando se fala em estratégias de redução, a quantidade gerada permite escala para viabilizar investimentos em diferentes soluções, assegurando oportunidades para novas iniciativas de redução ou gerenciamento diferenciado. Este fato, destaca-se, não se restringe só aos RSU – mas a todos os tipos de resíduos, como os RCC, RSS, RSInd etc.

Um terceiro fator é a concentração de capital (financeiro, humano e intelectual), para promoção de soluções inovadoras. O fato de sediar diversas

empresas, grupos e entidades representativas de setores econômicos traz oportunidades também pelas possibilidades de geração e difusão do conhecimento. A proximidade geográfica também beneficia as negociações e a participação dos atores na construção de políticas públicas. Além disso, a alta densidade de universidades, institutos de pesquisa e profissionais habilitados oferece mão de obra qualificada, e serve como base para geração de ideias e novos negócios.

Por fim, ainda há que se reconhecer um histórico destacado de atuação circular em alguns setores econômicos representativos em São Paulo, como por exemplo nas cadeias da cana-de-açúcar (produzindo açúcar, etanol, fertilizante e eletricidade); do gado (produzindo carne, couro, sebo e ração animal); e do suco de laranja (que além do suco gera óleos essenciais, solvente e água). Nestes três setores, que representam significativa parcela da balança comercial paulista, bem como da geração de empregos, arrecadação e área ocupada, nada se perde, e os resíduos e efluentes são reaproveitados. Estas experiências poderiam ser ampliadas para outras atividades econômicas, com claros benefícios.

3.5. CIRCULARIDADE NO PLANEJAMENTO DE RESÍDUOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Em relação aos resíduos sólidos, São Paulo já possui algumas experiências exitosas nos avanços dos sistemas de gerenciamento em função da promulgação da PNRS – como medidas dos municípios em prol da ampliação da coleta seletiva, a grande quantidade de planos municipais publicados, os avanços com a contratação de catadores de materiais recicláveis e a pioneira implementação da logística reversa em escala estadual. Neste sentido, é fundamental reconhecer os avanços já obtidos, assegurando que se dê continuidade às políticas bem-sucedidas, aperfeiçoando-as e complementando-as com outras iniciativas.

Em relação ao **Plano de Resíduos do Estado de São Paulo**, publicado em 2014 e com horizonte de 20 anos, cabe destacar que muitas das metas já apontam para ações de circularidade, como por exemplo:

- Aperfeiçoar os instrumentos econômicos para implementação da Pers (Meta 3.2)
- Recuperação de gases de aterro sanitário para geração de energia (Meta 4.9)
- Inclusão social e fortalecimento da organização de catadores (Meta 4.10)
- Implementação de política de redução da geração dos rejeitos das indústrias (Meta 4.17)
- Reutilização e reciclagem de RCC (Meta 4.24)
- Fomento a medidas de redução da geração de resíduos e rejeitos da construção civil em empreendimentos de todo o estado (Meta 4.26)
- Implementar a logística reversa no estado de São Paulo (Meta 5.1)
- Fomentar iniciativas de boas práticas para a redução da geração de resíduos na fonte e incentivo ao uso de materiais recicláveis (Meta 5.2), e

- Usar o poder de compra do governo do estado de São Paulo para estimular a inovação tecnológica, o desenvolvimento e o mercado de produtos com menor geração de resíduos sólidos (Meta 5.3).

Assim, embora a EC traga uma nova visão, implementá-la em São Paulo não significa uma ruptura com conceitos e estratégias já em curso. Ao contrário, ao analisar o atual Plano, verifica-se que se trata muito mais de um ajuste ao já previsto, revisitando metas e iniciativas de forma a torná-las mais circulares.

3.6. CONCLUSÃO E PROPOSTAS

Desde um ponto de vista amplo, vislumbra-se com a transição para a EC um enorme potencial para São Paulo não apenas melhorar o gerenciamento de resíduos, mas também desenvolver uma nova vertente de sua economia, muito apoiada na transformação do setor de resíduos em um setor de valorização de materiais como recursos secundários. Além dos claros benefícios ambientais, esta evolução poderia tornar São Paulo um "hub" de revalorização de materiais para toda a região da América Latina, gerando oportunidades de negócio, empregos, renda e arrecadação.

Neste sentido, surgem como propostas algumas vertentes para o planejamento dos resíduos, a saber:

- Estabelecer métricas para o avanço das ações do Plano capazes de avaliar sua "circularidade";
- Aumentar os índices de coleta seletiva e reciclagem dos RSU, por meio do aperfeiçoamento dos planos municipais e regionais;
- Fortalecer e ampliar a logística reversa, dando continuidade à estratégia da Cetesb para as atividades licenciadas e desenvolver outras formas de assegurar as obrigações pelos demais atores, principalmente os importadores e o varejo;
- Desenhar e aplicar instrumentos econômicos para assegurar recursos aos sistemas de gerenciamento de RSU, principalmente a taxa de lixo proporcional nos municípios;
- Criar incentivos para o empreendedorismo e criação de novas cadeias de recuperação de materiais, tais como a diferenciação tributária e novos critérios para as compras públicas sustentáveis, e
- Fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em EC, utilizando dos recursos da Fapesp em editais específicos (a exemplo do projeto Bioma, para a biodiversidade).

Fica, por fim, um convite para que na vigência do presente plano se discutam as possibilidades de fazer da EC o cerne da próxima revisão do Plano de Resíduos, tornando-o um Plano de Gestão de Materiais para o estado, de forma a apoiar e promover de forma mais proativa esta transição, tornando nossa economia gradualmente mais circular, inclusiva e robusta.

ECONOMIA CIRCULAR

CENÁRIO DESEJADO

O entendimento da importância da Economia Circular incorporado em todos os níveis da sociedade, em seus aspectos econômicos, legais, educacionais e ambientais

DESAFIO

- Incluir a circularidade como diretriz em políticas públicas ambientais específicas do Estado de São Paulo
- Incentivar o mercado de soluções circulares em produtos, embalagens e serviços
- Fomentar a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento de soluções circulares

OPORTUNIDADE

- Apoiar e estimular a adoção de medidas em prol da circularidade pelos municípios e arranjos consorciados (por exemplo pela elaboração de planos de circularidade; revisão dos planos de resíduos etc)
  - Simplificar procedimentos de análise para incorporação de resíduos como matéria-prima
  - Incentivar soluções circulares nas exigências de logística rever sa (ex: pelo uso de embalagens retornáveis, aumento de vida útil dos produtos, dentre outras)
- Reduzir alíquotas de ICMS para produtos que atendam a critérios de circularidade (por exemplo que contenham material reciclado, sejam reutilizados etc)
  - Revisar o Programa Estadual de Compras Públicas Sustentáveis, incluindo critérios de circularidade (ex: mudar a forma de compra de lâmpadas para contratação de serviços, adotar o leasing de produtos eletroeletrônicos etc)
  - Conceder crédito presumido/ outorgado de ICMS para produtos que atendam a critérios de circularidade (por exemplo que contenham material reciclado, sejam reutilizados etc)
- Fomentar o diálogo e a troca de experiências em Economia Circular
  - Incluir a Economia Circular dentre os de Educação Ambiental
  - Criar uma linha de fomento específica para a Economia Circu lar junto à FAPESP

META

Introduzir os princípios de Economia Circular nas políticas públicas estaduais de resíduos sólidos

PRAZO 2035

Revisão da linha Economia Verde do DesenvolveSP

PRAZO 2030

Aperfeiçoamento da fiscalização para incorporação de Resíduos Sólidos como matéria prima nos processos industriais

PRAZO 2025

A) Proposta de decreto para revisão do Programa Contratações Públicas Sustentáveis;
B) Protocolos de cooperação para Pesquisa e Inovação em Economia Circular

4. RESPONSABILIDADE PÓS-CONSUMO



4. RESPONSABILIDADE PÓS-CONSUMO

A responsabilidade pós-consumo, definida no Decreto Estadual nº 54.645/2009, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, tem sido operacionalizada no estado de São Paulo por meio da implementação das ações de "logística reversa", em atendimento gradual às diretrizes e exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta abordagem encontra-se detalhadamente apresentada na primeira edição do Plano de Resíduos Sólidos de São Paulo, publicado em 2014. No presente Capítulo desta versão atualizada do Plano, a estratégia de São Paulo é corroborada, e as informações sobre as ações realizadas são complementadas para o período entre outubro de 2014 e outubro de 2019.

Em síntese, podemos afirmar que se mantém a mesma abordagem, de centrar esforços no estabelecimento e/ou reconhecimento dos sistemas de logística reversa por meio de Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) para os setores obrigados por lei a cumprir estas exigências. Neste sentido, os TCLR existentes foram renovados, e outros assinados, processo ainda em curso e que no momento soma doze documentos vigentes (setores de Embalagens de Agrotóxicos; Pilhas e Baterias; Baterias Automotivas; Filtros de Óleos Lubrificantes; Embalagens de Óleos Lubrificantes; Eletroeletrônicos; Embalagens em Geral – alimentos, bebidas, prod. de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, limpeza e afins, Embalagens de Saneantes e Desinfetantes; Embalagens de Aerossóis e Óleos Comestíveis). Outros tantos encontram-se em negociação, processo conduzido de forma contínua e permanente.

A grande diferença a partir de 2015, porém, foi a promulgação da Resolução SMA 45/2015, trazendo diversas evoluções regulatórias – principalmente a demanda por inclusão da logística reversa como condicionante no licenciamento ambiental. Ainda no início de sua cobrança, realizada de acordo com as condições da Decisão de Diretoria Cetesb nº 076/2018/C, este processo pretende dar novo ímpeto à implementação da logística reversa em São Paulo, levando à ação as empresas que ainda não estão nos TCLRs, sob risco de sanção ou não obtenção de licença ambiental.

A seguir são apresentados os principais aspectos e resultados até o momento deste processo, lembrando que maiores detalhes e informações atualizadas podem ser acessadas na página da Cetesb na Internet, em: http://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/.

4.1. VISÃO E ESTRATÉGIA DA SIMA – CETESB

Logo após a publicação do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, em outubro de 2014, e a partir de um ciclo de discussões sobre os resultados da implementação da logística reversa até então, a Sima e a Cetesb passaram a revisar sua estratégia para o tema, com vistas a ampliar o escopo de atuação e projetar as próximas etapas em atendimento às metas estabelecidas no documento (Meta 5.1, Tabela 133, p. 259).

Desta forma, optou-se por definir uma implementação gradual, a princípio dividida em três etapas, cada qual descrita brevemente a seguir.

4.1.1. FASE 1 (2011-2014): DESENVOLVIMENTO DE PILOTOS

Entendeu-se que as ações realizadas no primeiro período, transcorrido até a publicação da primeira versão do Plano (2014) consistiam em um momento inicial da estratégia, que teve como principal objetivo o reconhecimento pelas empresas da própria responsabilidade trazida pela legislação. Para tanto, optou-se já pelo uso dos Termos de Compromisso como instrumento, sendo a então Sima e a Cetesb pioneiras no país em firmar estes documentos – para os quais não havia sequer uma minuta ou proposta de conteúdo, condições ou critérios mínimos.

Tratou-se, assim, de um estágio para o reconhecimento de sistemas já existentes, quando da presença destes por força de marcos legais preexistentes (caso das embalagens de agrotóxicos, pneumáticos inservíveis, pilhas e baterias, e óleo lubrificante usado e contaminado); bem como do estabelecimento de pilotos para os sistemas que estavam iniciando (embalagens em geral, eletroeletrônicos, dentre outros). Se no primeiro caso a iniciativa dos TCLR reconheceu aqueles sistemas como parte do atendimento à exigência legal da logística reversa, também serviu para demonstrar que este atendimento seria possível e tecnicamente viável para os demais setores. Já para o segundo caso, de estabelecimento de pilotos, os TCLR serviram para criar segurança jurídica para as empresas testarem modelos e avaliarem a gradualidade da possibilidade de sua evolução, somando estes dados aos estudos de viabilidade teóricos para a futura tomada de decisão.

Como marco regulatório, esta primeira fase contou com a Resolução SMA nº 38/2011 – que se apresentou de forma inovadora ao inverter a lógica regulatória tradicional, pedindo aos entes regulados que apresentassem propostas. Conforme já apresentado no Plano de 2014, findo o prazo definido, foram recebidas 189 propostas, representando mais de 2 mil empresas. Estas foram devidamente avaliadas, com vistas a firmar um TCLR por setor da Resolução SMA 38/2011, culminando em final de 2014 com um total de 14 TCLR assinados, por meio dos quais eram operados cerca de 13 mil pontos de coleta, e gerenciados algo em torno de 350 mil t/ano de resíduos.

Ainda que os dados fossem bastante significativos, logo após a publicação do Plano em 2014 houve o entendimento de que a estratégia precisaria evoluir para que seu escopo e alcance fossem ampliados. Assim, ainda em novembro de 2014 foi solicitado aos responsáveis pelos TCLR a elaboração de um relatório de avaliação, a partir dos quais foi realizado um ciclo de reuniões para identificar desafios e oportunidades para uma segunda fase da estratégia.

4.1.2. FASE 2 (2015-2021): AMPLIAÇÃO DOS PILOTOS E REGULAMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

Com o início de 2015, em uma nova gestão do governo, decidiu-se organizar a segunda fase da implantação da logística reversa em São Paulo. O principal foco de atuação, conforme identificado na avaliação da primeira fase, era a necessidade de regulamentar a logística reversa, de forma a permitir a cobrança daqueles que não fossem parte dos TCLR.

Projetou-se assim a Fase 2, que tinha como objetivos: a renovação dos TCLRs, incluindo gradualmente o comércio e, eventualmente, os municípios; e a regulamentação da inclusão da logística reversa como condicionante do licenciamento ambiental, ambos grandes desafios.

As discussões internas à Sima e à Cetesb tomaram todo o primeiro semestre de 2015, culminando com a promulgação da Resolução SMA 45/2015 em junho. Dentre outras determinações, apresentadas adiante, esta regra substituía a Resolução SMA 38/2011, e determinava que a Cetesb deveria publicar regras de como a logística reversa seria incorporada ao licenciamento.

Paralelamente às discussões para definição das regras para incorporação da logística no licenciamento, foi conduzido um processo de revisão e renovação dos TCLRs.

O comércio começou a ser incluído nos TCLRs, mas com alguma dificuldade, uma vez que, na grande maioria dos casos, tais empreendimentos não são licenciados pelo órgão ambiental estadual Por outro lado, embora todos os sistemas estejam ampliando sua cobertura no estado, a participação do poder público municipal ainda é incipiente e tem sido estimulada pela Cetesb, por meio de reuniões de trabalho com consórcios e municípios individualmente, para oferecimento de orientações sobre a promoção e fiscalização da logística reversa em âmbito local.

Para a ampliação da participação do município em sistemas de logística reversa, registra-se a falta de regulamentação ou orientações que deem segurança jurídica aos entes privados e aos Municípios, sobre quais parcerias estabelecidas com os municípios seriam passíveis de remuneração ou compensação.

Ainda nesta Fase 2, que segue em pleno andamento, houve a publicação de três regras importantes: a Decisão de Diretoria Cetesb nº 120/2016/C, que trata da dispensa de licenciamento de elementos dos sistemas de logística reversa, da classificação de periculosidade dos resíduos eletroeletrônicos, e da isenção de Cadri para os sistemas com TCLR, dentre outros temas; a Decisão de Diretoria Cetesb nº 076/2018/C, que trazia as condições para a incorporação da logística reversa no licenciamento e a Decisão de Diretoria Cetesb nº 114/2019/P/C, que a substituiu.

Para execução da totalidade das metas assumidas pelo Governo do Estado de São Paulo em seu Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2014, que previa metas até 2025, seria necessária ainda uma Fase 3.

4.1.3. FASE 3: (2022-2025): CONSOLIDAÇÃO DOS AVANÇOS NA LEGISLAÇÃO

Alguns avanços da Logística Reversa dependem da publicação de novos marcos legais: a continuidade da revisão da Política Estadual de Resíduos Sólidos na Assembleia Legislativa; a proibição de comercialização de certos produtos caso seu fabricante ou importador não esteja inserido em um sistema de logística reversa; e a revisão tributária pleiteada pelos setores privados, incluindo até mesmo a possibilidade de benefícios creditícios, fiscais ou tributários.

A Figura 4.1.3.1 a seguir resume estas três fases.

FIGURA 4.1.3.1. Estratégia de implantação da logística reversa em São Paulo



4.2. AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO 2014-2018

A seguir, são sintetizadas as principais ações desenvolvidas desde a publicação do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, em 2014, separadas em duas seções: a continuidade da abordagem dos TCLR e a regulamentação da logística reversa.

4.2.1. PROSSEGUIMENTO DOS TERMOS DE COMPROMISSO DE LOGÍSTICA REVERSA (TCLR)

TABELA 4.2.1.1. Termos de Compromisso firmados na Fase 2

Produto / Embalagem	Entidades Partícipes (além da Sima e Cetesb)	Prazo de validade
Embalagens de Agrotóxico	Inpev; Andav	31/12/2021
Óleo Comestível	Abiove; Sindoleo	21/12/2019
Filtros de Óleo Lubrificantes	Abrafiltros	31/12/2021
Embalagens de Saneantes Desinfestantes	Abas	15/07/2020
Embalagens de Óleo Lubrificante	Inst. Jogue Limpo; Sindicom; Simepetro	31/12/2021
Baterias Automotivas	Iber; Abrabat; Fecomercio-SP	21/12/2020
Pilhas e Baterias	Green Eletron; Abinee; Fecomercio-SP	21/12/2020
Produtos Eletroeletrônicos	Green Eletron; Abinee; Fecomercio-SP	16/10/2021
Embalagens em Geral	Fiesp; Ciesp; Abrelpe; Abetre; Fecomercio-SP; 41 Associações, Sindicatos e Institutos	23/05/2022
Embalagens em Geral	Abihpec; Abipla; Abimapi	15/10/2022
Embalagens em Geral e Óleo Comestível	Apas	06/05/2023
Embalagens de aerossóis	Abas; Apas	09/10/2023

Importante destacar na relação apresentada na Tabela 4.2.1.1. dois aspectos. O primeiro diz respeito à inclusão do comércio, por meio do ingresso da Fecomercio-SP e da Apas – Associação Paulista de Supermercados como Interveniente Anuente em alguns dos TCLR. Esta participação tem permitido que diversas entidades, e consequentemente inúmeras empresas do varejo, possam ingressar oficialmente nos sistemas – principalmente atuando como pontos de coleta/ entrega dos sistemas, mas também colaborando com as ações de comunicação e orientação aos consumidores.

O segundo aspecto importante a ressaltar nestes novos TCLR é a presença de um maior número de entidades gestoras dos sistemas. Além do Inpev, já existente antes mesmo da publicação da PNRS, na relação da Tabela 01 encontram-se presentes três outras entidades criadas desde o início da estratégia: o Instituto Jogue Limpo (que antes era apenas um programa); o Iber – Instituto Brasileiro da Energia Renovável, criado para gerenciar o sistema de logística reversa de baterias automotivas; e a Green Eletron, entidade gestora dos sistemas de produtos eletroeletrônicos e de pilhas e baterias. Conforme defendido pela Sima e Cetesb em diversas ocasiões, entende-se que a forma mais eficiente e eficaz de operar um sistema de logística reversa é por meio de uma entidade desta natureza, organizada e mantida pelos detentores da responsabilidade e sem fins lucrativos.

A seguir são apresentados os resultados quantitativos anuais dos sistemas de logística implantados no Estado de São Paulo, em quantidade coletada (Figura 4.2.1.1) em número de pontos de coleta em operação (Tabela 4.2.2.2), em número de municípios atendidos (Tabela 4.2.1.3) e em número de empresas aderentes situadas no Estado de São Paulo (Figura 4.2.1.2). Até dezembro/2019, a Cetesb recebeu um total de 60 Planos de Logística Reversa, que contemplaram 1.848 empresas situadas no Estado de São Paulo e 2.869 empresas no total (incluindo aquelas situadas em outros Estados, que colocam produtos no mercado paulista).

FIGURA 4.2.1.1. Evolução das quantidades coletadas (t/ano) pelos sistemas de logística reversa

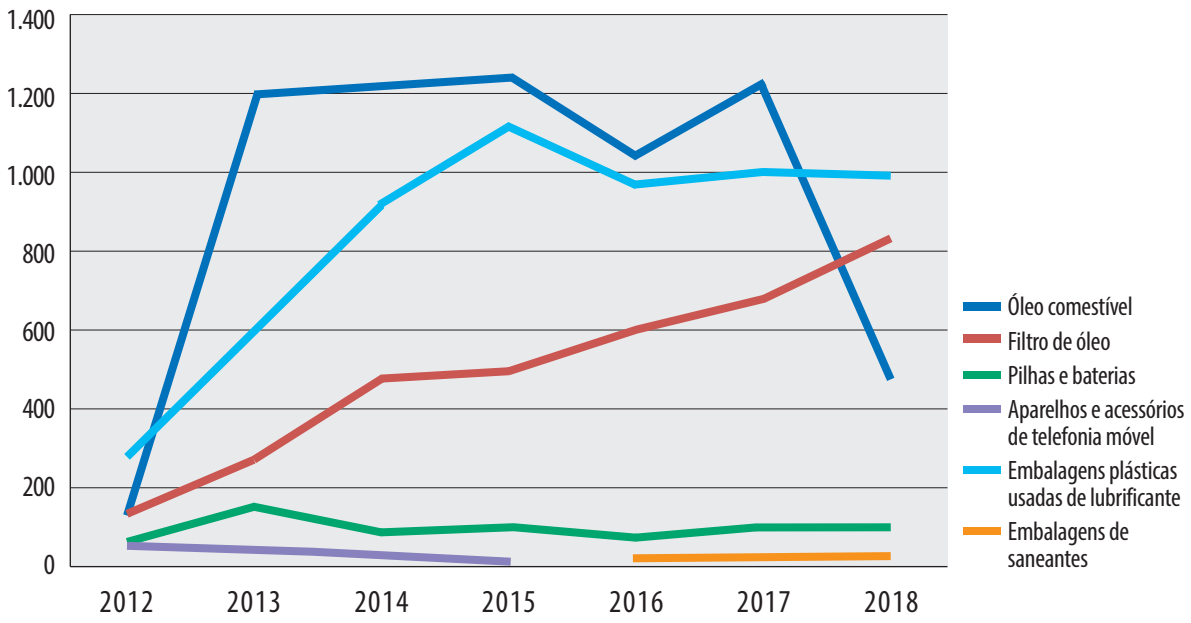


TABELA 4.2.1.2. Evolução da quantidade de pontos de coleta/entrega dos sistemas de logística reversa

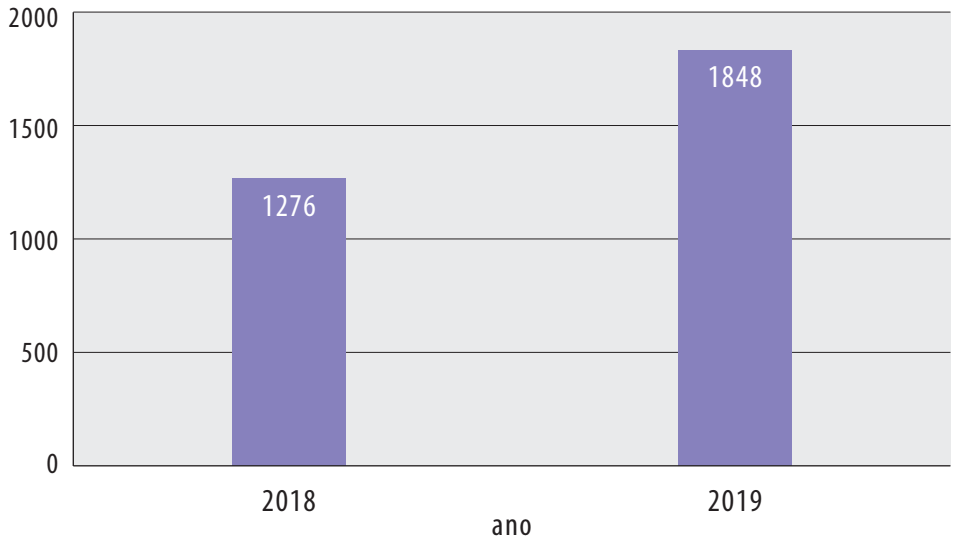
Setores	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Óleo Comestível	305	1276	1360	1628	1291	1416	1326
Filtro de óleo		673	959	920	1134	1273	1255
Pilhas e Baterias portáteis	557	596	626	604	600	699	851
Aparelhos e acessórios de telefonia móvel	1487	1344					
Eletroeletrônicos						16	36
Embalagens plásticas usadas de lubrificante	158	332	485	641	10108	10108*	10108*
Pneus inservíveis	238	239	242	252			369
Baterias automotivas	28	33	35	34		5332	5173
Embalagens de agrotóxicos	76	76	76	73	141	158	166
Saneantes						25	25

*Obs: Inclui pontos com coleta zero. 5484 pontos com coletas efetivadas em 2017 e 5316 em 2018.

TABELA 4.2.1.3. Evolução do número de municípios atendidos pelos sistemas de logística reversa com TCLR

Setores	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Filtro de óleo		13	25	30	55	70	90
Embalagens de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos		17	34	38			40
Pilhas e Baterias Portáteis					65	77	108
Saneantes						14	14
Eletroeletrônicos						3	11
Embalagens plásticas usadas de lubrificante	158	332	485	641	641	641	645
Pneus inservíveis	258	223	280	342			382
Óleo Comestível	48	105	138	115	117	96	97
Baterias automotivas	19	22	21				495
Embalagens vazias de agrotóxicos					645	645	645

FIGURA 4.2.1.2. Evolução do número de empresas aderentes situadas no Estado de São Paulo (2018 e 2019)



Em caso de interesse por mais detalhes, incluindo a cópia digital dos TCLR assinados, bem como para informações atualizadas sobre os modelos de atuação, as entidades partícipes, lista de empresas signatárias, endereços de pontos de entrega/ coleta e resultados até o momento, indicamos nossa página na Internet: http://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/.

4.2.2. REGULAMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

Outra importante iniciativa para implantação da logística reversa realizada no período de 2014 a 2018 foi a regulamentação da logística reversa em São Paulo. Sucede que a PNRS trouxe, de forma ambiciosa e inovadora, um modelo regulatório para a logística reversa baseado em acordos negociados – seja no caso dos Acordos Setoriais, seja no caso dos Termos de Compromisso.

Porém, infelizmente, nestes quase oito anos de sua promulgação, ainda não houve o avanço necessário na implantação dos sistemas. Se por um lado diversas entidades e empresas assumiram importantes responsabilidades e avançaram na agenda, um grande número de empreendimentos não aderiu a estas iniciativas, demandando uma atuação coercitiva no sentido de fazer a lei ser cumprida. Além disso, com o avanço dos sistemas de logística reversa, surgiram diversas dúvidas sobre detalhes operacionais que não estavam devidamente regulados – como por exemplo os critérios para licenciamento ambiental (ou sua dispensa) dos pontos de coleta/ entrega.

Desta forma, e a partir da experiência acumulada na Fase 1, a Sima e a Cetesb passaram a gradualmente estabelecer novas regras, em atendimento ao previsto na meta do Plano publicado em 2014. A seguir são sucintamente apresentadas a Resolução SMA 45/2015 e duas Decisões de Diretoria da Cetesb.

4.2.2.1. A RESOLUÇÃO SMA 45/2015

Publicada em 23 de junho de 2015, a Resolução SMA 45/2015 substituiu a Resolução SMA 38/2011, que determinava as regras da Fase 1 da estratégia. A determinação mais importante da Resolução SMA 45/2015 encontra-se no seu Artigo 4º, que determina que a Cetesb irá passar a exigir o cumprimento da Resolução "como condicionante para a emissão ou renovação da licença de operação". Para tanto, a própria regra afirma que a Cetesb deveria definir a progressividade das metas a serem exigidas, bem como as demais diretrizes. Uma última definição, fundamental, deste artigo, é que as metas quantitativas a serem definidas deverão ser, no mínimo, equivalentes àquelas dos respectivos TCLRs, calculadas como um percentual, em peso, dos produtos ou embalagens colocadas no mercado paulista no ano anterior ao da prestação de contas. Estas definições são as bases para a regra de incorporação da logística reversa no licenciamento – estabelecida pela Decisão de Diretoria Cetesb nº 076/2018/C.

A Resolução SMA 45/2015 ainda traz uma relação de temas a serem discutidos pela Comissão Estadual de Resíduos Sólidos, para futura regulamentação, a saber: participação dos municípios, distribuidores e comércio nos sistemas de logística reversa; estímulo a ações preventivas, de redução,

reuso e reciclagem de resíduos; tratamento fiscal e tributário diferenciado para alguns resíduos; e a restrição de venda em São Paulo de produtos que não estejam associados a um sistema de logística reversa. Note-se que estes temas constituem ações previstas como meta no Plano de Resíduos Sólidos de São Paulo de 2014.

Como últimas determinações, a Resolução SMA 45/2015 traz a menção às penalidades aplicáveis às empresas que não cumprirem o que vier a ser exigido pela Cetesb conforme determinado no Artigo 4º.

4.2.2.2. A DECISÃO DE DIRETORIA CETESB 120/2016/C

Paralelamente à discussão da regulamentação da logística reversa no licenciamento, a evolução dos sistemas sob os TCLR trouxe uma importante questão: a indefinição das condições para operação de determinadas operações da logística, principalmente quanto a seu licenciamento ambiental. Em alguns casos, como nos pontos de coleta/ entrega de alguns resíduos, havia recorrentes dúvidas sobre a necessidade ou não de licenciamento ambiental. Ademais, no caso específico dos resíduos eletroeletrônicos, sua classificação como "perigoso" pela norma ABNT ISO 10.004 trazia confusão no equacionamento de operações de coleta, armazenagem e transporte dos produtos ainda intactos – que ofereciam risco equivalente ao próprio equipamento em operação, para os quais não há qualquer exigência específica referente a riscos ambientais.

De modo a solucionar estas questões, e a apoiar a evolução dos sistemas em São Paulo, publicou-se em 2016 a Decisão de Diretoria Cetesb nº 120/2016/C (DD). Além de harmonizar algumas nomenclaturas usadas com frequência neste tema, a regra traz uma relação de estabelecimentos automaticamente dispensados de licenciamento ambiental, tais como pontos de entrega/coleta e centrais de recebimento (com exceções), centrais de triagem como as cooperativas de catadores (desde que obedecidas algumas restrições), e o comércio de determinados tipos de resíduos (sucatas), mediante algumas condições. Da mesma forma, define algumas atividades como "sujeitas ao licenciamento ambiental", dentre as quais qualquer tipo de tratamento de resíduos (inclusive aquelas que desmontam equipamentos para reciclagem), e as centrais de triagem em casos específicos, dentre outras. Estas definições, embora aparentemente simples, trouxeram grande celeridade ao trabalho das agências ambientais no assunto, reduzido a quantidade de consultas à área de apoio sobre a necessidade ou não de licenciamento destas instalações.

Outra importante definição desta DD foi a decisão de isentar a necessidade de solicitação de Cadri – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – para resíduos encaminhados pelos geradores aos sistemas de logística reversa reconhecidos por TCLR, estabelecendo algumas condições nestes casos. Novamente, ainda que aparentemente simples, esta determinação tem se mostrado um forte estímulo para estabelecimento de TCLR e adesão de empresas a estes – não apenas pela redução de custos com a isenção do procedimento, mas também pela simplificação burocrática.

Como última definição relevante, a DD ainda determina que os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos "*embora genericamente classifica-*

dos como perigosos, poderão ser gerenciados como resíduos não perigosos exclusivamente nas etapas que não envolvam a separação de seus componentes e, portanto, não haja a exposição a possíveis constituintes perigosos". Esta definição, elaborada a partir de um pleito do setor como uma das condições para assinatura do Acordo Setorial federal, tem surtido importantes efeitos – não apenas facilitando a operação de modo a permitir a realização do piloto do sistema previsto no respectivo TCLR, mas também servindo de inspiração para uma regulamentação federal equivalente, ainda a ser publicada.

4.2.2.3. AS DECISÕES DE DIRETORIA CETESB 076/2018/C E 114/2019/P/C

A determinação de incorporar a logística reversa como condicionante no licenciamento ambiental, trazida pela Resolução SMA 45/2015, é a peça chave da Fase 2. Ao estabelecer um instrumento vinculante da logística reversa pela primeira vez na legislação, inclusive mencionando a possibilidade de sanções, a regra abriu o caminho para a cobrança do cumprimento da lei face àquelas empresas que não aderiram aos sistemas dos TCLR, e sobre as quais portanto não se tinham informações a respeito do que, quanto ou como estavam realizando a logística reversa. A aplicação desta diretriz, porém, não foi imediata – faz-se necessário antes de mais nada definir prazos, linhas de corte, progressividade de metas, formas de controle e graus de sanção para cada caso, o que constitui tarefa bastante complexa. Para tanto foi editada a Decisão de Diretoria Cetesb nº 076/2018/C, a qual foi substituída posteriormente pela Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C.

Bastante extensa e complexa, a Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C traz importantes definições para aplicação da regra, tais como: a definição de resíduo pós-consumo e a definição de quem é o "fabricante" citado na lei (incluindo, por exemplo, o detentor da marca). Define também as linhas de corte para aplicação da regra ao longo do tempo, estabelecendo para alguns setores um calendário por porte de empreendimento.

Sobre a implementação dos sistemas em si, a DD 114 define que este deve ser preferencialmente feito de modo coletivo e por uma entidade gestora, podendo ser reconhecido por meio de um TCLR ou não – neste caso fazendo-se necessário o protocolo de um Plano de Logística, e dos respectivos Relatórios Anuais, pela empresa ou conjunto de empresas, nas condições definidas na DD.

De modo a permitir a aplicação das diretrizes da Resolução SMA 45/2015, a Cetesb definiu para cada setor uma meta quantitativa (percentual de coleta sobre a quantidade colocada no mercado paulista no ano anterior, em peso) e uma meta geográfica (percentual dos municípios do Estado), salvo exceções, para o ano de 2021. A escolha do ano de 2021 foi proposital, de forma a dar tempo para os sistemas se estruturarem em um prazo de 4 anos (já incluído 2018), e com escopo de tempo equivalente ao dos TCLR (4 anos), que precisariam ser renovados. Importante mencionar que legalmente entendeu-se que a lei da PNRS é vigente e regulamentada desde 2010, e que no Estado de São Paulo a obrigação específica de estruturar e implantar os sistemas se encontra definida em regulamento desde a Resolução SMA 45/2015.

Para definição das metas a Cetesb utilizou marcos legais ou administrativos já existentes – a começar pelas leis e Resoluções Conama existentes, passando pelos Acordos Setoriais e respectivos Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Editais de Chamamento, até chegar aos TCLR vigentes. Em cada caso as metas destes documentos foram extrapoladas linearmente para se obter as metas para 2021 – salvo exceções apontadas na DD, que possui um anexo publicamente disponível com o memorial de cálculo de cada uma.

4.3. ATENDIMENTO DAS METAS PROPOSTAS NO PLANO DE 2014

A seguir, a Tabela 4.3.1 apresenta de modo resumido o atendimento dado até o momento para cada uma das cinco ações previstas na Meta 5.1: Implementar a Logística Reversa no Estado de São Paulo, do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2014, com eventual indicação de necessidade de continuidade ou complementação.

TABELA 4.3.1. Atendimento das metas de logística reversa no Plano de 2014

Ação Prevista	Prazos do Plano 2014	Atendimento até o momento
Dar prosseguimento ao estabelecimento de Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo	Ação Contínua	Ação realizada, de modo contínuo (com alteração do nome para Termos de Compromisso de Logística Reversa).
Criar regulamentação para cumprimento das exigências legais de logística reversa para as empresas não signatárias dos Termos de Compromisso	2015 a 2018	Ação realizada. Publicada a Resolução SMA 45/2015, a DD 120/2016/C, a DD 076/2018/C e a DD 114/2019/P/C.
Inserir o comércio e os importadores nos sistemas de logística reversa estabelecidos	2015 a 2018	Comércio tem sido incluído nos novos TCLRs. Ação contínua.
Discutir a inclusão dos Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo com os setores responsáveis por: equipamentos de aplicação e manipulação de agrotóxicos; embalagens vazias de sementes tratadas com agrotóxicos; embalagens de fertilizantes e de produtos veterinários; material plástico com resíduos de agrotóxicos oriundos de lavouras, estufas e coberturas de solo. Ação conjunta das Secretarias de Estado de Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento	2020	Ação iniciada mas ainda não concluída. Entende-se necessário estabelecimento de legislação específica criando obrigações. Sugestão de encaminhamento por meio da Comissão Estadual de Resíduos Sólidos.
Regulamentar a proibição da venda no estado de São Paulo de produtos geradores de significativo impacto ambiental na etapa de pós-consumo que não estejam associados a um programa de logística reversa	2025	Discussão iniciada, mas ainda sem resultados concretos. Entende-se necessário estabelecimento de legislação específica. Sugestão de encaminhamento por meio da Comissão Estadual de Resíduos Sólidos.

RESPONSABILIDADE PÓS-CONSUMO

CENÁRIO DESEJADO

Sistemas de logística reversa em operação para todos os resíduos a ela sujeitos, com ampla abrangência territorial, altos percentuais de coleta, reutilização e reciclagem, além de forte adesão de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, sistematizados em uma plataforma *online*

DESAFIO

- Expandir a abrangência geográfica e o percentual de resíduos pós-consumo coletados pelos sistemas de logística reversa
- Consolidar a implantação da Logística Reversa no estado de São Paulo
- Aumentar o percentual de resíduos pós-consumo destinados à reutilização e reciclagem, bem como o percentual de bens produzidos com matérias-primas recicladas

OPORTUNIDADE

- Definir orientações gerais sobre a atuação dos municípios na logística reversa, favorecendo sinergias entre a coleta seletiva municipal e os sistemas de logística reversa
- Desenvolver estratégia de educação ambiental que aborde a responsabilidade dos consumidores de descartar seus resíduos por meio dos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva
- Avançar na estratégia de cobrança do cumprimento da logística reversa por meio do licenciamento ambiental, com o desenvolvimento do Sigor Logística Reversa e a publicação de nova regulação a partir de 2021
- Incluir metas e regras referentes à reutilização e reciclagem nos regulamentos relacionados à responsabilidade pós-consumo
- Incentivar a ampliação da indústria de reciclagem e criar incentivos para cadeia de reciclagem e uso de matérias-primas recicladas

META

Capacitar os municípios para a fiscalização de pontos de entrega de sistemas de logística reversa	Ampliar a listagem de resíduos agrossilvopastoris sujeitos à logística reversa e implementar os respectivos sistemas	Ampliar a exigência de implantação de sistema de LR no licenciamento ambiental para fabricantes de embalagens de produtos que componham a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis; e aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de saneantes e de veículos automotores	Desenvolver um sistema matriz do Sigor (Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos) de gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens	Regulamentar a proibição da venda no Estado de SP de produtos e embalagens sujeitos à obrigação de implantação de sistema de logística reversa que não estejam associados a um plano de LR	Definir regras de incentivo tributário para as indústrias de reciclagem
PRAZO 2035 + 150 municípios capacitados	**PRAZO 2035** Aumento em escala do sistema de logística reversa	**PRAZO 2035** + 3 sistemas de LR implantados	**PRAZO 2035** + 2 módulos de Sigor implementados	**PRAZO 2035** Acompanhamento e fiscalização	**PRAZO 2035** Acompanhamento e fiscalização
PRAZO 2030 150 municípios capacitados	**PRAZO 2030** Sistema de logística reversa em funcionamento	**PRAZO 2030** 3 sistemas de LR implantados	**PRAZO 2030** 2 módulos de Sigor Implementados: Módulo Resíduos Industrial e Módulo Logística Reversa	**PRAZO 2030** Acompanhamento e fiscalização	**PRAZO 2030** Acompanhamento e fiscalização
PRAZO 2025 Definir orientações gerais sobre a atuação dos municípios na logística reversa	**PRAZO 2025** Atualizar a resolução estadual com a listagem de resíduos sujeitos à logística reversa	**PRAZO 2025** Atualizar a resolução estadual incluindo responsabilidades referentes a essas cadeias produtivas	**PRAZO 2025** Matriz – E-Sigor	**PRAZO 2025** Normativa conjunta Sima e Sefaz	**PRAZO 2025** Criação de legislação estadual

5. SIGOR – SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO *ONLINE* DE RESÍDUOS SÓLIDOS



5. SIGOR – SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO *ONLINE* DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Sigor – Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos foi estabelecido pelo Decreto Estadual nº 60.520/2014. Trata-se de uma ferramenta com a função de auxiliar:

(i) no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos, desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias;

(ii) no gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no Estado de São Paulo, promovendo sua rastreabilidade, princípio fundamental da gestão de resíduos.

O sistema é organizado por módulos de acordo com as categorias previstas na Política Estadual de Resíduos Sólidos: de construção civil, industriais, de serviços de saúde, entre outros. Cada módulo deve contar com um grupo gestor composto por representantes da Cetesb, Sima e entidades do setor produtivo pertinente. No final de 2019, foi aprovado, junto ao Fehidro, um projeto com verba para desenvolver a Plataforma E-Sigor, que integrará todos os módulos do sistema.

5.1. MÓDULO CONSTRUÇÃO CIVIL

Quando dispostos de forma inadequada, ao longo de vias, em terrenos baldios ou margens de rios, os resíduos de construção civil (RCC) podem servir de abrigo para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, causar o assoreamento de corpos hídricos, a contaminação do solo e da água, entre outros impactos ao meio ambiente e à saúde pública. Esses resíduos representam, em média, entre 50 e 70% da massa de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios brasileiros. Por essas razões, a gestão adequada dos RCC constitui um grande desafio para as Prefeituras.

FIGURA 5.1.1. Slogan Sigor

sigor online CONSTRUÇÃO CIVIL
sistema estadual de gerenciamento online de resíduos sólidos

Pensando em soluções para lidar com esse desafio, a Cetesb e a Sima, em parceria com o SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo), desenvolveram o Sigor – Módulo Construção Civil, ferramenta que possibilita a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) pelos geradores de RCC, sua aprovação (ou rejeição) pela Prefeitura e/ou Cetesb, bem como a emissão e gerencia-

mento do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), registrando cada etapa do transporte dos RCC, da saída da obra à destinação ambientalmente adequada, conforme apresentado na Figura 5.1.2. Seus usuários são os geradores, transportadores e áreas de destinação de RCC, bem como as Prefeituras e a Cetesb. O sistema também permite a consulta à legislação pertinente municipal, estadual e federal e a extração de relatórios gerenciais.

FIGURA 5.1.2. Fluxograma geral do Sigor – Módulo Construção Civil

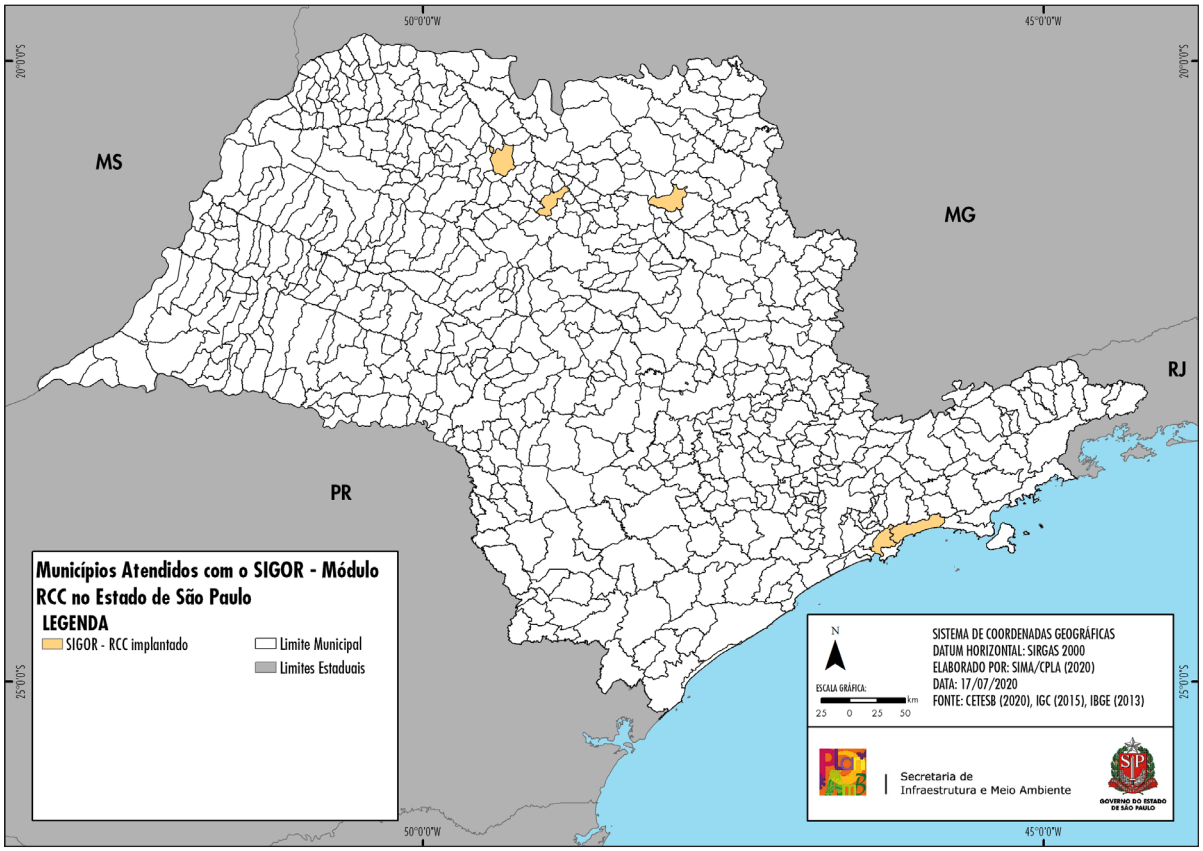


Sua correta utilização assegura que os resíduos gerados sejam transportados por empresas cadastradas e legalizadas, e destinados a locais devidamente licenciados. Com isso, evita-se que os RCC sejam dispostos de forma inadequada e promove-se a reciclagem desses resíduos.

Para as Prefeituras, tais benefícios refletem-se no aumento do volume de RCC que chega às usinas de reciclagem, permitindo utilizar o agregado reciclado para produzir artefatos e para pavimentação de estradas, bem como na economia de recursos que seriam utilizados para retirar o entulho disposto em locais inadequados, possibilitando que tais recursos sejam investidos em outras ações importantes para o município.

O sistema, criado em parceria com o Sinduscon-SP e disponibilizado pela Cetesb sem custo para as prefeituras, está sendo implantado de forma gradual nos municípios do estado de São Paulo. Atualmente, está em operação em: Santos, São José do Rio Preto, Catanduva, Sertãozinho e Bertioga, sendo que a implantação nos dois últimos ocorreu em 2019. No final de 2019, municípios da Baixada Santista aderiram ao sistema para que, em 2020, se inicie a primeira experiência de implantação regional (Figura 5.1.3).

FIGURA 5.1.3. Municípios atendidos pelo Sigor em 2019 – Módulo Construção Civil



Fonte: CETESB (2020), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Em 2017, São José do Rio Preto foi o primeiro município a implementar o Sigor em todo território paulista e foi apresentado como modelo de gestão no Simpósio de Resíduos Sólidos de Medellin na Colômbia. O Sistema teve um papel fundamental para o seu avanço na gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC), que em conjunto com outras ações importantes ao longo desses anos como trabalhos de educação ambiental, fiscalização rigorosa com drones, aplicação de multas por descartes irregulares, instalação de pontos de apoio em locais estratégicos no seu território, conseguiu alcançar melhorias significativas, principalmente em relação a deposição irregular de entulho e bota fora. Por conta das boas iniciativas tomadas tanto na gestão dos resíduos da construção como também na de resíduos em geral, constantemente São José do Rio Preto atende municípios interessados em implementar o Sigor e as boas práticas adotadas.

Em São José do Rio Preto, os números do Sigor são expressivos, conforme mostra a Tabela 5.1.1, encerrando o ano de 2019 com cerca de 5.700 CTR – Controle de Transporte de Resíduos emitidos por meio do sistema; aproximadamente 2.000 usuários cadastrados, e quase 27.000 m^3 de resíduos de construção civil destinados adequadamente por meio do sistema.

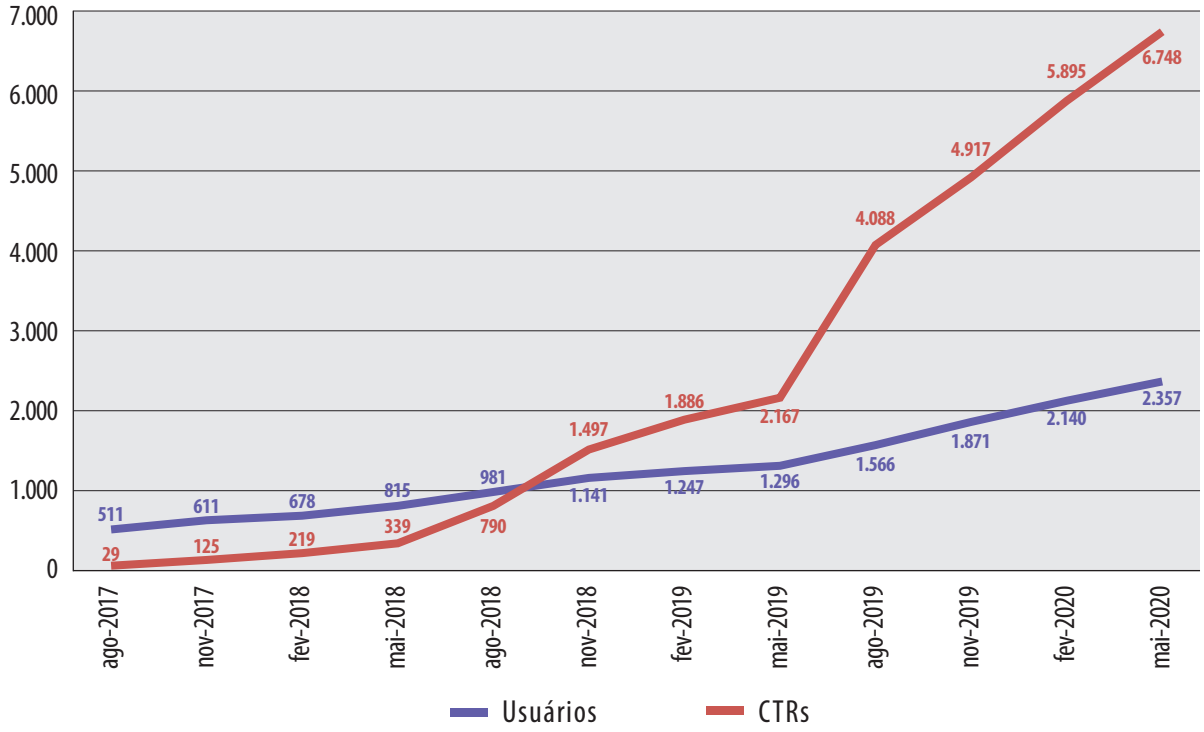
TABELA 5.1.1. Resultados do uso do Sigor – Módulo Construção Civil no município de São José do Rio Preto no período de 2017 a 2019

Ano	Geradores	Transportadores	Áreas de Destino	Total de Usuários	Obras	PGRs	CTRs	Resíduos Destinados (m^3)
2017	132	20	12	611	99	104	146	561,00
2018	246	24	14	1.179	260	237	1.621	8.359,56
2019	402	35	17	2.018	483	437	5.711	26.655,20

Até abril de 2020, a gestão de resíduos da construção civil em São José do Rio Preto por meio do Sigor contou com: 38 transportadores cadastrados; 19 áreas de destinação final; mais de 6.700 CTR – Controle de Transporte de Resíduos emitidos e mais de 490 Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRCC) *online* validados.

O gráfico abaixo (Figura 5.1.4) demonstra a evolução do Sigor no município de São José do Rio Preto em termos de usuários cadastrados e CTRs emitidos:

FIGURA 5.1.4. Evolução dos usuários cadastrados e CTRs emitidos por meio do Sigor em São José do Rio Preto"



Fonte: CETESB (2020).

Em São José do Rio Preto o *Habite-se* só é liberado mediante a comprovação da destinação adequada dos resíduos de construção, o qual se dá por meio do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção (PGRCC), antes exigido para as obras acima de 500 m² e que em maio de 2019 passou para 400 m². Toda a destinação de resíduos de construção no município deve ser comprovada por meio do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), controle esse realizado também por meio do Sigor.

5.2. MÓDULO RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Em dezembro de 2019, foi assinado um Termo de Cooperação entre Cetesb, Sima e Abetre – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes para desenvolver um novo Módulo do Sigor, referente aos Resíduos Industriais, com apoio técnico e recursos financeiros da Abetre e tomando como referência o sistema MTR Eletrônico, que está em operação em outros estados brasileiros.

O Sigor – Módulo Resíduos Industriais será um sistema *online* desenvolvido para rastrear os resíduos gerados e/ou destinados no estado de São Paulo, por meio da emissão de um documento de transporte, no qual deverá estar registrado o gerador, transportador e destinador dos resíduos e rejeitos movimentados no Estado e, também permitirá a emissão do Certificado de Destinação Final (CDF) pelos empreendimentos de destinação de resíduos. Dessa forma, a plataforma constitui importante instrumento de gestão e fiscalização, permitindo o monitoramento, pelos órgãos competentes, da geração, armazenamento temporário, transporte e destinação final dos resíduos.

Serão estabelecidos, pela Cetesb, procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos industriais, além de definir os resíduos para os quais se aplica o sistema.

5.3. MÓDULO LOGÍSTICA REVERSA

Conforme apresentado no Capítulo 4 (Responsabilidade Pós-Consumo), em atendimento à Resolução SMA nº 45/2015, a Cetesb passou a exigir das empresas sujeitas à obrigação de implantar e operar sistemas de logística reversa que comprovem que estão cumprindo com essa responsabilidade. Segundo a Decisão de Diretoria da Cetesb nº 114/2019/P/C, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos listados em seus itens 2.4.1 e 2.4.2 são obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa, ou seja, sistemas que permitam a coleta e destinação ambientalmente adequada dos resíduos descartados pelos consumidores. Tal regulamento também estabelece um cronograma para que essas empresas cujos empreendimentos estão sujeitos ao licenciamento ambiental estadual ordinário apresentem à Cetesb:

(i) um Plano de Logística Reversa, contendo a descrição e principais informações sobre o sistema de logística reversa, as metas anuais quantitativas e geográficas até 2021, e a relação de empresas participantes do sistema;

(ii) anualmente, um Relatório contendo os resultados alcançados pelo sistema de logística reversa no ano anterior, tais como as quantidades de resíduos coletadas e destinadas adequadamente, os pontos de entrega/coleta implantados e o atendimento às metas previstas no Plano de Logística Reversa.

Para auxiliar nos processos envolvidos na cobrança da logística reversa pela Cetesb, terá início, em 2020, o desenvolvimento da primeira versão do Sigor – Módulo Logística Reversa, e seus principais objetivos são: agilizar e facilitar a apresentação e atualização dos Planos de Logística Reversa e Relatórios Anuais de Resultados, bem como a análise desses documentos pela Cetesb, aperfeiçoando o gerenciamento das informações referentes aos sistemas de logística reversa no estado de São Paulo.

5.4. MÓDULO RECICLAGEM

Visando compreender a distribuição geográfica, as atividades desenvolvidas ao longo da cadeia da reciclagem e o grau de formalização e organização da gestão das entidades que fazem parte dessa cadeia, foi lançado o CadEC – Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo, instituído pela Resolução SMA n° 88, de 17 de setembro de 2013. Com base nas informações fornecidas ao CadEC, foi possível iniciar o levantamento das principais dificuldades e problemas enfrentados pelas Entidades. No entanto, a partir da publicação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, em 2014, foi identificada a necessidade de ampliar e aprimorar o CadEC para proporcionar um panorama mais qualificado da estrutura e gestão das entidades de catadores, identificando fatores importantes que caracterizam a participação dos catadores na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Desta forma, o CadEC foi integrado ao Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos.

O Sigor – Módulo Reciclagem foi instituído pela Resolução SMA nº 41/2018 e lançado oficialmente em 13 de abril de 2018. Sua operacionalização é realizada pela Sima e será abordado no Capítulo 8 – Resíduos Sólidos Urbanos.

SIGOR

CENÁRIO DESEJADO

Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – Sigor Implementado, auxiliando no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos desde a geração até a destinação final dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens

DESAFIO

Ampliação de sistemas de monitoramento e rastreabilidade dos resíduos, de forma a construir uma visão abrangente das diferentes origens dos resíduos sólidos gerados no estado

- Carência de informações sobre a coleta seletiva e o mercado da reciclagem
- Identificar quantidade, a qualidade e o fluxo dos resíduos industriais, desde a geração até a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos industriais
- Gestão adequada dos Resíduos da Construção Civil – RCC
- Consolidar a implantação da Logística Reversa no estado de São Paulo

OPORTUNIDADE

Ampliar a abrangência do Sigor – Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos – e desenvolver novos módulos, considerando os resíduos na sua origem

- Aprimoramento do Sigor – Módulo Reciclagem e aumento da adesão/participação das entidades de catadores, prefeituras e setor empresarial
- Sigor – Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos – Módulo Indústria
- Avançar na estratégia de cobrança do cumprimento da logística reversa por meio do licenciamento ambiental, com o desenvolvimento do Sigor – Logística Reversa
- Implantar Sistema de gestão e rastreamento dos resíduos da construção civil

META

Desenvolver uma matriz do Sigor para o gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens	Promover a adesão ao Sigor – Módulo Reciclagem	Desenvolver uma matriz do Sigor para o gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens	Implementar Sigor – RCC nos municípios
PRAZO 2035 —	**PRAZO 2035** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2035** + 2 módulos de Sigor implementados	**PRAZO 2035** + 40 municípios Sigor – RCC implementado
PRAZO 2030 Desenvolvimento da Interface Empresas	**PRAZO 2030** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2030** 2 módulos de Sigor: Mód. Resíduos Industrial e Mód. Logística Reversa	**PRAZO 2030** + 40 municípios Sigor – RCC implementado
PRAZO 2025 Desenvolvimento da Interface Prefeituras	**PRAZO 2025** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2025** E-Sigor (Sistema Matriz)	**PRAZO 2025** 40 municípios Sigor – RCC implementado

6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL



6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental (EA) é um processo permanente de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra (SÃO PAULO, 2007).

Compreende-se como EA os processos pelos quais se criam condições de sujeitos e grupos sociais perceberem questões relativas à problemática socioambiental, construírem entendimentos coletivos sobre eles e desenvolverem capacidades organizativas e políticas para enfrentá-los em suas principais causas. Para tanto, a EA deve contribuir para promover o discernimento dos envolvidos acerca das relações entre os sujeitos e grupos em sociedade que condicionam as formas como se expressam as relações entre sociedade e meio ambiente.

A Política Estadual de Educação Ambiental define a EA como um componente essencial e permanente da educação, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades dos processos educativos formal e não-formal. Além disso, estabelece a EA como um componente essencial e permanente da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades dos processos de gestão ambiental (SÃO PAULO, 2007), entre os quais destacamos a gestão integrada de resíduos sólidos.

A gestão integrada de resíduos sólidos é compreendida como "*conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável*". Portanto as abordagens de educação ambiental devem promover a compreensão dos problemas relacionados aos resíduos, suas causas, consequências e possíveis soluções, considerando uma visão sistêmica embasada nas múltiplas dimensões e variáveis que conformam este problema, de acordo com os Art. 3-XI e Art. 6-III da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A PNRS também prevê o controle social no processo de elaboração, implementação e operacionalização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e dos Planos Municipais, sendo definida como o "*conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas relacionadas aos resíduos sólidos*". Portanto a educação ambiental possui um papel fundamental em oferecer condições equilibradas de acesso à informação e participação aos diferentes grupos sociais e setores interessados no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.300/2006, considera a EA como instrumento, tendo este como princípio de acesso à sociedade, competindo ao poder público fomentar e promover a educação ambiental sobre os resíduos sólidos. As ações necessárias para a execução desta política incidem no Decreto 57.817/2012, que

institui o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. Dentre os projetos previstos consistem tanto o Plano Estadual de Resíduos Sólidos em si, como também o projeto de educação ambiental para a gestão de resíduos sólidos, com os objetivos de (I) fomentar e promover ações de educação ambiental sobre resíduos sólidos, em especial pela capacitação dos professores da rede pública de ensino; (II) promover a disseminação de informações e orientações sobre a participação de consumidores, comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores nos sistemas de responsabilidade pós-consumo; (III) sensibilizar e conscientizar a população sobre suas responsabilidades na gestão de resíduos, em especial na coleta seletiva e nos sistemas de responsabilidade pós-consumo, visando a difundir e consolidar padrões sustentáveis de produção e consumo; (IV) elaborar e publicar material de orientação sobre a gestão dos resíduos sólidos.

Diante dessa concepção e considerando as atribuições previstas na legislação, foi proposta a articulação e a implementação do **Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo** (**Peagirs**), como meta do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de 2014. O processo de elaboração do programa, desenhado para que sua construção seja coerente com os pressupostos legais já mencionados, terá como referência a metodologia de construção de projetos políticos pedagógicos para programas de educação ambiental (BRASIL, 2005), sendo composto por três marcos articulados e complementares: o conceitual, o situacional e o operacional.

O marco conceitual contém a idealização, onde se definem os princípios, os valores e a ética que subsidiarão o programa, elaborado a partir dos marcos legais estabelecidos para o tema de resíduos sólidos no estado. Deste exercício, extraímos as seguintes diretrizes:

(1) Orientação da ação educadora com base no princípio da hierarquização – dando prioridade a ações que incentivem a não-geração, redução, reutilização, seguidas da reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

(2) Disponibilização de acesso à informação para a população;

(3) Fortalecimento da participação e controle social nos diferentes âmbitos da gestão integrada de resíduos sólidos;

(4) Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, com ênfase para a não-geração, incluindo uma abordagem crítica à obsolescência programada[1], o consumo responsável, a participação na coleta seletiva e nos sistemas de responsabilidade pós-consumo;

(5) Formação continuada e capacitação no âmbito da educação formal e não-formal;

1 "Obsolescência programada" é a ideia de se reduzir intencionalmente a duração das mercadorias, para permitir a renovação da produção o mais rapidamente possível. Foi apresentado pela primeira vez em 1932, por Bernard London, com a publicação do artigo "Ending the depression through planned obsolescence", no contexto da recessão econômica enfrentada pelo Estados Unidos (LAYRARGUES, 2016).

(6) Abordagem crítica e visão sistêmica sobre os problemas e conflitos em torno dos resíduos sólidos, considerando suas dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social;

(7) Articulação com outras políticas públicas setoriais, como a Política Estadual de Meio Ambiente, de Saúde, de Saneamento Básico, de Recursos Hídricos, de Educação Ambiental, de Educação, entre outras.

O marco situacional refere-se às características do contexto; um diagnóstico da realidade e da problemática de resíduos sólidos presente no território do estado de São Paulo. E o marco operacional apresenta o planejamento objetivo das estratégias e ações a serem desenvolvidas, que decorre de uma análise que contemple os marcos conceitual e situacional ao mesmo tempo (BRASIL, 2005).

6.1. A CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (PEAGIRS)

Em 2019, foi instituído o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (Cirs), por meio da Resolução Sima nº 12/2019, que tem como objetivo articular e aplicar, de maneira integrada, a legislação federal e a estadual, além de apoiar a gestão municipal, com medidas de coleta seletiva, reuso, não geração e destinação final dos resíduos sólidos. O Cirs desenvolve suas atividades por meio de seis grupos de trabalho[2], dentre eles o GT 06 – Educação Ambiental e Comunicação, que é coordenado pela Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA).

O GT 06 – Educação Ambiental e Comunicação tem como objetivo promover a melhoria e a capilarização dos processos de educação ambiental com ênfase na não geração, redução e descarte adequado dos resíduos; e prover parcerias com entidades, universidades e demais parceiros na elaboração e disseminação de processos formativos na gestão de resíduos sólidos. É também o grupo de trabalho que está responsável por coordenar o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Peagirs).

A tarefa de construção de tal programa é de grande complexidade, e está orientada, no seu ponto de partida, por dois eixos complementares (Tabela 6.1.1), que também estruturam a atuação da Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA) no exercício da coordenação das políticas de EA no Estado de São Paulo.

2 GT 1: Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos; GT 2: Regionalização e Consórcios; GT 3: Logística Reversa, Coleta Seletiva e Ação Social; GT 4: Planejamento e Controle de Operações em Aterros Sanitários; GT 5: Inovação Tecnológica para Tratamento de Resíduos Sólidos; GT 6: Educação Ambiental e Comunicação

TABELA 6.1.1. Eixos que estruturam a atuação da CEA

Eixo 1	Eixo 2
Fortalecimento da Educação Ambiental no Estado de São Paulo Eixo que busca a interlocução com diferentes segmentos, como a sociedade civil, os municípios e as demais pastas do Governo do Estado de Paulo, responsáveis por diferentes políticas setoriais que devem ter sua dimensão educadora reconhecida e trabalhada pela Educação Ambiental	**Fortalecimento da Educação Ambiental na Gestão Ambiental Estadual** Neste eixo a interlocução é com os diferentes órgãos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, responsáveis pela operação dos instrumentos da política ambiental no estado. A intenção neste eixo é fomentar a Educação Ambiental como estruturante para a formulação de políticas públicas para a gestão ambiental

Fonte: SMA/CEA (2018).

Estes eixos visam reforçar o sentido da Educação Ambiental como o *espaço da cidadania no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas com as questões socioambientais*.

No caso específico das questões relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos, então, a construção do Peagirs se organiza em duas vertentes:

(A) definição de diretrizes, metas e ações pertinentes aos órgãos responsáveis pela gestão ambiental pública estadual (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e instituições vinculadas), em interlocução com suas áreas que operam os diversos instrumentos da política de resíduos sólidos (Eixo 2);

(B) definição de diretrizes, metas e ações pertinentes a outros segmentos da gestão pública estadual (Saúde, Educação etc.), às gestões municipais e aos diversos segmentos da sociedade civil, sempre em interlocução com esses mesmos atores (Eixo 1).

6.1.1. VERTENTE A

O processo de trabalho para o estabelecimento de diretrizes, metas e ações de Educação Ambiental, nesta vertente, se apoia em duas estratégias:

1) O evento "**IX Edição dos Diálogos de Educação Ambiental – Educação Ambiental na Gestão de Resíduos Sólidos**[3]", ocorrido em novembro 2019:

   As palestras, debates e grupos de trabalho desenvolvidos neste evento, dos quais participaram os membros do GT 06, dos demais Grupos de Trabalho do Cirs e do Comitê de Integração de Educação Ambiental[4] geraram subsídios para elaboração de diretrizes de Educação Ambien-

3 Os "Diálogos de Educação Ambiental" são uma estratégia do Comitê de integração de Educação Ambiental para subsidiar a elaboração de diretrizes de educação ambiental relacionadas aos diferentes instrumentos da política ambiental que são operacionalizados pelos órgãos da gestão ambiental pública estadual (Áreas Protegidas, Licenciamento, Fiscalização etc.). As diretrizes elaboradas a partir deles tornam-se Resoluções que orientam os agentes públicos envolvidos, em relação à educação ambiental nos diferentes contextos específicos em que atuam. A IX Edição tratou especificamente da gestão integrada de resíduos sólidos.

4 O Comitê de Integração de Educação Ambiental foi instituído pela Resolução SMA 33/2017. É composto por representantes das diversas áreas da Sima que atuam com Educação Ambiental no âmbito da gestão ambiental pública estadual (Sima e órgãos vinculados).

tal para orientar iniciativas de EA desenvolvidas pelos agentes que operam a política de resíduos sólidos, no âmbito da Sima e órgãos vinculados. À luz destas diretrizes, serão definidas Metas e Ações de educação ambiental por meio de processos de trabalho específicos, baseados em intenso diálogo entre o "GT Educação Ambiental e Comunicação" e cada um dos demais GTs do Cirs (incluindo entrevistas e oficinas, entre outras estratégias).

2) A realização de levantamentos de informações por meio da aplicação de questionários e da realização de entrevistas com integrantes dos setores que operam a política de resíduos, com o objetivo de mapear as ações e instrumentos relacionados à gestão de resíduos sólidos, assim como identificar ações de educação ambiental já existentes e/ou a potencial demanda por ações e instrumentos de educação ambiental a serem desenvolvidos em articulação com estes contextos específicos.

Parte deste levantamento foi realizada no período 2015-2016[5], e deverá ser revista para que se avalie sua validade no novo contexto institucional estabelecido pela Resolução Sima 12/2019. Esta validação será feita em diálogo com as áreas. Além disso, o levantamento está sendo ampliado, uma vez que, com a reestruturação da antiga SMA, foi incorporada à pasta a área de Infraestrutura, que também está representada no Cirs.

6.1.2. VERTENTE B

A elaboração de diretrizes, metas e ações para o Peagirs nesta vertente se dá, desde 2018, em um novo contexto institucional, estabelecido a partir da assinatura do Decreto nº 63.456/2018, que regulamenta a Política Estadual de Educação Ambiental e institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (Ciea).

Esta Comissão é composta por representantes de organizações da sociedade civil e movimentos sociais; Instituições de Ensino Superior; Câmaras Técnicas de EA dos Comitês de Bacia Hidrográfica, diferentes Secretarias do Estado, e tem entre suas atribuições: "I – participar da elaboração, implantação, monitoramento, avaliação e revisão do Programa Estadual de Educação Ambiental; (...) III – definir estratégias e orientações para a formulação, a implementação, o acompanhamento e a avaliação de políticas de Educação Ambiental no Estado de São Paulo" (Artigo 3º do Decreto 63.465/2018).

5 Também em 2015, foi realizado o evento público "*Diálogo de Educação Ambiental e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*", que contou com especialistas convidados para refletir e debater sobre os desafios e possibilidades da Educação Ambiental no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a sua contribuição na efetivação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos nos territórios. Também teve como objetivo colher subsídios para o processo de formulação do *Programa de Educação Ambiental para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo*, com a participação de técnicos dos diferentes órgãos do Sistema Ambiental Paulista, técnicos e gestores de municípios da região metropolitana e representantes da sociedade civil. Foram abordados temas como os desafios e avanços da participação social na construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, a articulação e mobilização da sociedade civil em torno do resíduo zero e o desafio de mudar os padrões de produção e consumo.

Este novo patamar de institucionalidade da educação ambiental no Estado de São Paulo permite uma maior integração e capilaridade das políticas, programas, projetos e ações, e também amplia o rol de atores sociais a serem envolvidos na tarefa de elaboração do programa no Estado.

É no âmbito da Ciea, então, que o GT 06 deve propor um processo que permita debater e aprofundar os marcos conceitual, situacional e operacional do Peagirs, que será complementar aos esforços desenvolvidos junto aos atores internos à gestão ambiental pública do Estado (Vertente A).

6.2. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADAS A GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DESENVOLVIDAS CONCOMITANTE À ELABORAÇÃO DO PROGRAMA

Paralelamente às ações descritas para a elaboração do PEAGRS e atendendo à demanda continuada por materiais informativos sobre o tema (oriunda de prefeituras, centros de educação ambiental, bibliotecas, gestores de parques e áreas de lazer, salas de leitura, escolas, entre outros), foram elaboradas e distribuídas publicações sobre a temática de resíduos sólidos para públicos diversos. As publicações encontram-se disponíveis para acesso e download no endereço: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cea/biblioteca-de-educacao-ambiental/

Dentre as diversas publicações voltadas a temática de resíduos, foram distribuídas as publicações: "*Manual de Implantação do Centro Municipal de Educação Ambiental*" para os municípios paulistas, com a intenção de estimular a implantação dos Centros Municipais de Educação Ambiental, junto aos Municípios, auxiliando também no desenvolvimento do Programa Município VerdeAzul na diretiva de resíduos sólidos. A implantação dos centros municipais de educação ambiental foi uma das ações previstas como meta do plano vigente, na qual a CEA participou das capacitações dos interlocutores e das análises dos relatórios dos municípios relativos à diretiva de Educação Ambiental do PMVA. Como apoio a esta ação foi elaborada e distribuída a publicação: "*Diretrizes pedagógicas e Programa Municipal de Educação Ambiental*".

Outra frente de atuação, que se insere no contexto do programa de ampliação da participação da sociedade civil na educação ambiental, é o "Projeto Verão no Clima". Instituído pela Resolução SMA nº 65 de 05/06/2018, visa mobilizar a sociedade para o engajamento no cuidado com os ambientes costeiros e marinhos, promovendo campanha de conscientização aos banhistas sobre o consumo e o descarte consciente dos resíduos gerados pela população nessas áreas de lazer. Este Projeto vem acompanhando a temática sobre o lixo no mar, temática que vem ganhando cada vez mais atenção por parte da população e dos órgãos de gestão ambiental, sendo tratada no âmbito do Cirs pelo grupo de revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, onde prevê a inclusão deste tema como capítulo no plano.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

CENÁRIO DESEJADO

O Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos implementado, com a atuação participativa da sociedade em conjunto com os setores operacionais da gestão e gerenciamento da política de resíduos sólidos no estado

DESAFIO

Elaboração e Implementação do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em caráter transversal com as áreas que operam políticas de resíduos sólidos no Estado

OPORTUNIDADE

Elaboração de cenários e metas por cada área que opera a política de resíduos sólidos no Estado

Diálogo contínuo e permanente com as áreas que operam a política de resíduos sólidos, para estabelecimento e implementação das metas e ações de educação ambiental

Existência das diretrizes de Educação Ambiental para a SIMA e Diretrizes de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos (Resolução SMA 187/2018 e futura Resolução SIMA – Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), elaboradas pelo Comitê de Integração de Educação Ambiental

META

Elaborar e implementar instrumentos de EA e comunicação com os processos formativos necessários a partir do planejamento e realização de diagnóstico de Educação Ambiental na gestão intermunicipal de RS	Articular e implementar instrumentos de Educação Ambiental e comunicação visando a inserção da EA nas áreas que operam a gestão dos resíduos sólidos do Estado	Elaborar e implementar instrumentos de EA e comunicação com os processos formativos necessários a partir do planejamento e realização de diagnóstico de Educação Ambiental na gestão intermunicipal de RS
PRAZO 2035 +100 Municípios capacitados nos instrumentos de EA	**PRAZO 2035** +3 Áreas que implementaram instrumentos em suas ações	**PRAZO 2035** +5 arranjos regionais capacitados nos instrumentos de EA
PRAZO 2030 100 Municípios capacitados nos instrumentos de EA	**PRAZO 2030** 3 Áreas que implementaram instrumentos em suas ações	**PRAZO 2030** 5 arranjos regionais capacitados nos instrumentos de EA
PRAZO 2025 Realização do Diagnóstico e definição dos instrumentos de EA	**PRAZO 2025** Definição dos instrumentos Necessários	**PRAZO 2025** Realização do Diagnóstico e definição dos instrumentos de EA

7. LIXO NO MAR



7. LIXO NO MAR

Este capítulo visa introduzir o assunto da poluição por resíduos sólidos no mar no contexto do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, por sua crescente importância na agenda internacional e nacional, decorrente da mudança de paradigma que significou o reconhecimento de que os resíduos sólidos gerados na porção continental e derivados de diferentes atividades humanas – domésticas, de construção civil, de saúde, agrossilvopastoris, industriais, turismo e outros – correspondem à principal fonte de lixo para o mar, que o impacta de diversas maneiras. Por questões de adequação à linguagem internacional, conforme descrito a seguir, o termo lixo (ou lixo nos mares) será adotado neste capítulo para referência a resíduos sólidos registrados no mar.

Sabe-se que, atualmente, nenhuma parte do globo se encontra livre da influência da atividade humana (HALPERN *et al.*, 2008), fato que coloca os oceanos sob forte ameaça. Essa situação provêm do equívoco de acreditar, até pouco tempo que os oceanos e mares eram fontes inesgotáveis de recursos e infinitos em sua capacidade de receber e processar todo tipo de rejeito. Hoje em dia, mais de 40% do globo terrestre é altamente afetado por múltiplos tipos de impactos derivados das atividades humanas, como a sobrepesca e a poluição, além dos efeitos das mudanças climáticas globais. Nesse contexto destacam-se os resíduos sólidos, que já foram registrados nos lugares mais remotos do planeta, como pequenas ilhas em alto mar e nas regiões polares.

Como consequência dessa degradação tem-se a perda de benefícios promovidos pelos oceanos, impactando a qualidade de vida humana, tanto de quem vive próximo ao mar quanto de quem vive distante dele. Os resíduos sólidos nos mares causam impactos econômicos, na saúde e segurança do ser humano, além de danos ambientais. A magnitude desses impactos, por sua vez, está relacionada ao tipo de resíduo (características ou propriedades), à sua abundância, à vulnerabilidade dos locais onde ele se acumulará nos oceanos ou das atividades humanas que ele afetará, como pesca, turismo ou navegação.

No Estado de São Paulo, apenas dezesseis dos 645 municípios são litorâneos e, se dividem em três regiões ao longo dos 860 km de extensão da costa: Litoral Sul (Ilha Comprida, Iguape e Cananéia); Litoral Centro (Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Santos, Guarujá, Cubatão e Bertioga); e Litoral Norte (São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba, Ubatuba). Os dezesseis municípios costeiros possuem, segundo estimativas do IBGE para 2019, uma população total de 2.256.241 habitantes, vivendo em um território de 7.783 km^2, o que significa cerca de 3% do território do estado. No entanto, a população desses municípios aumenta muito nos períodos de veraneio e nos finais de semana, atingindo uma população flutuante (sem residência fixa no município) que, em alguns municípios, ultrapassa a população fixa. Esse aumento populacional causa sérios problemas de infraestrutura e saneamento básico (CETESB, 2017), além de elevar a quantidade de resíduos deixados nas praias. Apesar da estreita faixa litorânea, que comporta municípios de pequeno e médio porte, e do fato dos principais rios do estado (e.g. Tietê) correrem para o interior

e não para o mar, a complexa rede hídrica que flui da vertente atlântica da Serra do Mar, em especial na região do Vale do Ribeira, é responsável por transportar grande parte dos resíduos encontrados no litoral paulista. As bacias hidrográficas dos estados vizinhos, Paraná e Rio de Janeiro, também contribuem para esse aporte, com os resíduos que chegam no mar sendo redistribuídos pelas correntes oceânicas. Assim, todos os municípios, mesmo os não costeiros, têm responsabilidades sobre os resíduos que chegam ao mar. Sabe-se hoje que cerca de 80% dos resíduos sólidos encontrados no ambiente marinho são oriundos de atividades terrestres (GESAMP, 1990), enquanto 20% corresponde a atividades realizadas no mar, como pesca, navegação e recreação.

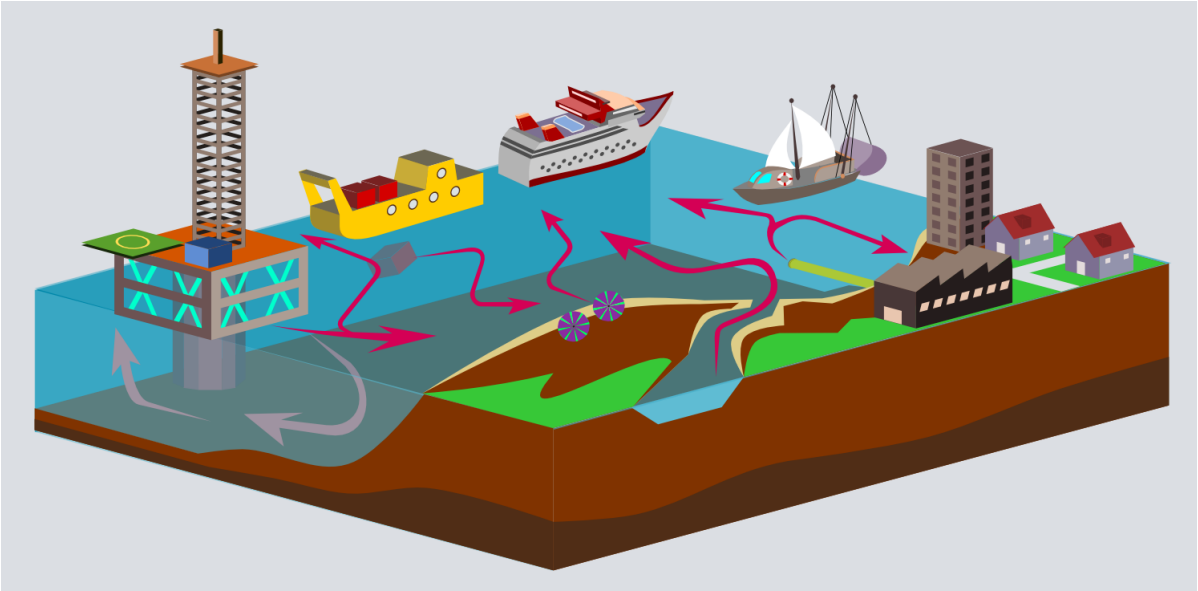
Esse cenário de degradação ambiental no Brasil e no mundo começou a preocupar cientistas, sociedade civil e tomadores de decisão. Desde a década de 1970 uma série de ações internacionais e nacionais buscam minimizar esses impactos.

7.1. FONTES DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O AMBIENTE MARINHO

Praticamente toda atividade humana gera algum tipo de resíduo e, de variadas formas, parte dele acaba chegando aos oceanos. Em grandes centros urbanos, a gestão inadequada dos resíduos sólidos, que inclui desde falhas na coleta até a inexistência de locais adequados para a disposição final de rejeitos, é um fator que aumenta os riscos de entrada nos cursos d'água, podendo atingir os oceanos. As atividades industriais também são geradoras de resíduos e, durante a produção, o transporte e a comercialização de produtos industrializados, incluindo a matéria prima plástica (*pallets* plásticos, por exemplo), podem haver perdas que acabam chegando aos oceanos.

Em cidades litorâneas, outro fator de introdução de resíduos sólidos no ambiente marinho é a atividade turística, seja pela sobrecarga que a população flutuante impõe à infraestrutura de saneamento instalada, seja pelo comportamento dos usuários de modo geral, que abandonam os resíduos nas praias sem se preocupar com as consequências negativas para o meio ambiente. Destaque deve ser dado na região para as ocupações irregulares em encostas, margens de rio e manguezais, que representam uma importante fonte de resíduos para o ambiente, além de um problema social e econômico crítico. Além disso, atividades náuticas, tanto recreativas quanto econômicas (pesca artesanal e industrial), assim como atividades portuárias, de transporte de cargas e passageiros, e industriais (óleo e gás) também podem ser fontes de introdução direta de resíduos nos oceanos (Figura 7.1.1).

FIGURA 7.1.1. Diferentes fontes de resíduos sólidos para o ambiente marinho, destacando as fontes terrestres e marinhas



Fonte: RYAN *et al.* (2009) (adaptado). *Philosophical Transactions of the Royal Society B*; elaborado por Douglas Vieira da Silva.

As atividades em terra são indicadas como as principais responsáveis pela introdução dos resíduos sólidos nos oceanos. Estima-se que 80% dos resíduos no ambiente marinho seja oriundo de fontes terrestres (GESAMP, 1990). No entanto, devido à dificuldade de se identificar a origem da maioria dos itens encontrados nos mares, essa estimativa ainda é considerada especulativa, exigindo maiores estudos para se obter valores mais precisos. Em todo caso, essas fontes estão relacionadas a uma gama de ações cotidianas desenvolvidas em terra, o que abrange praticamente todos os tipos de resíduos sólidos abordados nesse Plano Estadual.

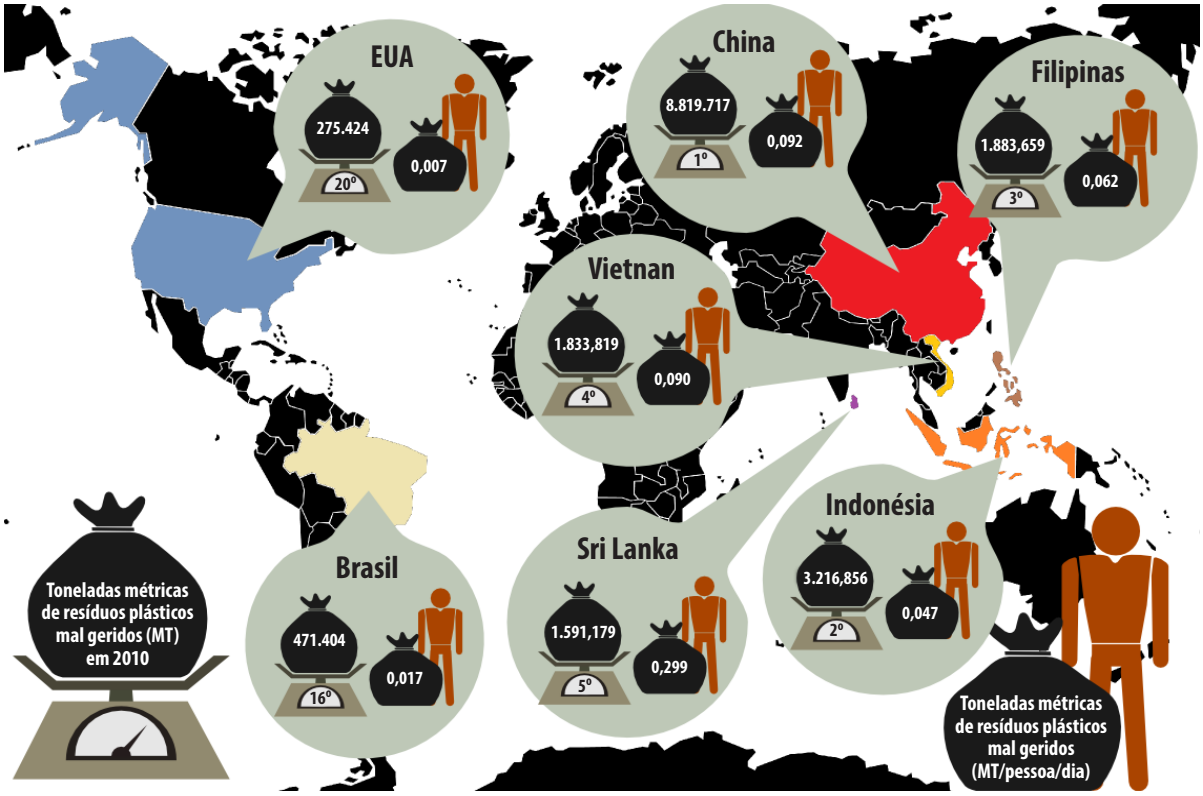
Como um exemplo do potencial de geração de resíduos por fontes terrestres, a quantidade de resíduos plásticos que estaria chegando nos oceanos foi estimada (JAMBECK *et al.*, 2015) para o ano de 2010 em 192 países costeiros, considerando o consumo de itens plásticos, a adequação da gestão de resíduos sólidos e o tamanho da população. As estimativas variaram de 4,8 milhões de ton (considerando que 15% do total do lixo plástico seja mal gerido) até 12,7 milhões de ton (cenário de 40% do total de lixo plástico inadequadamente manejado) (Figura 7.1.2). De acordo com esse estudo, se assumirmos que nenhuma melhoria seja feita na infraestrutura para a correta coleta e destinação desses resíduos dentro da perspectiva da economia circular, a quantidade de itens plásticos prevista para entrar no ambiente marinho no ano de 2025 poderá ser uma ordem de magnitude maior que o estimado para 2010. O Brasil figura como o décimo sexto país com potencial de geração de lixo para o mar nessa estimativa.

O relatório "A Nova Economia dos Plásticos – Repensando o Futuro dos Plásticos", produzido pela Fundação Ellen McArthur em 2016, traz uma estimativa alarmante de que, se nada for feito para conter a entrada de lixo no mar, em 2050 haverá o mesmo peso de plástico e de peixes nos oceanos. Essa estimativa se baseia no aumento esperado na produção de

plásticos, de 311 ton métricas em 2014 para 2.124 em 2050 (mais de 3,6 vezes), e no descarte inadequado, sendo que um terço dos resíduos plásticos atingem ecossistemas frágeis, como os oceanos.

Considerando esse cenário, torna-se urgente o combate ao lixo no mar no Brasil, visto toda a complexidade envolvida, desde as diferentes fontes de geração, tipos, trajetos, destinos e impactos. Como esses elementos variam amplamente em escala espacial e temporal, sendo muito dinâmicos, é importante a criação e articulação de estratégias que envolvam toda a sociedade e o poder público em todos os âmbitos, desde federal, até estadual e municipal. Assim, considerando a posição do Estado de São Paulo no contexto brasileiro – população estadual estimada em 21% do total da população brasileira em 2019 e PIB estadual perfazendo 32,2% de toda a riqueza nacional produzida em 2017 – considera-se premente iniciar uma articulação para a elaboração do Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo.

FIGURA 7.1.2. Quantidade de resíduos plásticos mal geridos (ton total e por pessoa por dia) nos principais países geradores de resíduos sólidos plásticos para os oceanos



Fonte: JAMBECK *et al.* (2015); elaborado por Douglas Vieira da Silva.

7.2. INICIATIVAS PARA O COMBATE AO LIXO NO MAR

7.2.1. INICIATIVAS INTERNACIONAIS

A comunidade internacional vem se preocupando com a poluição dos oceanos desde a década de 1970. Em 1972, a "Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano", conhecida como Declaração de Estocolmo, estendeu a Declaração Universal dos Direitos Humanos, como o primeiro documento do direito internacional a reconhecer o direi-

to humano a um meio ambiente de qualidade. Como consequência desse entendimento duas convenções internacionais foram criadas: a Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, ou Convenção de Londres e a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, chamada de Marpol.

Esse processo de aumento de preocupação com os oceanos e com os resíduos nele lançados promoveu vários compromissos políticos ao longo dos anos com a finalidade de combate a degradação dos oceanos como podem ser observados na Tabela abaixo:

TABELA 7.2.1.1. Resumo das iniciativas em escala global com foco em lixo no mar

Ano/Período	Iniciativa	Instituição responsável	Finalidade
Escala Internacional			
1972	Declaração de Estocolmo	ONU	primeiro documento a reconhecer o direito humano a um meio ambiente de qualidade
1972	Convenção de Londres	ONU	regulação do despejo de resíduos e outras substâncias potencialmente prejudiciais ao meio marinho
1972	Marpol	IMO	
1992	Rio92	ONU	Agenda 21 – compromisso político mundial com o desenvolvimento sustentável
1995	GPA	ONU Ambiente	entendimento de que as atividades realizadas em terra podem gerar impactos aos oceanos por meio da conexão criada pelas bacias hidrográficas
2011	Compromisso de Honolulu	Noaa Unep	pactua a intenção de diversos grupos em combater o problema dos resíduos nos mares
2011	Estratégia de Honolulu	Noaa Unep	instrumento de gestão para reduzir os impactos causados pelos resíduos sólidos de fontes terrestres e marinhas
2012	Rio+20	ONU	renovação do compromisso com destaque para os resíduos sólidos e para o ambiente marinho
2014 2016 2017 2019	Unea	ONU Ambiente	edita resoluções para o fortalecimento e entendimento de uma abordagem integrada para combater o lixo nos mares
2015	Agenda 2030	ONU	institui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os quais, o ODS 14 ("Vida na água")
2017	Conferência dos Oceanos	ONU	amplia a discussão do ODS 14 e sua internalização nos países, por meio da proposição de 1400 Compromissos Voluntários
2012	GPML	ONU Ambiente	integra atores e experiências no combate ao problema do lixo que chega no mar
2021-2030	Década das Ciências Oceânicas para o Desenvolvimento Sustentável	Unesco	impulsiona programas científicos para melhorar o gerenciamento dos recursos dos oceanos e das zonas costeiras

7.2.2. INICIATIVAS NACIONAIS

Em escala nacional, dentre os compromissos voluntários assumidos pelo governo brasileiro na Conferência dos Oceanos, em 2017, destaca-se o "*Desenvolvimento de uma estratégia nacional para combate ao lixo no mar*". Esse compromisso foi internalizado na estrutura administrativa do Governo Federal como atividade do IV Plano de Ação Federal para a Zona Cos-

teira 2017-2019 (PAF – Atividade 1 – Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar) no âmbito do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-Gerco) na Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (Cirm), tendo sido implementado desde então (BRASIL, 2017).

De fato, esse tema, ainda que indiretamente, permeia diversos marcos legais brasileiros, como a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/1981). Também está fortemente internalizado no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei Federal 7.661/1988), compondo um dos aspectos relacionados ao Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (Decreto 5.300/2005).

Dada a atuação brasileira na temática, tanto governamental – representada pelos esforços empreendidos, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), a 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente (2013), o compromisso voluntário assumido na Conferência dos Oceanos (2017) e o PAF 2017-2019 – quanto científica – representada pelo fortalecimento dos grupos de pesquisa, a crescente produção de conhecimento em diferentes regiões do país e a relevante inserção internacional –, o país foi convidado a participar do Comitê de Coordenação do GPML a partir de 2018.

O GPA e o GPML têm fomentado a elaboração de ações para o combate ao lixo nos mares. Dentre elas estão os Planos de Combate ao Lixo no Mar, que vem sendo desenvolvidos desde a escala regional (Mediterrâneo, Ospar, Caribe, Báltico, Pacífico noroeste, Pacífico sudoeste e mares asiáticos leste) até a nacional (Indonésia) e subnacional (Florida, Oregon, Havaí, Virgínia e Grandes Lagos, nos EUA). Essa experiência internacional, somada ao suporte dado pela ONU Ambiente, foram elementos chave para subsidiar a estrutura e o teor do Plano Nacional brasileiro.

O Ministério do Meio Ambiente lançou, em 2019, o Plano de Combate ao Lixo no Mar (BRASIL, 2019). Esse Plano é composto de um diagnóstico sobre o problema do lixo no mar no Brasil, valores de referência, situação desejada, modelo de governança, eixos de implementação, diretrizes, indicadores, plano de ação e agenda de atividades. Possui seis eixos de implementação: (1) resposta imediata; (2) gestão de resíduos sólidos; (3) pesquisa e inovação tecnológica; (4) instrumentos de incentivo e pactos setoriais; (5) normatização e diretrizes; e (6) educação e comunicação. Também está dividido em trinta ações de curto, médio e longo prazo, com ênfase em soluções que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental.

7.2.3. INICIATIVAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

No âmbito do Estado de São Paulo, a inserção do tema lixo nos mares nesta revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é parte da estratégia de ação e vem somar esforços à atuação corrente do poder público e de diversos segmentos da sociedade civil e do setor privado. Nesse sentido, é relevante destacar a ação da Cetesb, que desde 2009 exerce o papel, em âmbito internacional, de Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes da América Latina e Caribe, atuando em conjunto com outras instituições com expertise na área ambiental, distribuídas nos

cinco continentes. Cabe salientar que atualmente os Centros Regionais lideram projetos e implementam medidas para a redução e prevenção dos impactos do lixo marinho em escala local, regional e global.

Destacam-se ainda alguns desdobramentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual 12.300/2006), como os Termos de Compromisso de Logística Reversa, firmados com a iniciativa privada – por exemplo o Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens em Geral, assinado em 2018 por mais de uma dezena de entidades representantes do setor (ver Capítulo 4).

Há iniciativas estaduais voltadas para questões multidisciplinares e intersetoriais que são abrangentes e envolvem diversos níveis da gestão pública, contribuindo também para causas mais específicas como o combate ao lixo no mar.

7.2.3.1. PROJETO VERÃO NO CLIMA

A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo realiza, desde 1989, atividades educativas voltadas aos frequentadores das praias paulistas. Anteriormente denominadas Operação Praia Limpa (1989-1994), Verão Vivo (1995-1998) e Verão Limpo (1999-2003), as campanhas visavam esclarecer os banhistas sobre a importância de manter a praia limpa. Em 2017, a campanha foi reestruturada (sob vigência da Resolução SMA nº 143 de 2017), passando a se chamar Projeto Verão no Clima[1], tendo ainda em vista as graves consequências do descarte irresponsável e do acúmulo de lixo para a saúde pública e para o meio ambiente. O Projeto conta atualmente com abordagem mais ampla, tratando das questões ambientais recorrentes no território do litoral paulista, como mudanças climáticas, resíduos sólidos e papel do cidadão no que se refere ao descarte e consumo consciente, tanto na praia como no seu dia a dia.

O Projeto Verão no Clima é definido como uma campanha de abrangência estadual, envolvendo as instituições componentes da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (Sima) e que vem sendo desenvolvida em conjunto com os 16 municípios litorâneos. Dentre os resultados do Projeto no Verão 2017/2018 estão: a abordagem estimada de aproximadamente 260 mil pessoas nos 16 municípios entre o início do ano e carnaval, incluindo turistas e ambulantes; o envolvimento espontâneo de 35 organizações da sociedade civil com o Projeto; o envolvimento de 1.037 pessoas na realização de 27 mutirões de limpeza em áreas costeiras, como praias, manguezais e encostas; o recolhimento de mais de 7 ton de lixo em 13 dos 27 mutirões realizados (dados não padronizados), sendo os resíduos mais coletados nas praia as bitucas de cigarro e os "microlixos" (resíduos diversos de pequeno porte que geralmente passam despercebidos).

Na edição 2018/2019, a pauta do Lixo no Mar ganhou maior destaque nas abordagens com o público e na capacitação das equipes de praia, que são constituídas por moradores locais, um estímulo para a geração de

1 Projeto Verão no Clima. Informações disponíveis em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/veraonoclima/.

multiplicadores no território. Realizou-se um workshop sobre o tema, no dia 06 de dezembro de 2018, no município de Bertioga, envolvendo 106 participantes, dentre expertises institucionais, academia e sociedade civil, e registrando também o interesse conjunto dos governos municipais com a assinatura simbólica da Carta do Litoral Paulista para o Combate ao Lixo o Mar[2]. Efetuou-se nesta edição o exercício de catalogação dos resíduos coletados nos mutirões de limpeza, testando um formulário desenvolvido em oficina participativa com o apoio de 39 agentes com experiência em mutirões. Os dados apontam, num universo de 74.425 itens catalogados, a grande predominância de itens plástico (39,4%) e de bitucas de cigarro e "microlixo" (38,4%), seguido de itens de metal (5%), isopor (2,3%), papel (2,1%), tecido (2%), vidro (0,7%), petrechos de pesca (0,3%) e outros, como borracha, madeira e resíduos diversos (9,7%).

7.2.3.2. PROGRAMA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO LITORAL PAULISTA – LITORAL SUSTENTÁVEL

O desenvolvimento sustentável depende da articulação e da coordenação das políticas e ações dos diferentes níveis de governo atuantes no território no contexto de um planejamento estratégico integrado de longo prazo. O Programa, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 60.029 de 03 de janeiro de 2014, tem por objetivo contribuir para essa agenda promovendo a proteção da biodiversidade terrestre e marinha, monitorando e contendo a pressão de atividades humanas sobre as áreas ambientalmente protegidas e socialmente vulneráveis, mitigando o impacto de ocupações irregulares, recuperando áreas degradadas e melhorando as condições de moradia e saneamento básico. O Programa conta com a participação das Secretarias Estaduais de Habitação; de Infraestrutura e Meio Ambiente, da Fundação Florestal, da Polícia Militar Ambiental e das prefeituras dos municípios litorâneos.

O Programa Litoral Sustentável é um desdobramento do Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar que realizou diversas intervenções no interior de Unidades de Conservação Estaduais, em especial a promoção da urbanização, recuperação ambiental e o desenvolvimento comunitário dos Bairros Cota no município de Cubatão, dentro do Parque Estadual da Serra do Mar. Esse programa demonstrou que a melhoria das condições socioeconômicas e urbanísticas das ocupações irregulares em áreas ambientalmente protegidas e socialmente vulneráveis demanda a integração plena e permanente entre os entes estaduais e municipais e a atuação sistematizada em todo o território.

O impacto associado às ocupações humanas irregulares, existentes em todo o litoral paulista, remete diretamente à poluição dos corpos d'água costeiros e ao aporte de resíduos sólidos no mar por meio da poluição difusa oriunda das áreas desprovidas de infraestrutura urbana.

No âmbito da primeira fase do Programa está sendo estabelecida e sistematizada articulação em rede dos entes públicos estaduais e municipais

2 Carta do Litoral Paulista para o Combate ao Lixo no Mar. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/veraonoclima/2018/12/carta-lixo-no-mar-oficial-versao-assinada.pdf.

atuantes no planejamento e na fiscalização ambiental. Até 2019, já foram integrados oito municípios da região, que vêm executando e aprimorando, em sinergia com os entes estaduais, o monitoramento e a fiscalização ambiental integrada de ocupações irregulares. Com a continuidade do programa, pretende-se promover a integração dos 16 municípios da região à plataforma, contribuindo para uma política pública perene de controle e ordenamento territorial.

7.2.3.3. PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

A Política Estadual de Gerenciamento Costeiro objetiva orientar a utilização racional dos recursos da Zona Costeira, de forma a melhorar a qualidade de vida da população e proteger o patrimônio natural, histórico, étnico e cultural. No estado de São Paulo, o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro foi instituído pela Lei Estadual nº 10.019, de 3 de julho de 1998, sendo composto por cinco instrumentos: Zoneamento Ecológico-Econômico; Sistema de Informações; Planos de Ação e Gestão; Controle; Monitoramento.

O Plano Estadual estabeleceu que o licenciamento e a fiscalização deveriam ser realizados com base nas normas e critérios estabelecidos no instrumento Zoneamento Ecológico-Econômico. A Zona Costeira foi dividida em quatro setores, abarcando 36 municípios, de acordo com características socioambientais: Litoral Norte, Baixada Santista, Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e Vale do Ribeira, esse último conectando-se ao mar pelo Rio Ribeiro do Iguape.

O Zoneamento Ecológico-Econômico está instituído nos setores da Baixada Santista (Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013) e do Litoral Norte (Decreto Estadual nº 62.913, de 08 de novembro de 2017). Dentre as diretrizes do zoneamento estão "a manutenção da diversidade biológica dos ecossistemas" em áreas mais preservadas, a "realização de programas de controle da poluição" e a implementação de "programas de coleta seletiva e disposição dos resíduos sólidos em 100% das áreas urbanas mais consolidadas", de forma direta e indiretamente combater as fontes terrestres de lixo para o mar.

7.2.3.4. PROJETO PETRECHOS DE PESCA PERDIDOS NO MAR

O ciclo de vida dos petrechos de pesca tem início nas indústrias, a partir de polímeros sintéticos, tais como poliamida, polietileno, polipropileno, poliéster e poliestireno, todos persistentes no ambiente. Esses materiais são introduzidos no mar pela cadeia produtiva do pescado, e quando abandonados, perdidos ou descartados, geram graves impactos ambientais e econômicos, como a pesca fantasma, que causa a morte de animais marinhos e a geração de microplásticos de segunda ordem (FAO, 2016). Como agravante, na última década o Brasil importou milhares de ton de panos de redes de monofilamento de poliamida-6 (nylon), sem implantar uma logística reversa efetiva para este material. Dessa forma, as causas e os impactos da pesca fantasma associada a outras questões urgentes que afetam a sustentabilidade das pescarias – incluindo a mudança climática global; a

pesca ilegal, não declarada e não regulamentada; a segurança alimentar – tornam a gestão responsável das artes de pesca de alta prioridade (LINK *et al.*, 2019).

Desde 2009, a parceria entre Instituto de Pesca (Apta/SAA) e Fundação Florestal atua na pesquisa, desenvolvimento e inovação, para prevenir e mitigar o problema da pesca fantasma, principalmente nas unidades de conservação. Assim, o projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar[3] utiliza recursos tecnológicos para mapear, detectar e remover os petrechos fantasmas (CASARINI *et al.*, 2018). Aproximadamente seis ton desses materiais foram removidas do mar em algumas Unidades de Conservação do estado e utilizadas nas pesquisas para compreender a magnitude do problema e buscar soluções sustentáveis.

O Projeto ainda realiza ações para prevenção da pesca fantasma por meio de: marcação das redes de arrasto de praia da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro; educação ambiental para o consumo responsável; cursos e exposição permanente sobre o tema instalada desde 2014 no Museu do Instituto de Pesca (Santos-SP). Além disso, a tecnologia de baixo custo para aquisição e processamento de imagens sonar e digitais de alta resolução foi transferida para os gestores das unidades de conservação (CASARINI *et al.*, 2015). Esses recursos são para aplicação no monitoramento das áreas de proteção ambiental marinha ou outras áreas de interesse, com foco na classificação dos habitats e detecção de anomalias, tais como os petrechos de pesca fantasma.

Incentivou-se a criação da logística reversa por meio do Sistema Linha Azul, que representa a viabilização do fluxo natural para o reprocessamento dos petrechos inservíveis, com geração de emprego e lucro social para as comunidades de pescadores, sucateiros e cooperativas de reciclagem. As pesquisas no reprocessamento da poliamida-6 possibilitaram o desenvolvimento de produtos poliméricos de alto valor ambiental agregado (*upcycling*), de modo a mantê-los numa economia circular. Conceitos de eco inovação, como inserção da história do produto, foram utilizados para permitir a rastreabilidade pelo consumidor.

7.2.3.5. PLANO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

A inserção do tema lixo no mar nas políticas públicas de planejamento ambiental do estado de São Paulo está amparada em um Convênio de Cooperação Técnica celebrado entre a Sima e o Instituto Oceanográfico-USP, em dezembro de 2018, no âmbito da Cátedra Unesco para Sustentabilidade dos Oceanos. Em seu escopo, o Convênio, previsto para execução de cinco anos, prevê acordo das instituições signatárias em promover a cooperação técnico-científica em áreas de mútuo interesse, visando o desenvolvimento de ações voltadas para a sustentabilidade dos oceanos, por meio de elabo-

3 Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar. Informações disponíveis em: https://blueli-nesystem.blogspot.com.

ração conjunta de projetos de pesquisa e socioambientais; intercâmbio de informações (publicações técnicas e acadêmicas); atividades compartilhadas de formação de recursos humanos, e outros.

Convênio Sima/IO-USP permitiu a estruturação conjunta de um Plano de Trabalho com o objetivo de elaborar o Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo. No atual momento, está em curso a etapa intermediária de construção participativa de um Plano de Monitoramento de Avaliação do Lixo no Mar para o estado de São Paulo (Pemalm). Esta etapa está baseada no apoio mútuo entre Sima e IO-USP e inclui componentes de infraestrutura, recursos humanos e logísticos, além de prever oportunidades de integração entre os atores ligados a órgãos públicos, a iniciativa privada, a organizações não governamentais e a academia para elaboração do Pemalm. O componente de ampla participação social visa fortalecer a estruturação de uma rede de dados e informações, a ser utilizada para traçar linhas de base e definir estados de referência sobre a situação do lixo no mar no estado de São Paulo. Em termos gerais, o Pemalm visa trazer robustez técnico-científica e racionalidade à aplicação recursos públicos, visando apoiar a tomada de decisões relativas ao Plano de Combate ao Lixo no Mar.

7.2.3.6. PLANO ESTADUAL DE COMBATE AO LIXO NO MAR

O Plano de Combate ao Lixo no Mar, em escala nacional, estimula a elaboração de planos estaduais e municipais de combate ao lixo no mar, os quais devem estar alinhados ao Plano Nacional, na sua filosofia e princípios estratégicos.

Portanto, o Plano de Combate ao Lixo no Mar do Estado de São Paulo deverá atingir os objetivos e metas, a serem definidos de forma integrada e participativa, de forma eficaz, proporcionando sinergias para zelar pela integridade do oceano em escala nacional e global.

Oportunamente, estará ainda alinhado ao Plano Estadual e aos Planos Municipais de Resíduos Sólidos, conforme instituídos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei Federal nº 12.305/2010) e, futuramente, aos planos municipais de combate ao lixo no mar, previsto para os municípios, sendo costeiros ou não, e às demais políticas públicas estaduais e municipais relacionadas direta ou indiretamente com a temática do lixo no mar (e.g. Política Estadual de Saneamento, Política Estadual de Recursos Hídricos, incluindo os Planos de Bacia Hidrográfica, o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, Planos Diretores Municipais, dentre outras).

LIXO NO MAR

CENÁRIO DESEJADO

O Plano de Combate ao Lixo no Mar do estado consolidado, monitorado e implementado nas políticas públicas ambientais

DESAFIO

- Carência de dados e informações sobre lixo no mar
- Ausência de uma governança estruturada para a gestão do lixo no mar
- Carência de iniciativas estruturadas para o combate direto e indireto das fontes de lixo para o mar

OPORTUNIDADE

- Lançamento e implementação do Plano de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (Pemalm)
  - Construir uma plataforma colaborativa que contemple indicadores de monitoramento e avaliação
  - Tornar permanente um canal de comunicação eficaz entre ciência e gestão
- Pactuação da governança da gestão do lixo no mar
  - Inserção da temática do lixo no mar nos diferentes setores da sociedade/ economia e nas políticas públicas
  - Construção de uma rede de tomadores de decisão, academia e outros atores interessados em contribuir para soluções para o problema do lixo no mar
- Lançamento do Plano de Combate ao Lixo no Mar com base em um conjunto de indicadores disponibilizados em um sistema de informações
  - Incentivo aos municípios costeiros para elaboração dos respectivos Planos Municipais de Combate ao Lixo no Mar
  - Atender ao ODS 14.1 – prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, até 2025

META

Implementar o Plano de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (PEMALM) visando a construção de uma plataforma colaborativa e a consolidação e o desenvolvimento dos indicadores propostos no plano

- **PRAZO 2035**: + 50% dos indicadores desenvolvidos
- **PRAZO 2030**: + 25% dos indicadores desenvolvidos
- **PRAZO 2025**: Criação da Plataforma e 5% dos indicadores desenvolvidos

Promover uma estratégia de governança de Lixo no Mar a partir da articulação de uma rede de atores multissetoriais e do mapeamento do PEMALM

- **PRAZO 2035**: + 5 ações para promover a inclusão
- **PRAZO 2030**: + 5 ações para promover a inclusão
- **PRAZO 2025**: 5 ações para promover a inclusão

Promover a inclusão da temática Lixo no Mar em Políticas Públicas Ambientais e nas diferentes atividades humanas geradoras mapeadas no PEMALM

- **PRAZO 2035**: —
- **PRAZO 2030**: Estratégia de governança proposta
- **PRAZO 2025**: Rede de atores criada e consolidada

Promover a prevenção e a mitigação dos petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados (PP-APD), por meio de pesquisas, desenvolvimento de tecnologias sustentáveis de prospecção e sistemas de logística reversa.

- **PRAZO 2035**: Internalizar os PP-APD no contexto da economia circular azul
- **PRAZO 2030**: Consolidar ações transitórias para gestão corresponsável
- **PRAZO 2025**: A) Firmar protocolos; B) Definir Parâmetros; C) Monitoramento (ver planilha de Metas)

Coordenar a elaboração do Plano de Combate ao Lixo no Mar (Peclm) com base nos subsídios gerados pelo Pemalm e nas premissas do ODS 14, e articular sua implementação

- **PRAZO 2035**: + 15% dos instrumentos/eixos/ações do Peclm articulados
- **PRAZO 2030**: 15% dos instrumentos/ eixos/ações do Peclm articulados
- **PRAZO 2025**: Publicação do Peclm

8. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS / COLETA SELETIVA



8. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Optou-se nesta Revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo pela manutenção das mesmas definições e critérios para as estimativas dos RSU.

Os índices utilizados para estimar as quantidades de resíduos gerados consideram como RSU, os resíduos: domiciliares, os de limpeza urbana, originários da varrição, da limpeza de logradouros e vias públicas e os provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, exceto aqueles produzidos por grandes geradores.

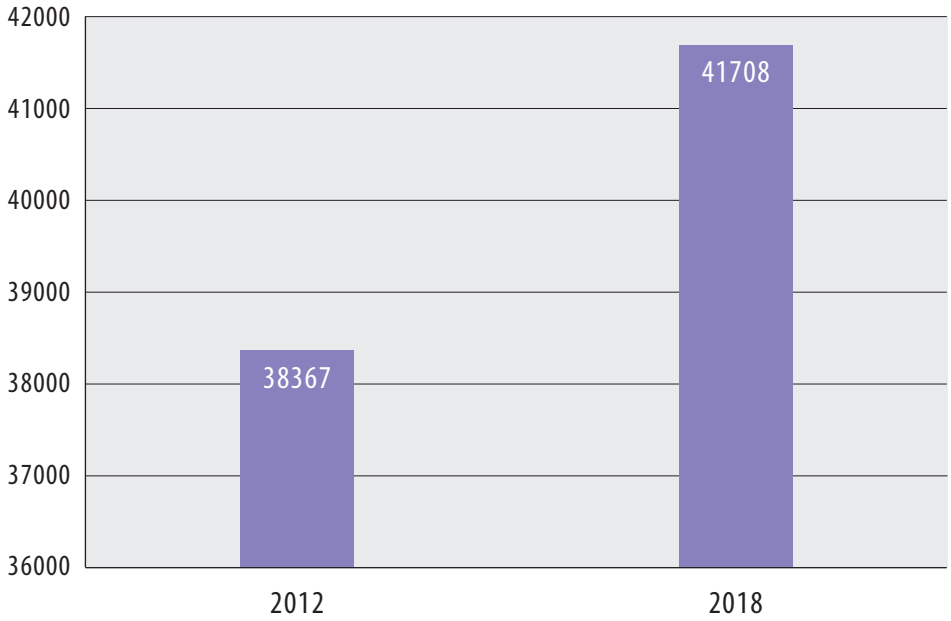
TABELA 8.1. Índices estimativos de geração *per capita* de RSU, adotados em função das faixas populacionais

Faixa populacional (hab)	Número de municípios	Geração (kg/hab/dia)
Municípios até 25.000	437	0,7
Municípios de 25.001 até 100.000	131	0,8
Municípios de 100.001 até 500.000	68	0,9
Municípios com mais de 500.000	9	1,1

Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

Os números discutidos neste trabalho objetivam refletir a realidade regional e estadual e, não exatamente a local, ou seja, não ponderam as características municipais específicas, como a atividade econômica predominante, o nível socioeconômico, programas de redução de geração de resíduos ou a sazonalidade da ocupação. Visam, sobretudo, construir estimativas que possibilitem um diagnóstico mais próximo da realidade dos RSU gerados no estado, capaz de criar as condições para as necessárias reflexões, objetivando o planejamento e a gestão desses resíduos.

FIGURA 8.1. Estimativa de geração de RSU no estado em 2012 e 2018 (t/dia)



Fonte: SÃO PAULO (2014a) e IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

Nesta revisão optou-se por apresentar um panorama geral da geração dos RSU por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhi), apesar do Plano aprovado em 2014 ter sido realizado a partir das Regiões Administrativas do Estado. Dessa forma, para a percepção da série histórica, elaborou-se, sob as mesmas premissas anteriores, a estimativa da geração de 2012 apresentada por Ugrhi, como pode ser observado na Tabela 8.2.

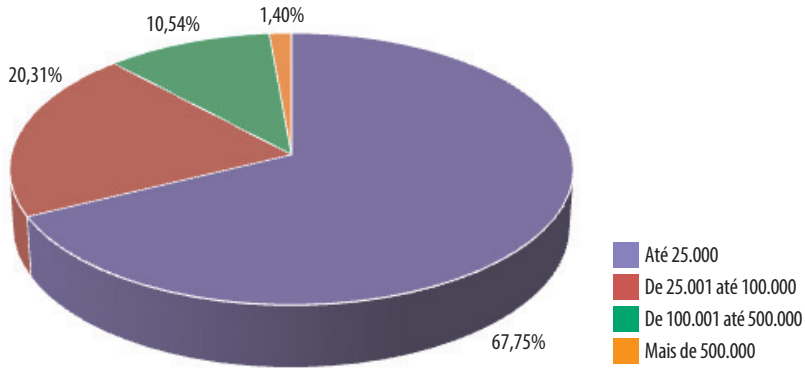
TABELA 8.2. Estimativa de geração de RSU no estado em 2012 e 2018 por Ugrhi (t/dia)

Ugrhi	2012	2018
01 – Mantiqueira	44,65	47,41
02 – Paraíba do Sul	1.761,46	1.907,38
03 – Litoral Norte	237,12	263,88
04 – Pardo	1.023,61	1.115,03
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4.571,53	4.998,27
06 – Alto Tietê	20.484,08	21.949,57
07 – Baixada Santista	1.495,39	1.614,26
08 – Sapucaí/Grande	532,16	570,29
09 – Mogi-Guaçu	1.120,39	1.211,13
10 – Sorocaba/Médio Tietê	1.544,88	1.699,81
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	187,30	198,10
12 – Baixo Pardo/Grande	259,81	275,55
13 – Tietê/Jacaré	1.222,00	1.318,22
14 – Alto Paranapanema	453,23	481,26
15 – Turvo/Grande	944,68	1.014,33
16 – Tietê/Batalha	358,14	382,83
17 – Médio/Paranapanema	480,41	510,57
18 – São José dos Dourados	146,77	154,52
19 – Baixo Tietê	567,60	610,16
20 – Aguapeí	242,39	255,02
21 – Peixe	335,57	355,80
22 – Pontal do Paranapanema	354,24	377,79
Total	**38.367,41**	**41.311,18**

Fonte: SÃO PAULO (2014a) e IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

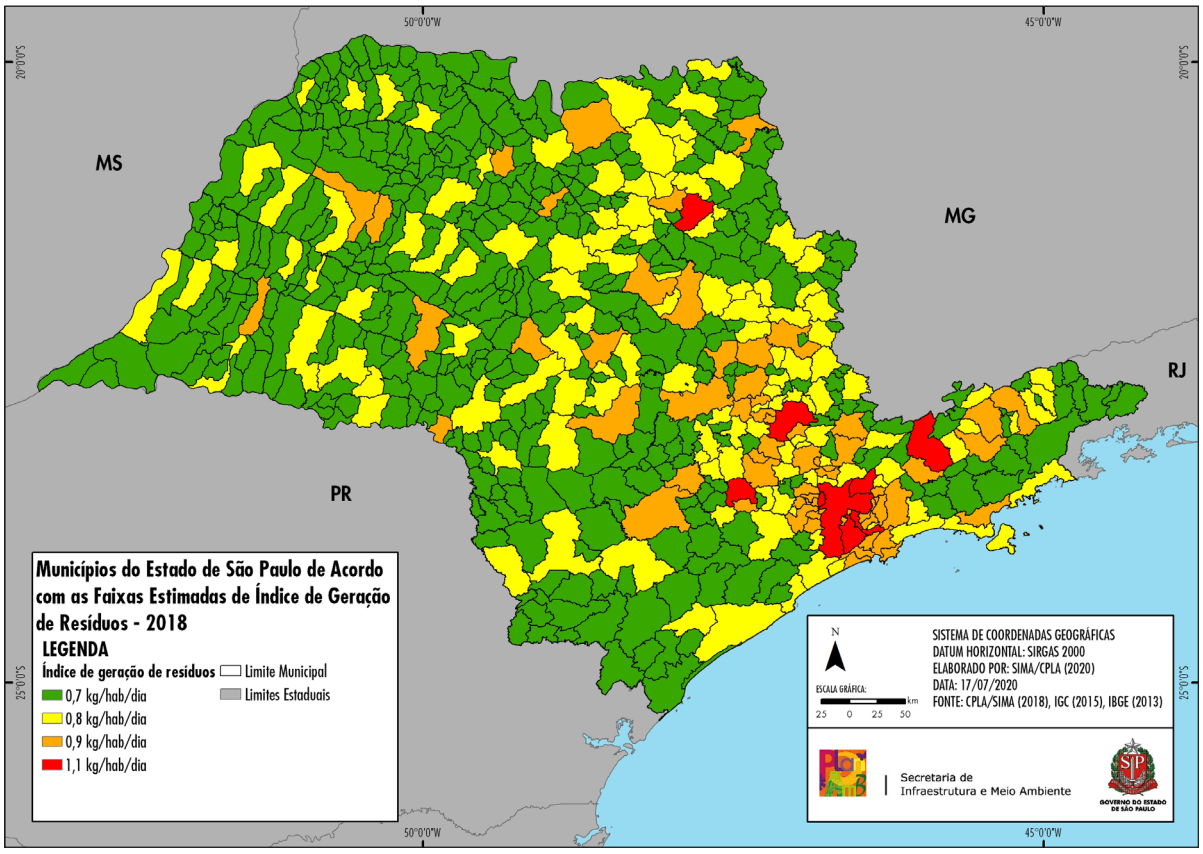
Ao observar-se a distribuição dos municípios de acordo com as faixas populacionais e as respectivas gerações de RSU, verifica-se que apesar da grande maioria (88%) terem populações inferiores a 100.000 habitantes, representaram cerca de 18% do total gerado no Estado, enquanto os 9 municípios com mais de 500.000 habitantes foram responsáveis por quase 50% do total de resíduos gerados no Estado.

FIGURA 8.2. Distribuição dos municípios por faixa populacional



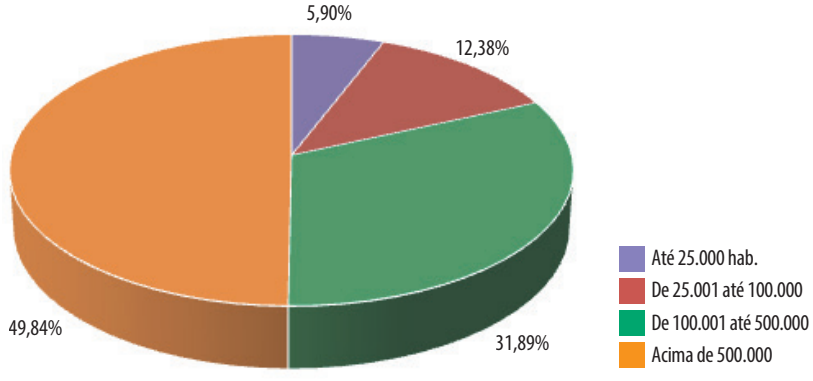
Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

FIGURA 8.3. Municípios do Estado de São Paulo de acordo com as faixas de geração de resíduos



Fonte: CPLA/SIMA (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

FIGURA 8.4. Percentual da geração estimada de RSU dos municípios agrupados por faixa populacional em relação ao total do estado



Fonte: IBGE (2010), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

Essa concentração da geração dos RSU evidencia-se ao elaborarmos o recorte do Estado pelas unidades regionais institucionalizadas de planejamento, quais sejam, as regiões metropolitanas e as aglomerações urbanas. Somadas, elas representam mais de 80% do total gerado no Estado, sendo que apenas a Região Metropolitana de São Paulo é responsável por mais de 50% do total, como pode ser observado na Tabela 8.3.

TABELA 8.3. Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Estado de São Paulo

Regiões metropolitanas e aglomerações urbanas	Número de Municípios	População urbana (hab)	Geração (t/dia)	Percentual em relação à geração total (%)
Baixada Santista	9	1.844.667	1.632	3,91
Campinas	20	3.138.178	2.986	7,16
Ribeirão Preto	34	1.644.851	1.512	3,63
São Paulo	39	21.321.803	22.246	53,34
Sorocaba	27	1.880.526	1.750	4,20
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	2.384.915	2.196	5,26
Aglomeração Urbana de Franca	19	626.099	523	1,25
Aglomeração Urbana de Jundiaí	7	763.276	660	1,58
Aglomeração Urbana de Piracicaba	23	1.419.385	1.220	2,93
Total	**217**	**35.023.700**	**34.725**	-
Percentual em relação ao Estado	**33,64**	**80,16**	**83,26**	-

Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

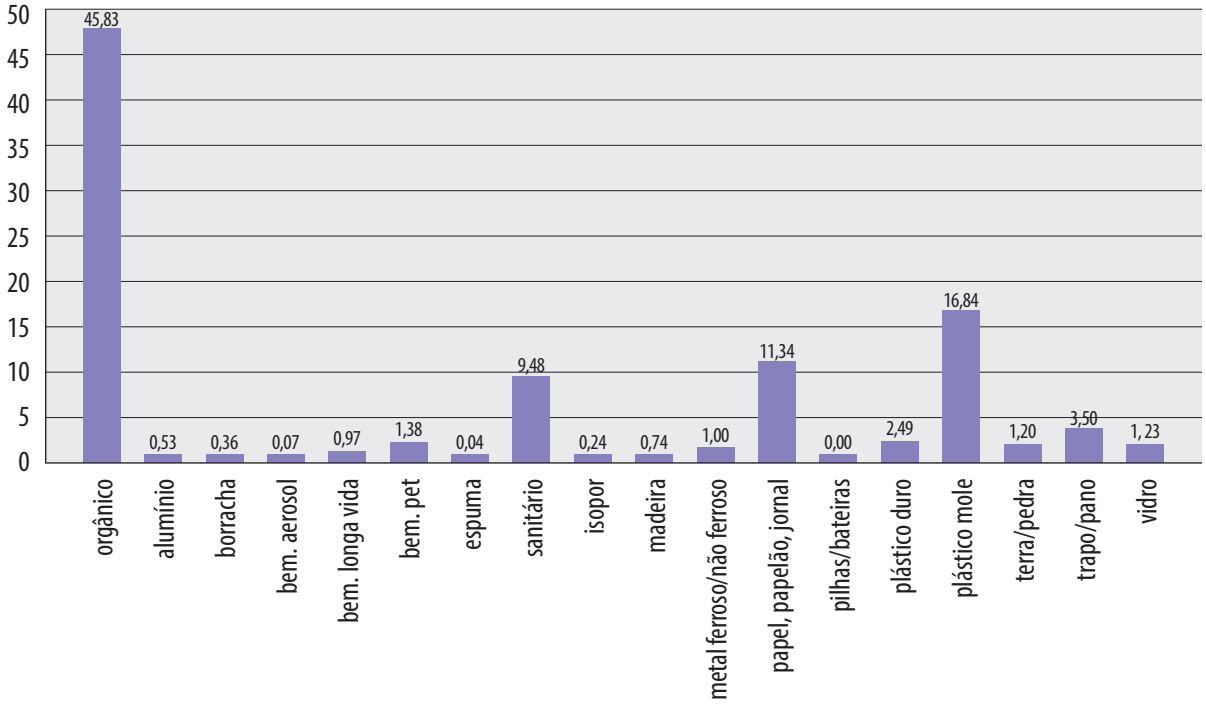
Quanto à composição dos RSU gerados no Estado, não são muitos os estudos gravimétricos realizados nos municípios paulistas. A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, quantitativa e qualitativa, é uma ferramenta importante para o dimensionamento do potencial de geração de energia, seu poder de contaminação ambiental, possiblidade de reutilização e reciclagem, grau de degradação da matéria orgânica e qualidade do composto; informa, também, a fração de material biodegradável dentro da massa de RSU.

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado, publicado em 2014, apontou, a partir de alguns levantamentos municipais, a predominância dos resíduos orgânicos. Grande parte da bibliografia a respeito desse assunto no país caminha nesse sentido, indicando que o percentual de matéria orgânica dos RSU varia entre 50 e 60%.

Entretanto, alguns estudos gravimétricos mais recentes, realizados com critérios metodológicos bem definidos, como aqueles apresentados pelos municípios de Campinas e Piracicaba, e outro elaborado pela Região Metropolitana da Baixada Santista, nas Figuras 8.5, 8.6 e 8.7, apontam uma alteração nesse quadro, no qual os resíduos orgânicos passam a representar menos do que a metade do total gerado.

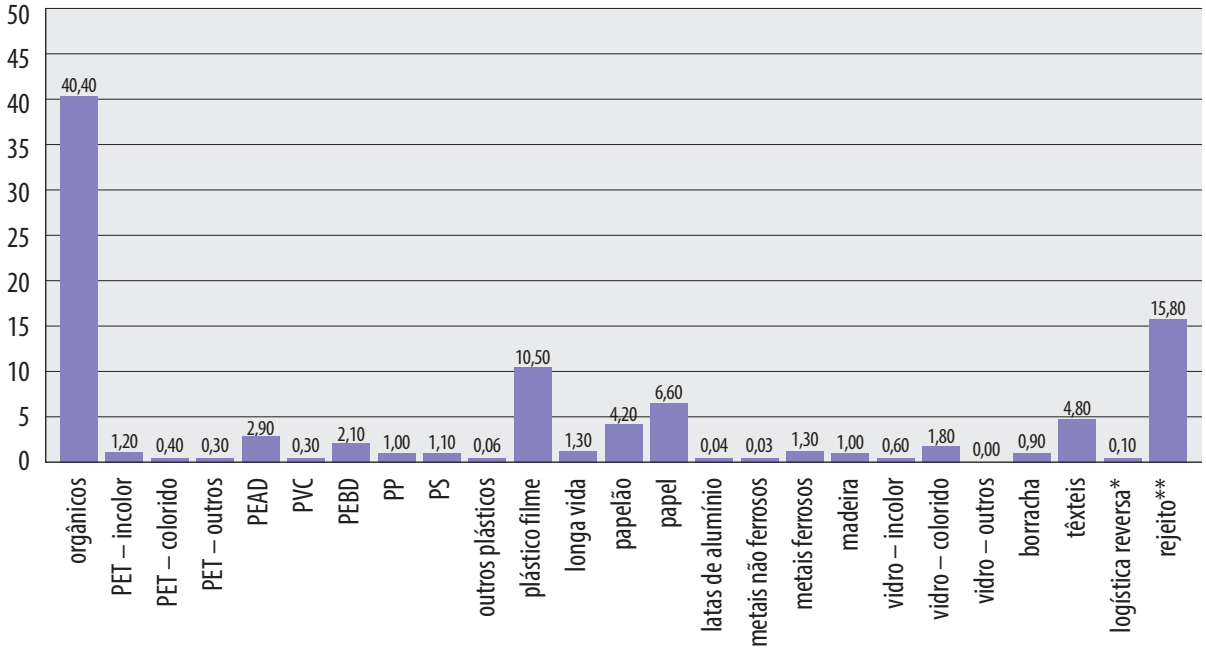
Sabe-se que a composição dos resíduos gerados é influenciada por uma série de fatores, como as condições socioeconômicas da população, hábitos de consumo, conjuntura econômica, sazonalidade, entre outros. Assim, não se pode afirmar que a redução da geração de orgânicos seja uma tendência, mas esses dados devem ser observados com atenção.

FIGURA 8.5. Características gravimétricas do RSU gerado no município de Piracicaba/SP (%)



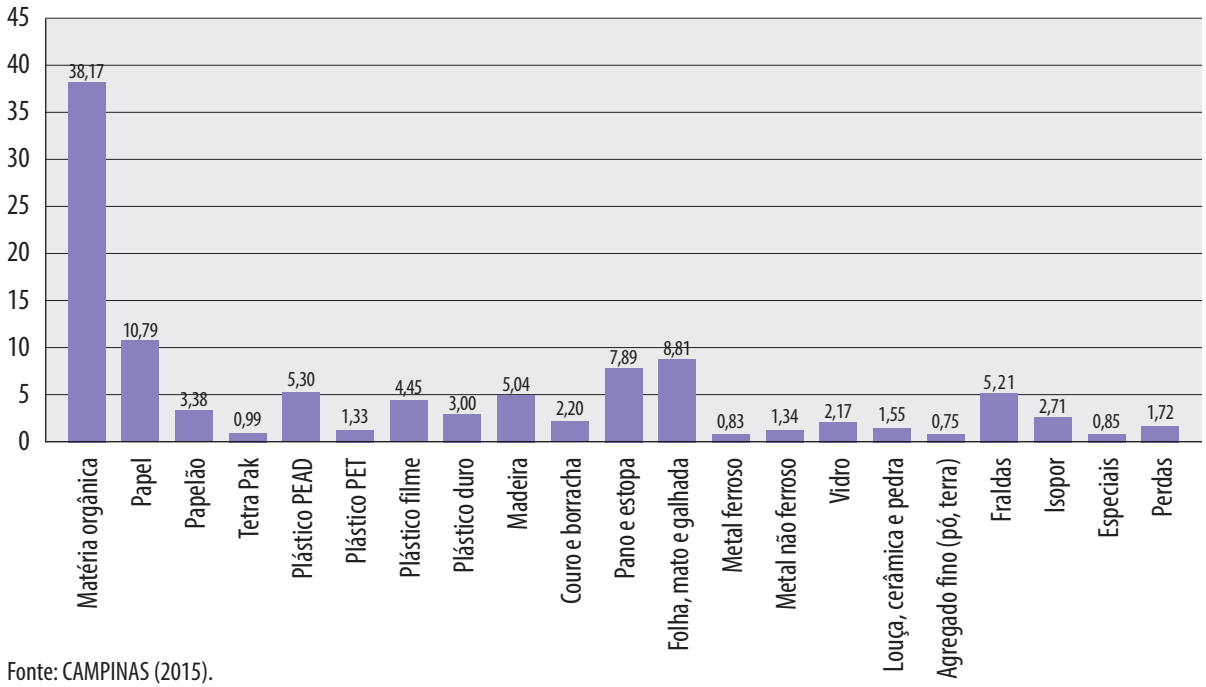
Fonte: PIRACICABA AMBIENTAL (2015).

FIGURA 8.6. Composição física e gravimétrica dos resíduos dos municípios da Baixada Santista (%)



*Logística reversa: resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos, embalagens agroquímicas e óleos lubrificantes;
**Rejeito: resíduos contaminados biologicamente (papéis sanitários, absorventes, fraldas, cotonetes, algodão, entre outros)
Fonte: AGEM (2018).

FIGURA 8.7. Composição Gravimétrica dos Resíduos Domiciliares do município de Campinas – Média Geral das Classes Socioeconômicas (%)



Fonte: CAMPINAS (2015).

8.1. COLETA

A coleta regular dos resíduos sólidos está amplamente disseminada por todo o Estado. Dados de 2015, apresentados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad), do IBGE, apontam que esse serviço é praticamente universalizado e atende 99,09% dos domicílios particulares permanentes nas áreas urbanas do Estado.

A coleta seletiva será abordada em uma seção específica deste trabalho.

8.2. TRATAMENTO

Em São Paulo, assim como em todo país, são incipientes os mecanismos adotados para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos. O alto custo para instalação dessas unidades, agravada pela crise econômica dos últimos anos, as dificuldades para a pactuação de soluções consorciadas e o estabelecimento de parcerias para os investimentos necessários, acabaram por impedir um avanço na implantação de sistemas de tratamento de resíduos no estado, sobretudo aqueles de maior porte.

Há ainda que se considerar que a postergação do prazo final, previsto inicialmente para agosto de 2014, e prorrogado pelo Novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, para a disposição apenas de rejeitos em aterros, motivou os municípios a continuarem enviando os resíduos para a disposição final em aterros, que embora não seja a solução mais adequada é, a curto prazo, substancialmente mais barata e a que não demanda esforços maiores de planejamento e investimentos.

Atualmente, no estado, estão sendo utilizadas no tratamento de resíduos, as seguintes tecnologias: compostagem; produção de combustível derivado

de resíduos (CDR); tratamento mecânico biológico (TMB); e uso de CDRU e pneumáticos em substituição energética para produção de clínquer.

Apesar da considerável geração de resíduos de origem orgânica, percentuais superiores a 50% em muitos municípios, são poucas as unidades de compostagem oriundas da coleta pública, hoje em operação no estado, o que implica no encaminhamento da maior parte desses para os aterros. Isso ocorre pelas mais diversas questões, que vão da falta ou falha na separação na fonte e de coleta seletiva, que resulta na baixa qualidade da matéria prima, passando por dificuldades desde a operação e manutenção, até as de colocação do composto no mercado. A Tabela 8.2.1 apresenta a avaliação de algumas unidades de compostagem existentes no estado de São Paulo em 2018 avaliadas pela Cetesb.

TABELA 8.2.1. Municípios com unidades de compostagem no estado e o respectivo Índice de Qualidade das Unidades de Compostagem – IQC

Ugrhi	Município	Índice de Qualidade das Unidades de Compostagem – IQC
19 – Baixo Tietê	Andradina	7,3
20 – Aguapeí	Garça	7,4
14 – Alto Paranapanema	Ribeirão Grande	8,1
15 – Turvo/Grande	São José do Rio Preto	9,7

Fonte: CETESB (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

As quatro unidades de compostagem avaliadas no Inventário de Resíduos Sólidos de 2018, Andradina, Garça, Ribeirão Grande e São José do Rio Preto foram enquadradas em condições adequadas – IQC superior a 7,0.

Existem ainda alguns municípios que realizam a compostagem dos resíduos orgânicos gerados nos parques e os provenientes da poda e capina, dentre outras experiências baseadas na distribuição de composteiras domésticas aos munícipes.

O município de São Paulo tem a compostagem como um dos objetos do seu Pmgirs. Em 2014, implementou o projeto Composta São Paulo, que selecionou 2 mil domicílios de diversos perfis para receber uma composteira doméstica, no intuito de impulsionar e fomentar essa prática.

Em 2015, a prefeitura criou o Programa Feiras e Jardins Sustentáveis, com o objetivo de oferecer tratamento ambientalmente adequado para restos de podas de árvores e resíduos orgânicos de feiras livres do município de São Paulo. Segundo a Prefeitura, a partir destes resíduos, tem sido produzido composto nos cinco pátios de compostagem distribuídos pela cidade: Lapa, Sé, Mooca, São Mateus e Ermelino Matarazzo. As unidades possuem capacidade de recebimento de até três mil ton de resíduos por ano e processamento de até 600 ton de composto no mesmo período, para ser utilizado como insumo em jardins e praças públicas e distribuído gratuitamente à população, o que possibilita ganhos econômicos e ambientais para o município e reduz a quantidade de resíduos disposto em aterros, diminuindo o deslocamento de caminhões e as emissões de dióxido de carbono.

Outro caso bem-sucedido é do município de Sertãozinho, que iniciou em 2018 o projeto "Composta Sertão" que, com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente e do Fundo Socioambiental da Caixa Federal, irá selecionar até o final do projeto, em seis lotes, 1.200 famílias que receberão gratuitamente uma composteira caseira e passarão a contar com acompanhamento de equipe especializada. Neste projeto, a economia nas despesas públicas com coleta, transporte e aterramento pode ser revertida em benefícios como, por exemplo, descontos no IPTU, o chamado "IPTU Verde".

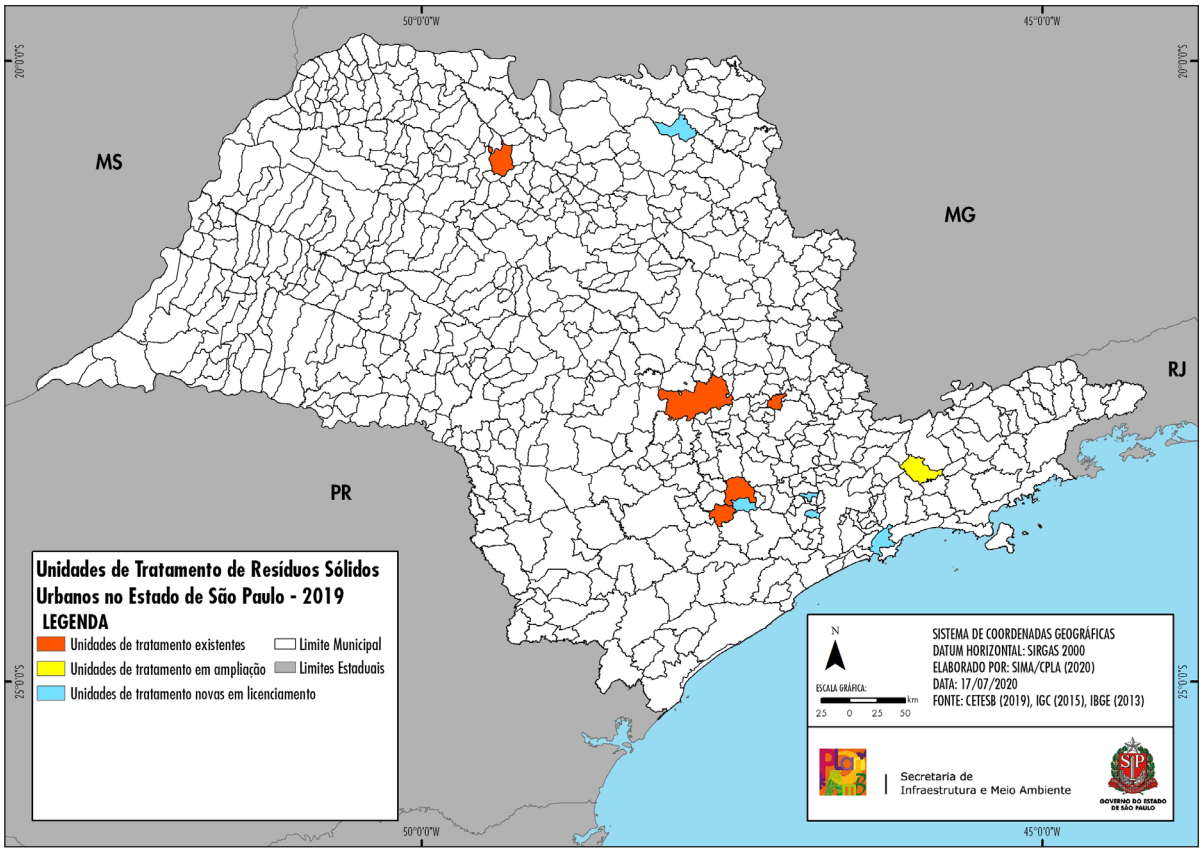
Há também no estado algumas unidades de tratamento de influência regional implantadas e outras em diferentes etapas em seu processo de implantação e de licenciamento. As unidades em funcionamento e as tecnologias utilizadas podem ser observadas na Tabela 8.2.2 e na Figura 8.2.1.

TABELA 8.2.2. As unidades de tratamento em funcionamento

Município	Tecnologia
Paulínia	Produção de Combustível Derivado de Resíduos – CDR
Piracicaba	Tratamento Mecânico Biológico – TMB
São José do Rio Preto	Compostagem
Jacareí	Tratamento Mecânico Biológico – TMB
Sorocaba	Produção de Combustível Derivado de Resíduos – CDR
Salto de Pirapora	Uso de CDRU e pneumáticos em substituição energética para produção de clínquer para cimento Portland.

Fonte: CETESB (2019b).

FIGURA 8.2.1. Municípios com Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Há casos ainda de unidades de tratamento de resíduos sólidos em processo de ampliação, como pode ser visto a seguir.

TABELA 8.2.3. Unidade de tratamento em ampliação

Município	Tecnologia	Instrumento
Jacareí	Tratamento Mecânico Biológico – TMB	RAP – em análise

Fonte: CETESB (2019b).

As solicitações de licenciamento para a implantação de empreendimentos de sistemas de tratamento com potencial regional e o status em que se encontram junto à Cetesb podem ser verificadas na Tabela 8.2.4. Cabe destacar que essas unidades ainda não estão em atividade e não há informações sobre a situação dos empreendimentos.

TABELA 8.2.4. As unidades de tratamento novas em processo de licenciamento

Município	Tecnologia	Instrumento	Status
Barueri	Usina de Recuperação de Energia – URE	LI	LI emitida
Embu das Artes	Tratamento Mecânico Biológico – TMB	LI	LI emitida
São João da Boa Vista	Usina de Recuperação de Energia – URE	LP	LP emitida
Santos	Usina de Recuperação de Energia – URE	TR	TR em análise
Votorantim	Produção de Combustível Derivado de Resíduos – CDR	EAS	EAS em análise

Fonte: CETESB (2019b).

Cabe ainda destacar que um dos principais desafios para melhora no índice de tratamento, tendo em vista o múltiplo uso dos resíduos sólidos urbanos, é a dificuldade da expansão da coleta seletiva direta na fonte, nos municípios, a fim de potencializar os diversos tipos de tratamento. A coleta seletiva será abordada em seção específica deste trabalho.

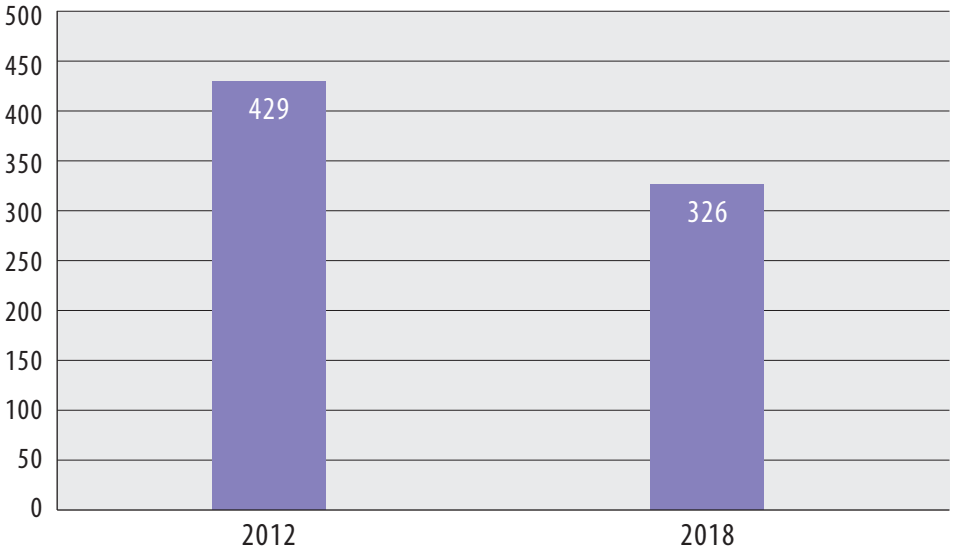
8.3. DISPOSIÇÃO FINAL

A coleta regular de resíduos praticamente universalizada, acompanhada pelos baixos índices de coleta seletiva e de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, ainda predominantes no estado, têm resultado na crescente dificuldade relacionada à disposição final, sobretudo de rejeitos, e seu encaminhamento aos aterros sanitários.

Tal situação mostra-se mais crítica ao se estabelecer relações entre a vida útil dos aterros existentes e as necessidades futuras para criação de novos, limitadas pelas regulamentações/condicionantes ambientais, 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, em breve, apenas os rejeitos.

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018, dos 645 municípios paulistas, 326 dispõem os resíduos apenas localmente, ou seja, em aterros nos próprios territórios. Esse número é 24% menor do que em 2012, como pode ser observado a seguir:

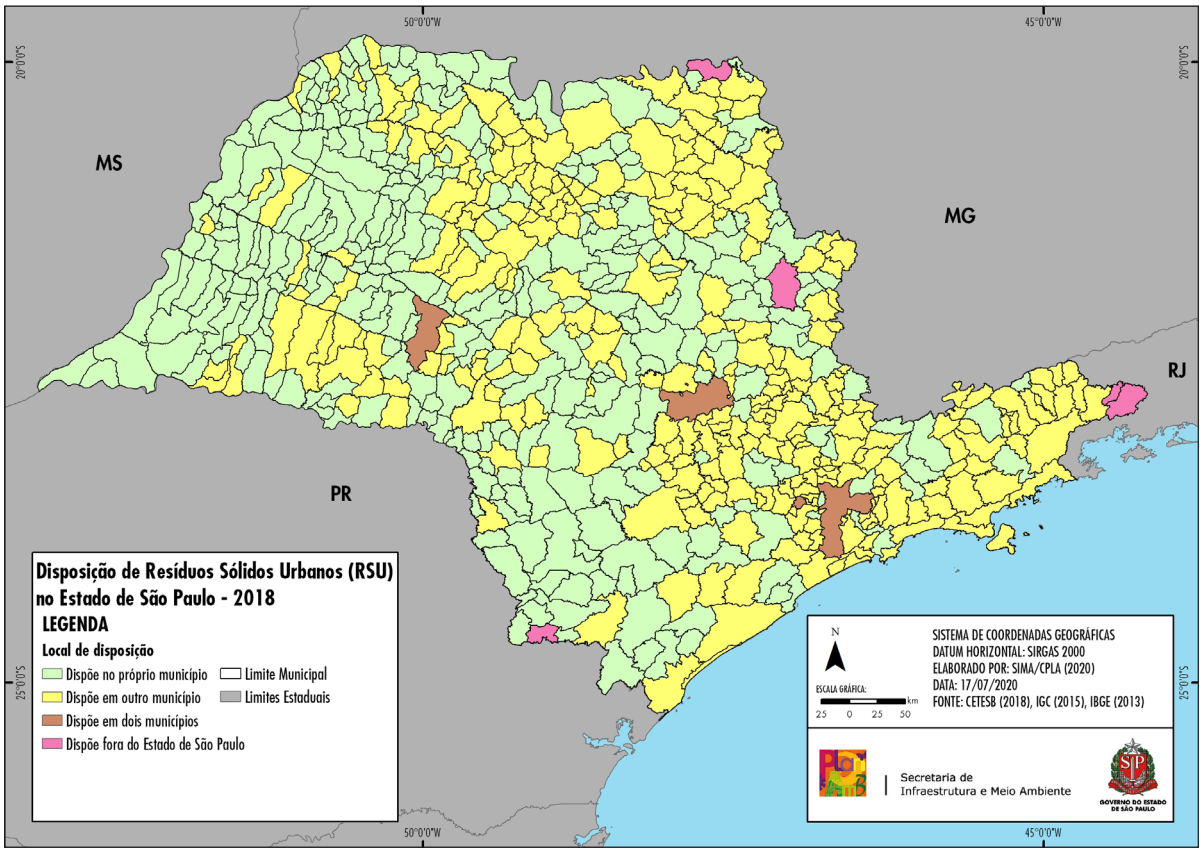
TABELA 8.3.1. Número de municípios que dispõem os resíduos exclusivamente em aterro local



Fonte: CETESB (2013) e CETESB (2019a), elaborado por SIMA/CPLA.

A distribuição geográfica dos municípios que dispõem os resíduos exclusivamente em aterro local e daqueles que o fazem em outros municípios pode ser visualizada na Figura 8.3.1.

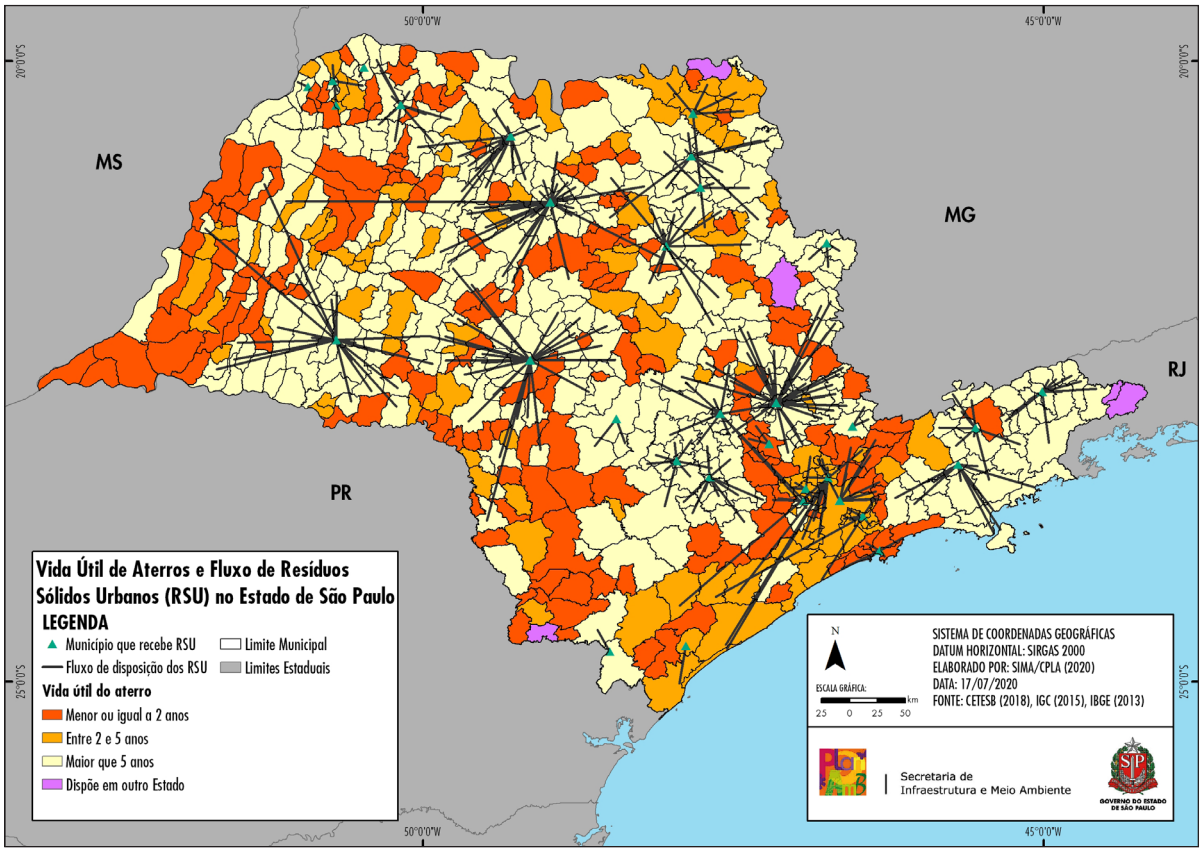
FIGURA 8.3.1. Local de disposição final dos RSU no estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Verifica-se, assim, o considerável fluxo intermunicipal de resíduos, que segue uma lógica de mercado, na qual as empresas que oferecem esses serviços instalam suas unidades de tratamento e disposição nas proximidades dos maiores geradores e, por uma questão de racionalidade e logística, próximas às grandes rodovias do estado, como pode ser visualizado na Figura 8.3.2.

FIGURA 8.3.2. Fluxo de resíduos no estado de São Paulo e vida útil dos aterros



Fonte: CETESB (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Na Figura 8.3.2 é possível visualizar a importância estratégica de alguns municípios e rodovias, tais como:

- **Tremembé**: recebe resíduos do Vale do Paraíba, principalmente pela rodovia Presidente Dutra;
- **Cachoeira Paulista**: atende municípios do Vale do Paraíba, principalmente pela Rodovia Presidente Dutra;
- **Jambeiro**: atende alguns municípios da Região Metropolitana de São Paulo e do Litoral Norte;
- **Mauá**: recebe resíduos de municípios da região do ABC Paulista e Baixada Santista, tendo como eixo a Rodovia Anchieta;
- **Caieiras**: recebe um fluxo de municípios da Região Metropolitana de São Paulo, inclusive da capital, e do sul do estado, pelas rodovias Castelo Branco, Raposo Tavares e Régis Bittencourt, principalmente;
- **São Paulo**: além da própria capital, recebe resíduos de municípios da própria Região Metropolitana, tendo a Rodovia Presidente Dutra como eixo principal;

- **Piratininga**: recebe de municípios das regiões de Bauru e Marília, principalmente pelas rodovias Marechal Rondon, Dona Maria Leonor Mendes de Barros e Castelo Branco;
- **Onda Verde**: recebe resíduos dos municípios do entorno da Rodovia Transbrasiliana;
- **Guatapará**: atende os municípios da região de Ribeirão Preto, cujos eixos principais são as rodovias Anhanguera e Washington Luís;
- **Catanduva**: recebe dos municípios da região administrativa de São José do Rio Preto, cujo eixo é a rodovia Washington Luís;
- **Paulínia**: recebe de municípios da região de Campinas, no eixo das rodovias Anhanguera e D. Pedro.

Do Plano Estadual publicado em 2014 até hoje, cresceram em importância regional os aterros de Quatá que atende 21 municípios na região de Marília e o de Iperó, próximo à rodovia Castelo Branco, que atende 10 municípios, basicamente, da Região Metropolitana de Sorocaba.

Alguns exemplos, a título de ilustração, demonstram esta questão: Os resíduos gerados em Mirandópolis percorrem cerca de 280 km até o aterro de Catanduva; e os de Casa Branca, percorrem uma distância similar até Uberaba, em Minas Gerais. Outra situação delicada é o caso da capital que transporta para o aterro de Caieiras. Neste caso, a questão maior não é a distância e sim, o volume, pois aproximadamente 50% dos resíduos gerados em São Paulo, ou seja, algo em torno de 6.000 t/dia, percorrem cerca de 35 km até o seu destino.

Tal situação implica o aumento dos custos de gerenciamento e do impacto ambiental decorrente desta logística, o que aponta para a necessidade de ampliar a capacidade de tratamento dos resíduos e, por consequência, reduzir o volume disposto em aterros diariamente e, simultaneamente, articular políticas que estimulem mudanças culturais no que tange à geração destes resíduos.

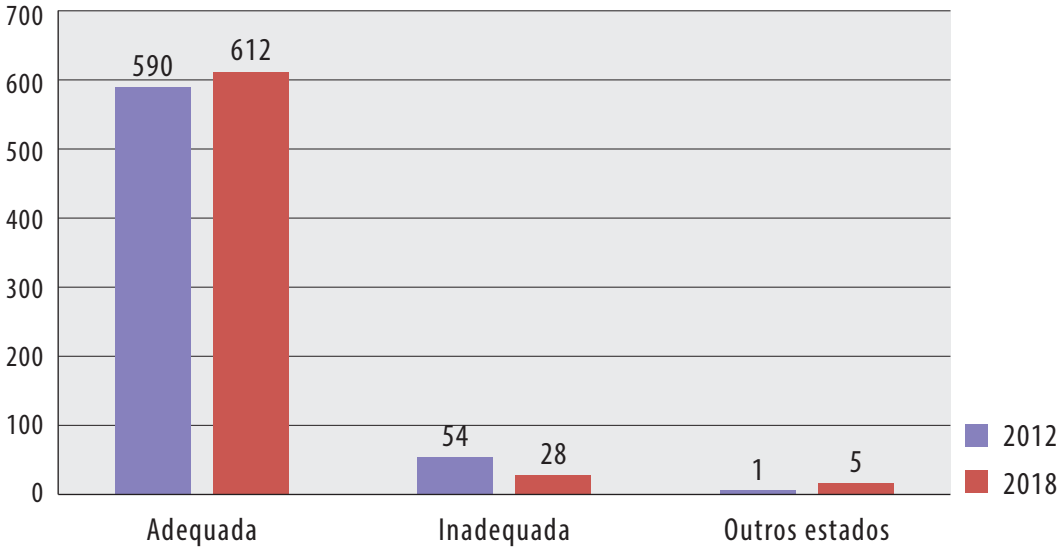
Além dos longos trajetos intermunicipais, muitas vezes percorridos pelos resíduos, outra questão essencial para o planejamento municipal relaciona-se à vida útil dos aterros. Os dados levantados para o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018, elaborado pela Cetesb, apontam que cerca de 44% das prefeituras dispõem os RSU em aterros com vida útil menor ou igual a 5 anos. Cabe ressaltar que essa vida útil é um registro da situação naquele momento, em 2018. Além do prazo decorrido até a publicação deste plano, obras de ampliação e/ou redução no volume disposto nos aterros podem ocorrer e alterar a sua vida útil.

Na Figura 8.3.2, apresentada anteriormente, é possível visualizar que cerca de 26% dos municípios enviam os resíduos para aterros com vida útil menor ou igual a 2 anos; 18% dispõem em aterros com vida útil menor ou igual a 5 anos; e o restante superior a cinco anos.

Quanto à qualidade da disposição final, vem ocorrendo uma evolução no estado. A Cetesb, desde 1997, por meio do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, vem apurando o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). No Inventário de 2012, 590 municípios dispunham em

instalações de disposição final de resíduos urbanos enquadradas na condição "adequada". No último levantamento, de 2018, foram 612, sendo que 5 municípios dispõem em outro estado e não foram avaliados, como pode ser verificado na Figura 8.3.3.

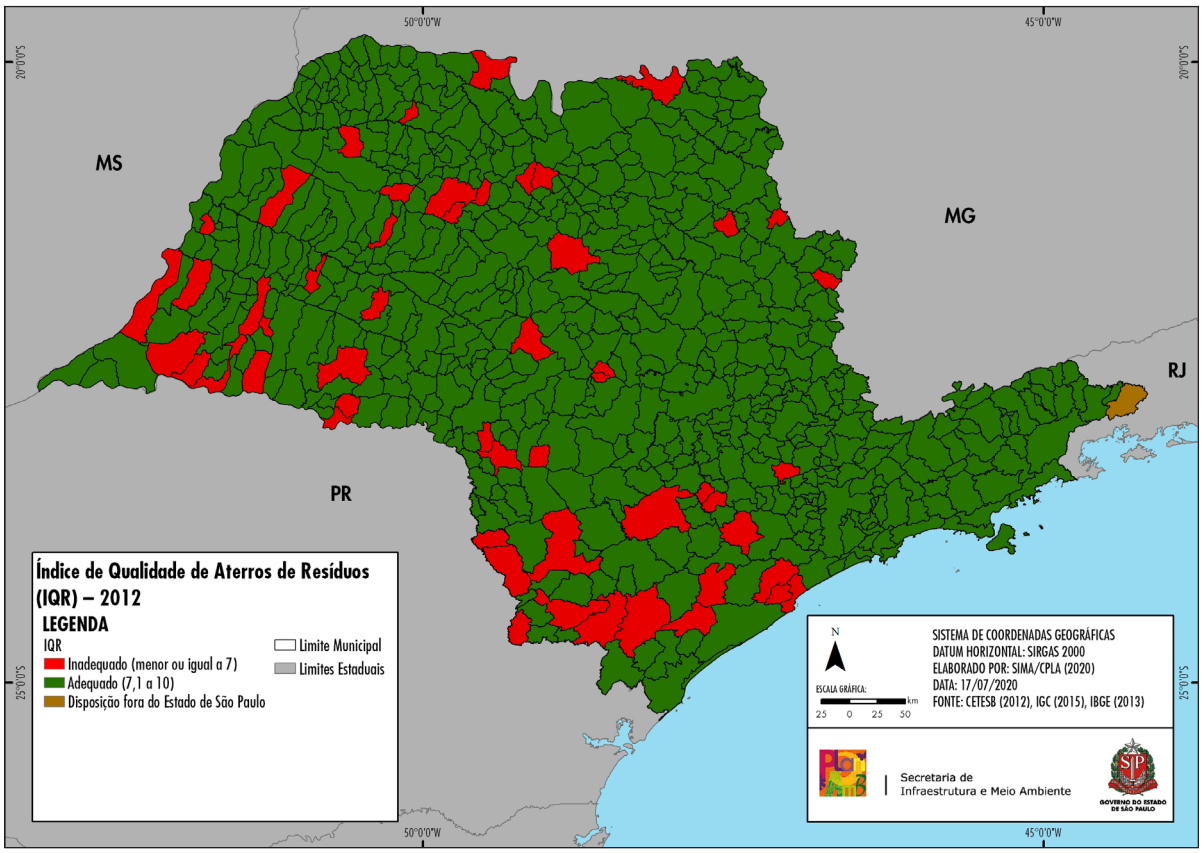
FIGURA 8.3.3. Distribuição dos municípios de acordo com a indicação do enquadramento no IQR em 2012 e 2018



Fonte: CETESB (2013) e CETESB (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

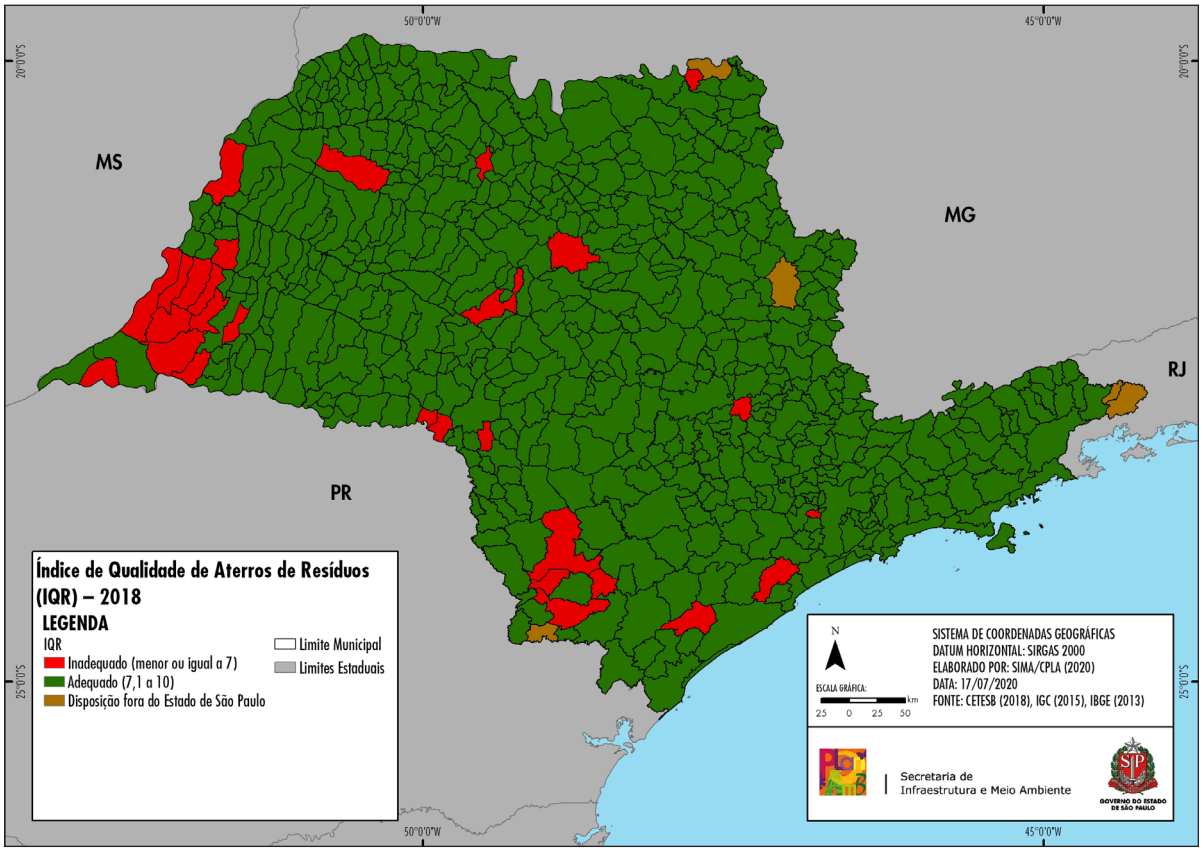
As Figuras 8.3.4 e 8.3.5 permitem visualizar a evolução do IQR de 2012 para 2018 no estado de São Paulo.

FIGURA 8.3.4. Municípios com a indicação do enquadramento no IQR em 2012



Foonte: CETESB (2012), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

FIGURA 8.3.5. Municípios com a indicação do enquadramento no IQR em 2018



Fonte: CETESB (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Em 2017, a SMA publicou a Resolução nº 117 que estabelece as condições para licenciamento de aterros municipais no Estado. Tal resolução visa adaptar o licenciamento dos novos aterros às prerrogativas das Políticas Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos.

Entre os condicionantes instituídos pela referida Resolução, destacam-se: a existência de Planos Municipais de Resíduos Sólidos, aprovados e publicados, em consonância com a legislação vigente; a demonstração da forma de organização da coleta seletiva no município, na qual só será admitida a participação de cooperativas e associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis que estiverem com seu cadastro aceito e atualizado no Módulo Entidades do Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos (Sigor); a participação do município dos Acordos Setoriais federais ou Termos de Compromisso de Logística Reversa; a aprovação de Programa de Educação Ambiental para Operação; a existência de projeto voltado à redução do volume de resíduos destinados ao aterramento, que contemple instrumentos e processos voltados à recuperação material ou energética dos materiais.

Assim, o grande objetivo a ser atingido é a disposição final ambientalmente adequada exclusivamente dos rejeitos, precedida pelas etapas previstas na ordem de prioridade estabelecida pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos.

8.4. A GESTÃO DOS RSU

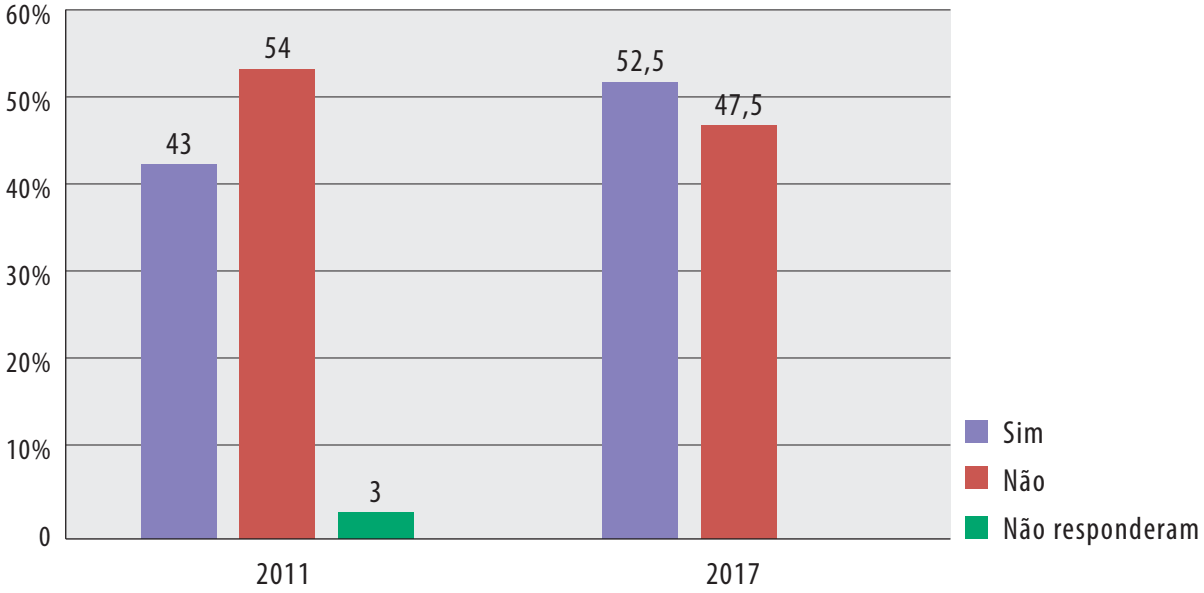
Diante da situação anteriormente exposta, verifica-se a importância de analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos no estado. Cabe, entretanto, destacar que a responsabilidade pela gestão dos resíduos é municipal, o que não invalida a busca de uma análise em âmbito estadual, que possa subsidiar as estratégias e ações nessa perspectiva.

Ressalta-se ainda que a intenção neste espaço é compilar e agregar diferentes dados municipais que indiquem eventuais fragilidades e apontem para possíveis tendências gerais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no estado.

Entre as questões abordadas no questionário que embasa o IGR, já citado anteriormente, é perguntado se o município possui metas previstas na Política Municipal ou no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos voltadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, a grande maioria dos municípios declarou possuir alguma meta. Entre as edições do IGR 2013 e 2018, o percentual que informou a existência dessas metas ficou na faixa de 80% a 90% dos municípios respondentes.

Contudo, apesar de mais de 400 municípios terem elaborado os seus Pmgirs e do frequente estabelecimento de algum tipo de meta, verifica-se que algumas ações básicas no gerenciamento e gestão dos resíduos, como a pesagem rotineira dos resíduos sólidos urbanos coletados, ainda não é massiva no estado. Apesar dos números apresentados no Snis – 2017, comparados aos de 2011, apontarem, percentualmente, um avanço dessa prática.

FIGURA 8.4.1. Indicação de uso de balança para pesagem rotineira de resíduos sólidos urbanos coletados nos anos de 2011 e 2017 em percentual (%)



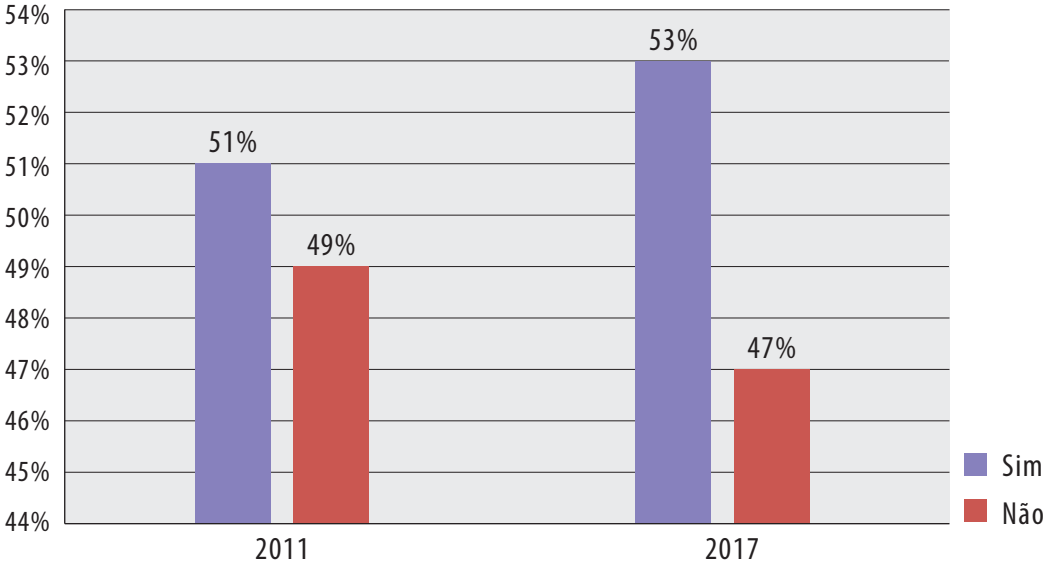
Fonte: BRASIL (2013), BRASIL (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

Pode-se inferir, portanto, que quase metade dos municípios não possui controle dos resíduos gerados em seus respectivos perímetros, o que dificulta o estabelecimento e a verificação de uma série de metas, como as da redução da geração, da coleta seletiva e da reciclagem, entre outras.

A importância de se pesar os resíduos vai além do controle da geração em nível municipal, servindo também para maior transparência do serviço prestado. A partir dessa ação, o município pode ter uma aferição mais realista dos custos reais presentes no gerenciamento dos resíduos gerados, assim como definir os procedimentos necessários para, em função da massa coletada e disposta, buscar a autossuficiência do sistema de manejo dos resíduos sólidos.

Ainda com relação aos aspectos financeiros, há no Snis uma pergunta sobre a existência de cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU, ou seja, pela coleta regular, transporte e disposição final. Comparando os dados referentes aos anos de 2011 e 2017, verifica-se que quase metade dos municípios não cobrava por esses serviços, o que acaba por dificultar a gestão financeira dos resíduos sólidos urbanos. Essa comparação pode ser vista a seguir.

FIGURA 8.4.2. Percentual dos municípios que afirmam realizar cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU nos anos de 2011 e 2017



Fonte: BRASIL (2013), BRASIL (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

Entre os municípios que declararam efetuar a cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU e que informaram como a executam, a grande maioria declarou ser por meio de taxa específica no boleto do IPTU, ou seja, cerca de 90% dos respondentes em 2011 e em 2017. Em oposição, uma pequena parcela afirmava cobrar a taxa por meio de boleto específico para tal finalidade: 4% em 2011 e 1,4% em 2017.

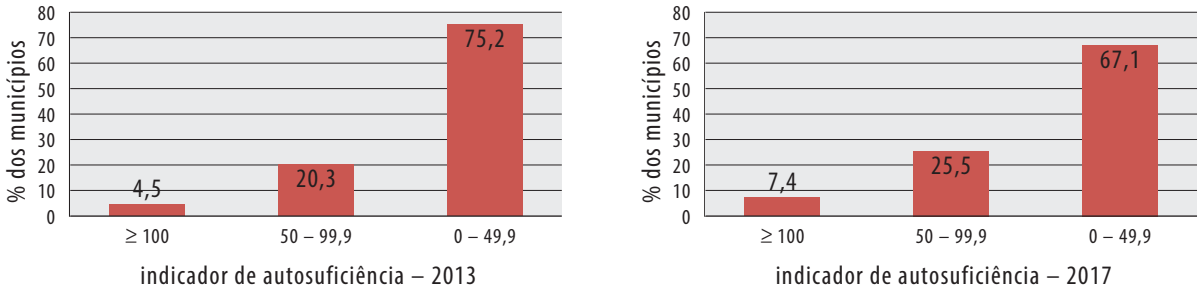
Outro indicador desenvolvido pelo Snis, refere-se à autossuficiência financeira dos municípios com o manejo de RSU. Ele é calculado pela relação entre a receita arrecadada com o manejo de RSU e o total de despesas da prefeitura com o manejo de RSU, multiplicada por 100. Portanto, sua equação fornece um indicativo da "autossuficiência" do órgão gestor, pois os municípios com um indicador superior ou igual a 100, teriam receitas maiores ou iguais às suas despesas, logo, autossuficientes financeiramente.

Do total de municípios respondentes em 2011 e em 2017, um número significativo não possuía informações disponíveis suficientes para a constituição deste indicador, respectivamente, 64% e 56%. Desta forma é reco-

mendável um certo cuidado na interpretação destes dados. Contudo, é um indicativo concreto de que a receita arrecadada com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios paulistas, salvo algumas exceções, continua insuficiente para o custeio de suas atividades.

Constata-se uma ligeira melhora nos indicadores, entre os respondentes, nos dois períodos analisados por meio do aumento no percentual dos autossuficientes, assim como na faixa entre 50 e 99,9 e, por outro lado, pela redução dos municípios com menor índice, ou seja, entre 0 e 49,9. Entretanto, convém salientar que apenas cerca de 7% das prefeituras com o indicador apresentaram autossuficiência financeira do manejo de RSU.

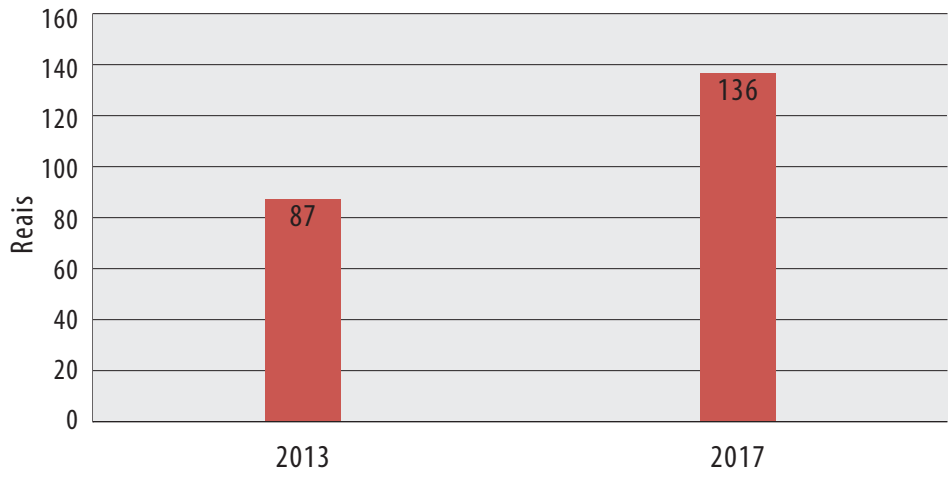
FIGURA 8.4.3. Autossuficiência financeira dos municípios com o manejo de RSU (%)



Fonte: BRASIL (2013), BRASIL (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

Ainda no tocante à abordagem financeira, o Snis formula questões referentes às despesas anuais referentes ao manejo dos resíduos sólidos urbanos. De acordo com as informações declaradas pelos 259 municípios que responderam às solicitações a esse respeito no Snis, incluindo aí a cidade de São Paulo, o valor anual da soma das despesas com serviços de manejo de RSU realizadas por agentes privados e públicos, no ano de 2013, foi de cerca de R$ 2,7 bilhões. O custo médio, considerando a população urbana destes municípios, foi de R$ 87 por ano por habitante. No ano de 2017, entre os 529 municípios respondentes, a despesa anual foi de R$ 5,5 bilhões, e o custo médio, considerando a população urbana, foi de R$ 136 por ano por habitante.

FIGURA 8.4.4. Custo médio anual por habitante, considerando a população urbana, no manejo de RSU (R$/hab./ano)



Fonte: BRASIL (2013), BRASIL (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

De modo geral, pode-se inferir que essas mudanças neste indicador apontam para, além da inflação acumulada no período, um aumento nos custos do manejo de resíduos sólidos, uma vez que não ocorreram alterações substanciais no percentual de tratamento de resíduos sólidos entre os dois períodos analisados.

Diante das informações e dos indicadores disponíveis, torna-se urgente a discussão sobre a busca da autossuficiência financeira dos municípios na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, prevista nas Políticas Nacionais de Saneamento e de Resíduos Sólidos, e a cobrança pela prestação destes serviços.

A modalidade de taxa, como apontado acima, é a mais adotada no estado. Taxas são tributos de natureza constitucional, desde que cobrados exclusivamente por serviços divisíveis, ou seja, quando prestados a um número determinado de pessoas que deles se beneficiam, tais como serviços públicos de coleta, transporte, transbordo, tratamento, disposição e destinação final do lixo urbano provenientes de imóveis (FONSECA; BACCHI, 2016).

A cobrança de tarifa, por sua vez, é admitida pela prestação dos serviços públicos realizados por autarquias municipais, prestadoras de serviços predominantemente de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, desde que haja previsão jurídica, e empresas concessionárias, mediante contrato de concessão.

Cabe observar que a cobrança por meio do IPTU, mesmo não sendo o critério ideal, pois não é vinculada ao volume de resíduo gerado, nem aos custos de tratamento e disposição final, é considerada legal, por utilizar-se de elementos da base de cálculo do IPTU, como o exemplo da área do imóvel.

Uma vez que a Constituição, em seu art. 175, expõe que a tarifa é cobrada na prestação de serviço público delegado pelo poder público via concessão ou permissão, é cabível inferir que "tarifa" diz respeito à cobrança feita por um particular em face de um serviço público que lhe é atribuído através de uma delegação estatal.

Nesse contexto, ganha importância, em função das alternativas a serem adotadas, a discussão sobre a questão da regulação. A regulação dos serviços públicos de saneamento básico está relacionada aos aspectos de qualidade e eficiência na prestação dos serviços, interligando as necessidades dos usuários e a atuação do titular e dos prestadores dos serviços na busca do equilíbrio econômico.

Entretanto, a regulação no manejo de resíduos sólidos ainda se encontra em fase embrionária, que demanda a elaboração de normatização sobre os próprios serviços, as questões econômico-financeiras, fiscalização e ouvidoria.

Para (FONSECA; BACCHI, 2016) são desafios atuais das agências reguladoras, para a elaboração de normas de regulação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerar distintas naturezas e características, bem como os impactos quantitativos e qualitativos de sua prestação, na saúde pública, no ambiente urbano e na qualidade de vida dos munícipes.

Nesse sentido é essencial que os municípios e/ou consórcios intermunicipais avancem na busca da autossuficiência financeira na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, explicitando os custos de investimentos e operacionais, de forma a ampliar a discussão sobre as possíveis formas de cobrança e da regulação destes serviços.

De forma geral, todos os dados e indicadores apresentados, com suas lacunas, ressalvas e limitações, possibilitam a constatação de que há hoje no estado uma intenção no sentido de aprimorar a gestão de resíduos sólidos. Fatores como regulamentação legal e ordenamento jurídico vigentes, maior eficácia dos mecanismos de fiscalização, mudança de mentalidade da sociedade e do poder público, entre outros e, combinados entre si, apontam para essa direção.

Verifica-se, por exemplo, o serviço de coleta praticamente universalizado, a evolução do IQR dos municípios, e dados municipais que sugerem tentativas de otimização da gestão, como a busca de metas e de mecanismos de financiamento.

Contudo, há ainda no estado um grande espaço para atuação e aperfeiçoamento da gestão e do gerenciamento, como por exemplo: o tratamento dos resíduos; maior conscientização da população com relação ao consumo e descarte dos resíduos; a ampliação da coleta seletiva; a adoção de soluções consorciadas; a implantação de gestão profissional dos resíduos sólidos, ancorada em mão de obra tecnicamente qualificada; e a melhora no levantamento de dados e informações, base para um diagnóstico que possibilite a definição de uma política e o estabelecimento de metas e ações estratégicas que busquem solucionar os problemas pertinentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Verifica-se que há ainda muito a avançar em termos de qualidade e transparência nos dados e informações sobre resíduos. Por exemplo, alguns indicadores divulgados pelo Snis ainda apresentam algumas lacunas e inconsistências, assim como a significativa redução dos municípios participantes do processo de atualização anual do IGR.

Contudo, é possível apreender, ao analisar os dados disponíveis e ao contatar os técnicos e representantes municipais, as grandes dificuldades que os municípios têm enfrentado na gestão dos RSU.

Constata-se essa situação ao se deparar com o aumento no custo operacional no gerenciamento dos RSU por habitante, no fato da maioria dos municípios não apresentar autossuficiência financeira no manejo de RSU e nas dificuldades apresentadas na disposição final dos resíduos. Por outro lado, em termos de receitas, não houve um avanço significativo no percentual dos municípios que, de alguma forma, realizam a cobrança pelos serviços de manejo dos RSU. Essa situação tornou-se ainda mais complexa com a crise econômica a partir de 2014, com a redução da arrecadação na maioria dos municípios paulistas.

Todo esse quadro reforça a importância da implantação da regionalização e das soluções consorciadas que, com maior escala e uma gestão mais eficiente, possam reduzir custos, criar mecanismos que busquem a

autossuficiência das atividades de gestão e gerenciamento dos resíduos, assim como implementar sistemas de tratamento dos resíduos sólidos ambientalmente adequados para, consequentemente, reduzir o volume disposto nos aterros.

8.5. PANORAMA GERAL DA COLETA SELETIVA

A Coleta Seletiva é definida como o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos urbanos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para o reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou outras destinações alternativas.

Conforme já mencionado anteriormente, nesta revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo não utilizou o IGR – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – para obtenção de dados sobre a coleta seletiva, em decorrência da queda no número de municípios aderentes, resultando em uma baixa representatividade dos dados obtidos por este indicador no ano de 2018.

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis) 2018, a coleta seletiva ainda não é uma realidade na maioria dos municípios brasileiros, o que poderia contribuir com a redução do volume dos resíduos sólidos urbanos atualmente dispostos em aterros sanitários. Em todo o Brasil, cerca de 38% dos municípios realizam a coleta seletiva.

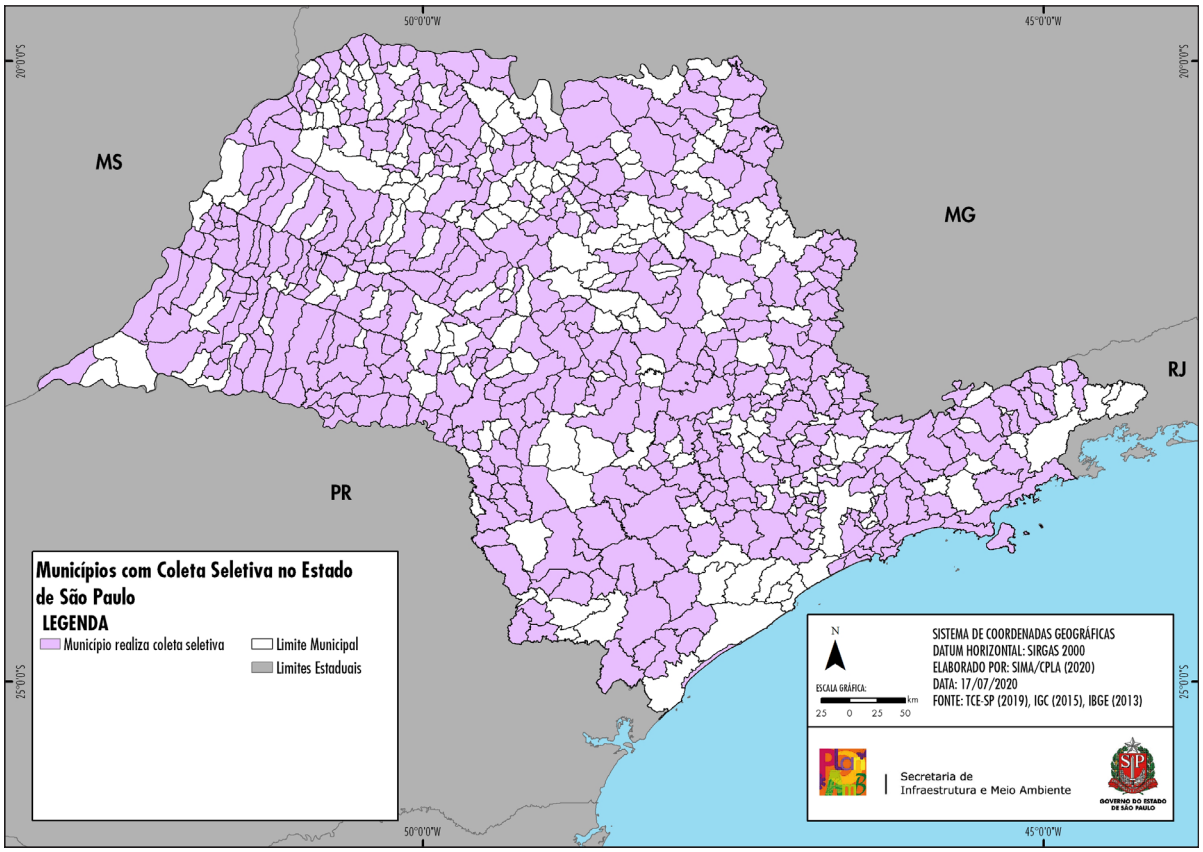
Apesar de todas as dificuldades que ainda são encontradas, a coleta seletiva vem apresentando um melhor nível de infraestrutura e uma maior abrangência, de acordo com o "Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2018-2019", elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). Em 2013, 82,6% dos municípios da região sudeste do Brasil realizavam coleta seletiva; em 2018, essa porcentagem subiu para 89,7%, ou seja, dos 1668 municípios desta região, 1496 apresentam algum tipo de iniciativa de coleta seletiva.

8.5.1. EXECUÇÃO DA COLETA SELETIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A coleta seletiva é um dos serviços de limpeza urbana cuja execução é de responsabilidade exclusiva dos municípios.

No Estado de São Paulo, de acordo com um levantamento realizado em 2018 pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP), que mapeou a gestão de resíduos sólidos nos 644 municípios do Estado de São Paulo, exceto na capital, cerca de 67% dos municípios paulistas realizam a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, de acordo com a Figura 8.5.1.1. Ainda, de acordo com os dados do Snis 2018, que contou com 531 municípios respondentes, 59% dos municípios do Estado de São Paulo afirmaram realizar a coleta seletiva.

FIGURA 8.5.1.1. Municípios paulistas que realizam a coleta seletiva de acordo com levantamento realizado pelo TCESP em 2018

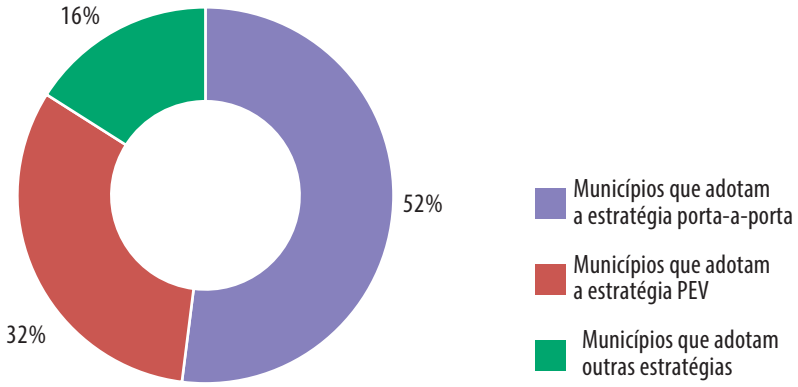


Fonte: TCE-SP (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Quanto à abrangência da coleta seletiva nos municípios, os dados do Snis 2018 apontam para uma porcentagem de 42,3% da população urbana atendida na região sudeste do Brasil, onde se encontra o Estado de São Paulo.

Com relação à forma como os resíduos recicláveis são coletados, 52% dos municípios adotam a estratégia da coleta domiciliar porta-a-porta em dias específicos, 32% dos municípios adotam a estratégia da utilização dos postos de entrega voluntários (PEVs), e 16% dos municípios adotam outras estratégias (não informadas), de acordo com os dados do Snis 2018 (Figura 8.5.1.2).

FIGURA 8.5.1.2. Estratégias adotadas pelas Prefeituras para a realização da coleta seletiva municipal

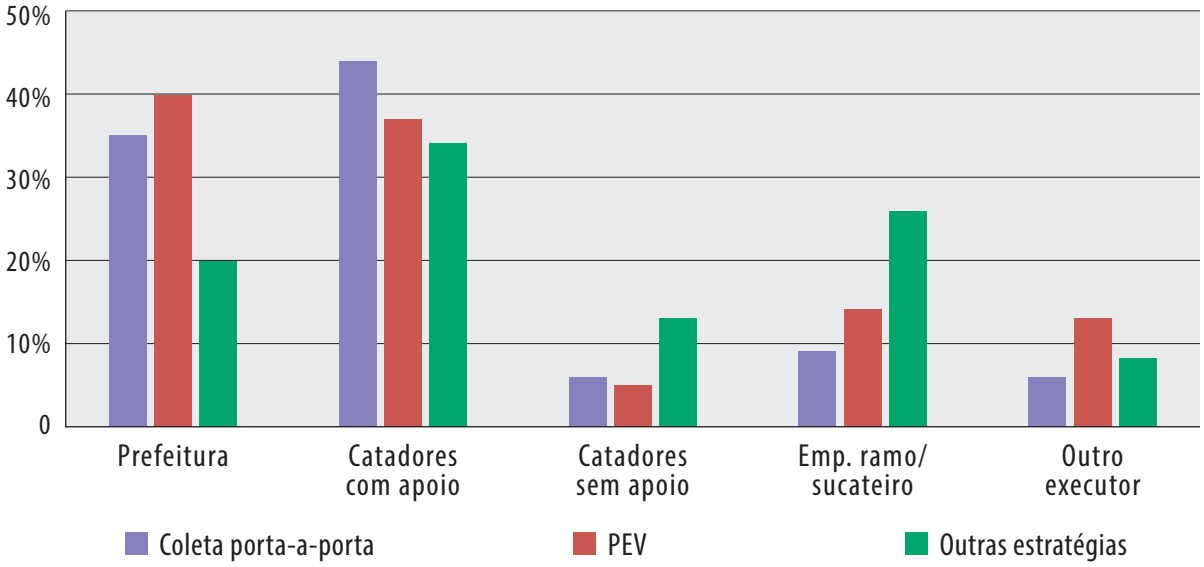


Fonte: BRASIL (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

A operacionalização da coleta seletiva pode ser realizada pela própria prefeitura, por empresas contratadas para esta finalidade ou em parceria com catadores organizados. Esse serviço deve compor os sistemas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, no qual devem estar previstas metas e ações, visando à sua implementação e ampliação.

A Figura 8.5.1.3 apresenta uma comparação entre os diferentes executores da coleta seletiva, incluindo as Prefeituras Municipais, entidades de catadores com apoio e, também, as sem o apoio das prefeituras, empresas terceirizadas, sucateiros e outros executores, e sua distribuição com relação à estratégia adotada para a coleta.

FIGURA 8.5.1.3. Comparação entre os diferentes executores da coleta seletiva e sua distribuição com relação à estratégia adotada



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

É possível observar que os principais executores da coleta seletiva no estado de São Paulo são as próprias Prefeituras Municipais e as entidades de catadores que contam com alguma forma de apoio das Prefeituras.

De acordo com a Pesquisa Ciclosoft 2018, realizada pelo Cempre – Compromisso Empresarial para a Reciclagem, o custo da coleta seletiva pública de resíduos sólidos é, em média, R$ 442,24 por ton, sendo 4,6 vezes mais cara do que a coleta regular do RSU, que tem custo de R$ 95,00 por ton.

Apesar do custo ser maior, há vantagens ambientais e até sociais que não são consideradas nesta conta e que mostram que a coleta seletiva é uma etapa muito importante para pensar em sistemas de tratamento de resíduos e no controle e na redução do que é disposto em aterros sanitários.

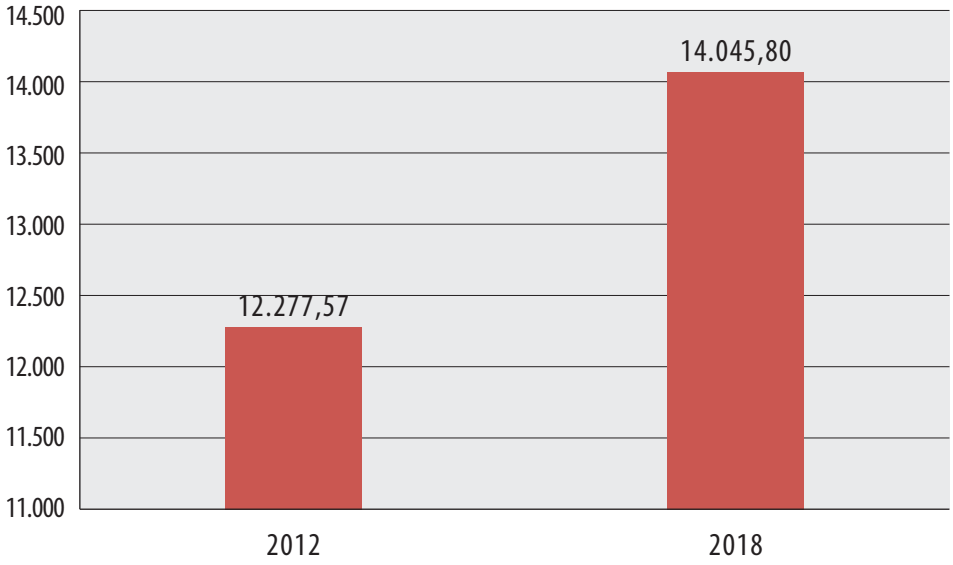
8.5.2. QUANTIDADES DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADAS NO ESTADO

Para estimar a quantidade de resíduos sólidos recicláveis gerada no Estado de São Paulo, foram utilizados dados percentuais apresentados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em 2017, que aponta que, do

total de RSU gerado, cerca de 34% são referentes à parcela que é passível de ser reciclada. Desta forma, considerando-se a estimativa de geração de 41.311,18 t/dia do RSU do Estado de São Paulo[1], é possível estimar que a quantidade gerada de materiais considerados passíveis de reaproveitamento e reciclagem no estado de São Paulo é de 14.045,80 t/dia.

A Figura 8.5.2.1 apresenta a comparação entre esse valor e o valor estimado e apresentado na primeira versão deste plano, com dados de 2012, que reflete o aumento considerável da geração de resíduos recicláveis ao longo dos anos.

FIGURA 8.5.2.1. Estimativa de geração de materiais recicláveis no estado em 2012 e em 2018 (t/dia)



Fonte: SÃO PAULO (2014a) e IBGE (2010), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

8.5.3. QUANTIDADES DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADAS SELETIVAMENTE

Ainda de acordo com os dados do Snis 2018, a massa *per capita* de resíduos sólidos coletada seletivamente na região sudeste do Brasil corresponde a 10,2 kg/hab/ano. Vale destacar que as informações obtidas pelo Snis se referem exclusivamente aos resíduos sólidos urbanos, não considerando os recicláveis pré-consumo (origem industrial), bem como os que não passaram pelos sistemas de coleta das Prefeituras e que tenham sido encaminhados para a reciclagem por vias informais. Cabe mencionar, também que a maioria dos municípios não realiza rotineiramente a pesagem dos resíduos sólidos recicláveis. Desta forma, é possível deduzir que os reais valores sobre a geração *per capita* de resíduos recicláveis sejam superiores aos valores declarados ao Snis pelas Prefeituras.

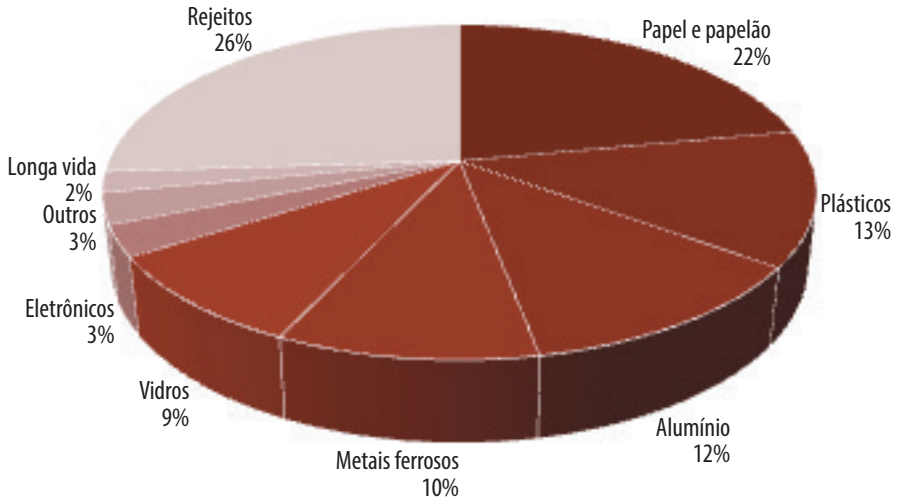
8.5.4. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DA COLETA SELETIVA

Conhecer a composição gravimétrica dos resíduos coletados seletivamente auxilia na proposição de diretrizes e políticas públicas de fomento e regulação de mercado dos materiais reutilizáveis e recicláveis.

1 Ver Figura 8.1. Estimativa de geração de RSU no estado em 2012 e 2018.

A Figura 8.5.4.1 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente, de acordo com a Pesquisa Ciclosoft 2019[2].

FIGURA 8.5.4.1. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente



Fonte: CEMPRE Review (2019), com dados de 2017, elaborado por SIMA/CPLA.

É possível observar que grande parte dos resíduos coletados seletivamente é composta por papel, papelão e plástico, somando 35% do total. Destaca-se a porcentagem de rejeitos, 26% do total, demonstrando que uma maior eficiência da separação dos resíduos na fonte geradora deve ser buscada, uma vez que possibilita otimizar a coleta e transportar mais materiais recicláveis e menos rejeitos, facilitando a triagem dos materiais e reduzindo os custos (BESEN *et al.*, 2017).

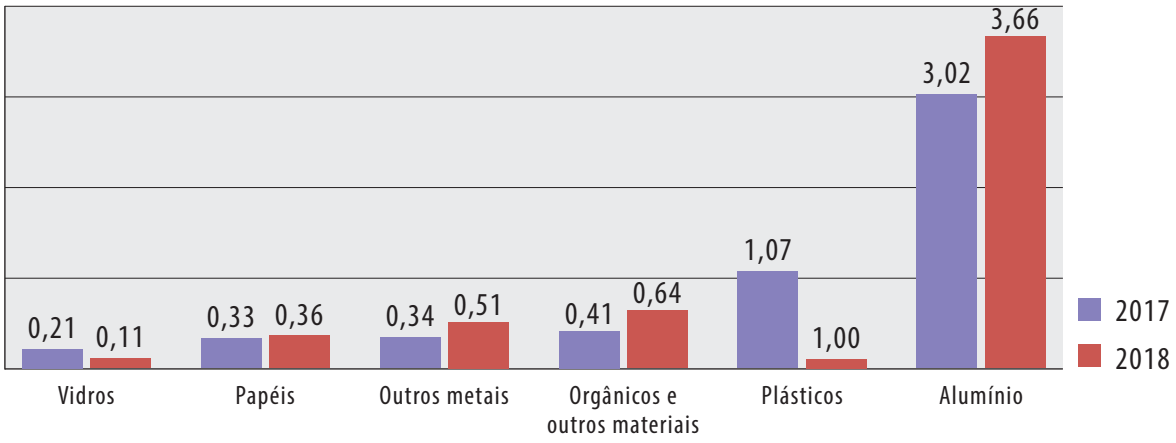
8.5.5. A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A reciclagem é uma das atividades que integra a gestão de resíduos sólidos e refere-se à etapa de transformação dos resíduos em nova matéria-prima pela indústria da reciclagem, sendo essencial aos fluxos da logística reversa. Desta forma, para que a reciclagem seja realizada, existe uma complexa cadeia que envolve diferentes atores, dentre eles os próprios consumidores, prefeituras municipais, empresas, entidades de catadores de materiais recicláveis, aparistas, sucateiros e a indústria.

Por meio de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa, os materiais recicláveis são coletados e separados de acordo com suas características físicas (papéis, papelão, plásticos, metais ferrosos, alumínio e vidros). Cada tipo de material possui determinado valor e demanda de mercado, bem como um processo específico de reciclagem. Os preços médios dos materiais recicláveis, que guardam forte relação com os índices de reciclagem de cada tipo de material, entre outros fatores, são apresentados na Figura 8.5.5.1, de acordo com dados apresentados no Anuário da Reciclagem (ANCAT, 2019).

2 A Pesquisa Ciclosoft é realizada desde 1994 pelo Cempre, junto aos municípios brasileiros.

FIGURA 8.5.5.1. Preço médio dos materiais recicláveis, em R$/kg



Fonte: ANCAT, 2019.

Segundo dados do Ipea (2017a), do total de materiais recicláveis gerados apenas 13% são encaminhados para a reciclagem em todo o Brasil.

Estudos apontam para um aumento considerável dos índices de reciclagem nos últimos anos no Brasil. Vale ressaltar que, além dos inúmeros benefícios econômicos, a reciclagem também proporciona significativos benefícios ambientais, tais como: a redução da pressão sobre os ecossistemas para extração de nova matéria-prima; redução da emissão de gases do efeito estufa e do impacto ambiental causado pelo descarte irregular de resíduos; o aumento da vida útil de aterros sanitários, bem como e, principalmente os sociais, como a geração de emprego e renda aos envolvidos na coleta, transporte, triagem e venda dos materiais e, em especial, aos catadores de materiais recicláveis.

Desta forma, observa-se um forte alinhamento da prática da reciclagem com diferentes Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, tais como ODS 1 – Erradicação da Pobreza, ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, ODS 13 – Ação Contra Mudança Global do Clima, dentre outras ODS.

No entanto, ainda há alguns fatores a serem superados, tais como a infraestrutura e abrangência da coleta seletiva nos municípios, a sensibilização e o engajamento da população quanto à separação dos materiais recicláveis nas residências, o fortalecimento de entidades de catadores na cadeia da reciclagem, entre outros.

Ter um panorama mais próximo da realidade permite conhecer melhor a cadeia da reciclagem e, desta forma, visualizar as oportunidades e intervenções que podem ser realizadas, visando à elaboração de políticas públicas de apoio à reciclagem. Desta forma, são necessários ainda esforços para uma maior articulação entre os atores envolvidos e órgãos reguladores, com vistas à criação de incentivos para o desenvolvimento da indústria da reciclagem no estado de São Paulo, como, por exemplo, a busca pela desoneração de produtos recicláveis e reciclados.

Há ainda carência de informações não só sobre a coleta seletiva, mas também sobre o mercado da reciclagem. Informações atualizadas, organizadas e disponíveis são fundamentais para o planejamento, para que as políticas públicas sejam mais eficazes e eficientes.

8.5.6. OS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Os dados do Ipea de 2010 apontavam para a existência de aproximadamente 388 mil catadores de materiais recicláveis em todo o território brasileiro e destes cerca de 80 mil atuam no Estado de São Paulo. No entanto, de acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), atualmente esse número é bastante superior, correspondendo a cerca de 800 mil a 1 milhão de catadores em atividade no país (Anuário da Reciclagem, 2019). Com relação a sua distribuição geográfica, concentram-se nas regiões sudeste (40%) e nordeste (30%) do Brasil, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad 2017-2018). Ainda de acordo com essa mesma pesquisa, 72% dos catadores são do sexo masculino, pertencem à faixa etária entre 30 e 49 anos (47%); possuem idade média de 43 anos, estudaram, no máximo, até o ensino fundamental (60%) e possuem renda média de aproximadamente um salário mínimo, variando entre R$ 769,00 e R$ 1.155,00.

A inclusão social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e o fomento à criação e desenvolvimento de entidades organizadas desta categoria são fundamentos e objetivos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, consolidando o processo de reconhecimento do trabalho desenvolvido por estes trabalhadores em todo país.

Os catadores desempenham um papel fundamental na cadeia da reciclagem, especialmente nas etapas de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de materiais recicláveis, possibilitando a transformação de resíduos em matérias-primas que retornam ao setor produtivo.

No entanto, ainda existem diversos desafios a serem superados, não somente com relação à saúde ocupacional dos catadores devido à frequente exposição a agentes químicos, biológicos e físicos, que podem ocasionar uma série de doenças, mas também devido aos riscos decorrentes das condições de trabalho, aos quais os catadores estão submetidos, tanto nos galpões de triagem quanto na catação dos materiais nas ruas, tais como, trabalho em pé, poucas pausas, movimentos repetitivos, carregamento manual de cargas pesadas, pouca iluminação e ventilação no local de separação dos materiais, entre outros (FUNDACENTRO, 2013).

Apesar da categoria de catadores de materiais recicláveis ter sido incluída na Classificação Brasileira de Ocupações, pela portaria nº 397 do Ministério do Trabalho e Emprego, de 09/10/2002, muitos desses trabalhadores, ainda trabalham sem vínculo empregatício, sem remuneração pelos serviços prestados e sem ter seus direitos trabalhistas assegurados, o que aumenta muito a sua vulnerabilidade social. A atividade da catação ainda apresenta considerável grau de informalidade e desafios relacionados à gestão e formalização das entidades de catadores.

8.5.7. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS E A PANDEMIA DA COVID-19

A pandemia causada pelo novo coronavírus também impactou os catadores de materiais recicláveis, devido aos riscos de contaminação, especialmente, na realização de atividades como a coleta e triagem manuais dos resíduos sólidos urbanos recicláveis. Durante a adoção de medidas de quarentena pelo Estado de São Paulo, as atividades relacionadas à gestão de resíduos sólidos são fundamentais para garantir a manutenção da coleta e destinação adequada dos mesmos.

No entanto, a decisão da manutenção ou suspensão das atividades desenvolvidas pelas entidades de catadores também dependem das orientações dos municípios, visto que a limpeza urbana está sob sua responsabilidade.

Este momento emergencial amplifica a situação de vulnerabilidade social e as condições ainda precárias de trabalho em que se encontram muitos dos catadores (organizados ou não), considerando-se o enfraquecimento do mercado da reciclagem, impactando na geração de renda, especialmente para aqueles onde a interrupção da coleta seletiva não está sendo acompanhada por uma garantia de renda mínima durante este período. Fica enfatizada também a necessidade de se reconhecer o trabalho desenvolvido pelos catadores como agentes ambientais, contribuindo de forma significativa para a cadeia produtiva da reciclagem, bem como para articular e envidar esforços para o fortalecimento e melhoria das condições hoje enfrentadas.

Nesse contexto, algumas orientações e ações do poder público estão sendo editadas, visando minimizar os efeitos dessa calamidade pública. A Cetesb, responsável hoje pela celebração de Termos de Compromisso de Logística Reversa no estado de São Paulo, recomendou a interrupção da coleta seletiva que funcione nos moldes manuais, em todos os municípios do estado de São Paulo. Com isso, a Cetesb publicou a Decisão de Diretoria nº 35/2020/P, estabelecendo que, durante esse período, os sistemas de logística reversa que atuam no formato de estruturação e apoio às entidades de catadores, devem continuar a investir nas entidades, no mínimo, os mesmos valores pecuniários que vinham sendo investidos na média dos seis meses precedentes. Os investimentos podem ser em forma de remuneração direta aos catadores ou outra forma de assistência, de forma complementar às medidas de assistência social adotadas pelos governos municipal, estadual ou federal em relação a esse grupo social, visando reduzir o risco de desmobilização e desestruturação de entidades de catadores, fundamentais nesse momento.

8.5.8. SIGOR – MÓDULO RECICLAGEM

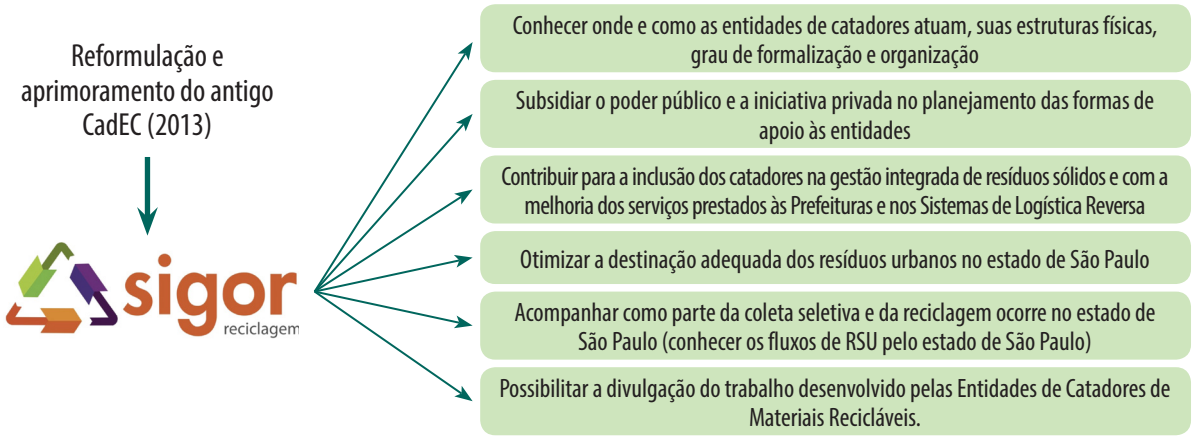
Visando compreender a distribuição geográfica, as atividades desenvolvidas ao longo da cadeia da reciclagem e o grau de formalização e organização da gestão dessas entidades, foi lançado o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo (CadEC), instituído pela Resolução SMA nº 88, de 17 de setembro de 2013. Com base nas informações fornecidas ao CadEC, foi possível iniciar o levantamento das principais dificuldades e problemas enfrentados pelas Entidades. No entanto, a partir da publicação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, em 2014, foi identificada a necessidade de ampliar e aprimorar o CadEC para proporcionar um panorama mais qualificado da estrutura e gestão das entidades de catadores, identificando fatores importantes que caracterizam a participação dos catadores na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Desta forma, o CadEC foi integrado ao Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos (Sigor), instrumento previsto na Política Estadual de Resíduos Sólidos, cujo o objetivo é monitorar a gestão dos resíduos sólidos, desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias, conforme melhor apresentado no item 5 deste Plano.

Lançado em 2018, o Sigor – Módulo Reciclagem[3] vem sendo estruturado para que seja possível integrar e correlacionar as informações dos principais atores da gestão dos resíduos sólidos recicláveis: as entidades de catadores, as prefeituras e o setor empresarial.

A primeira fase do Sigor – Módulo Reciclagem é direcionada ao cadastramento e levantamento das informações sobre os trabalhos desenvolvidos pelas associações e cooperativas de catadores e das redes de comercialização (formalizadas ou em fase de formalização), não abrangendo os catadores que trabalham de forma individual. Esta etapa busca mapear a atuação e identificar o grau de formalização, organização e produção das entidades de catadores, e conhecer e acompanhar a evolução das estruturas físicas e dos recursos disponíveis para a execução do trabalho.

A interface destinada as Entidades de Catadores do Sigor – Módulo Reciclagem tem como principais objetivos: divulgar as entidades de catadores cadastradas, apoiar a estruturação das entidades de catadores, auxiliar na inclusão dos catadores na gestão integrada de resíduos sólidos e dar suporte à implementação da logística reversa com a inclusão de catadores, contribuindo, assim, com a otimização e o fortalecimento da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (Figura 8.5.8.1).

FIGURA 8.5.8.1. Objetivos do Sigor – Módulo Reciclagem



Algumas funcionalidades do sistema também foram pensadas para auxiliar na própria gestão das entidades de catadores e das redes de comercialização, como por exemplo, o registro sistematizado e acompanhamento dos fluxos de entrada e saída por tipo de material, bem como fluxos financeiros, dos serviços prestados e da documentação necessária para o funcionamento regular da entidade, permitindo, inclusive, o acompanhamento do prazo de validade de alguns documentos específicos.

Cabe destacar que o cadastramento é de caráter voluntário e autodeclaratório e não possui caráter fiscalizatório, mas sim de orientação das ações e investimentos públicos e privados, bem como de integração com as demais ações desenvolvidas pela Sima na temática de resíduos sólidos[4]. No

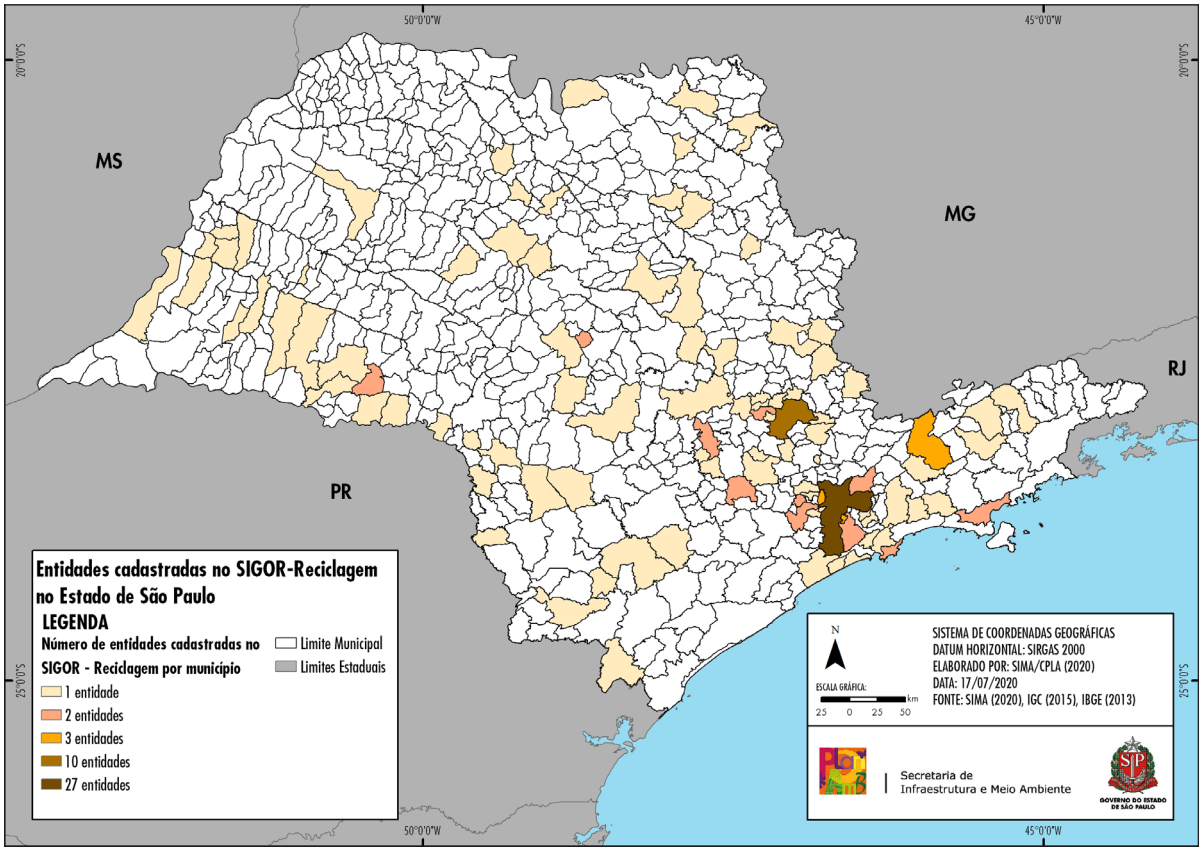
3 O Sigor Módulo Reciclagem foi instituído em 2018, pela Resolução SMA nº 41, de 13 de abril de 2018.

4 O cadastramento das entidades de catadores pode ser realizado através do link: http://residuos.sigam.sp.gov.br/

entanto, as entidades são responsáveis por todas as informações prestadas. A publicação dos dados sobre as cooperativas, associações e redes de comercialização para fins de divulgação das entidades e da transparência das informações sobre a destinação adequada dos resíduos sólidos à população é prevista como uma das metas do sistema.

Até maio de 2020, o Sigor – Módulo Reciclagem contava com 154 entidades de catadores cadastradas, sendo 121 cooperativas, 27 associações e 06 redes de comercialização, distribuídas em 103 diferentes municípios do estado (Figura 8.5.8.2). Esses dados demonstram ainda baixa adesão das entidades ao Sigor – Módulo Reciclagem e indicam que novas estratégias deverão ser adotadas para a ampliação da participação, visando à obtenção de informações essenciais para subsidiar a elaboração de políticas públicas de apoio às entidades de catadores.

FIGURA 8.5.8.2. Distribuição geográfica das entidades de catadores cadastradas no Sigor – Módulo Reciclagem



Fonte: SIMA (2020), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Durante o atual momento de pandemia causada pela Covid-19, a Sima organizou e disponibilizou informações e estudos a fim de orientar as entidades de catadores, além das prefeituras, sobre a segurança dos trabalhadores, assim como os cuidados que devem ser tomados caso a execução dos serviços de coleta e triagem manuais sejam mantidos durante este período, disponibilizados por meio do portal Sigor Reciclagem[5].

5 O acesso a essas informações está disponível em https://bit.ly/sigor-reciclagem

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

CENÁRIO DESEJADO

Gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos aprimorados, prioritariamente por meio de soluções regionalizadas, observando a ordem de prioridade prevista na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

DESAFIO

- Ampliação da consciência da população sobre consumo e descarte correto de Resíduos Sólidos
  - Fortalecimento da educação ambiental e da comunicação no estado
    - Expansão da Logística reversa
    - Ampliação da coleta seletiva
  - Mudanças nos padrões de produção e consumo. Ampliação da consciência ambiental da população
- Redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros
  - Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de RSU no estado
  - Aprimoramento da gestão e gerenciamento dos RS em nível local e regional
- Melhoria no gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
  - Adoção de novas rotas tecnológicas
  - Orientação, avaliação, monitoramento e fiscalização contínua do gerenciamento dos resíduos sólidos junto aos municípios
- Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de Resíduos Sólidos
  - Possibilitar a participação das empresas públicas e privadas na implantação de soluções regionalizadas
  - Iniciativas de regionalização para a gestão de resíduos sólidos visando ganho de escala, que possibilite a implantação dos sistemas regionais de tratamento
  - Autossuficiência financeira das gestões municipais e/ou regionais de resíduos sólidos

META

Capacitar os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para elaboração dos Planos Regionais de Resíduos Sólidos	Desenvolver plataforma para acompanhar o desenvolvimento dos processos de tratamento de RS, visando subsidiar a implementação de novas soluções tecnológicas	Criar um fórum permanente de discussão para que instrumentos econômicos, tributários e creditícios possam ser utilizados como incentivos ao desenvolvimento tecnológico para o tratamento dos RS e EC	Promover o desenvolvimento de novas rotas tecnológica (NRT) para o tratamento de resíduos sólidos urbanos com abrangência regional	Estabelecer diretrizes e critérios para Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) que subsidiem a implantação de unidades de tratamento para a destinação ambientalmente adequada dos RS	Instrumentalizar por meio de capacitações os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para autossuficiência financeira da gestão e gerenciamento dos RS
PRAZO 2035 +5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados	**PRAZO 2035** —	**PRAZO 2035** + 4 reuniões anuais	**PRAZO 2035** Articular em + 3 arranjos regionais	**PRAZO 2035** —	**PRAZO 2035** + 5 consórcios intermunicipais e/ou
PRAZO 2030 +5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados	**PRAZO 2030** —	**PRAZO 2030** + 4 reuniões anuais	**PRAZO 2030** Articular em + 3 arranjos regionais	**PRAZO 2030** —	**PRAZO 2030** 5 consórcios intermunicipais e/ou
PRAZO 2025 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados	**PRAZO 2025** Plataforma criada	**PRAZO 2025** Criar o regimento interno do fórum 4 reuniões anuais	**PRAZO 2025** Articular em 3 arranjos regionais	**PRAZO 2025** Diretrizes, critérios e Modelagens para EVTE estabelecidas	**PRAZO 2025** Desenvolvimento de modelos de capacitação para autossuficiência financeira da gestão dos RS

COLETA SELETIVA

CENÁRIO DESEJADO

Aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos recicláveis (aumento da reciclagem e redução da disposição final dos resíduos recicláveis) com a inclusão social de catadores

DESAFIO

- Carência de informações sobre a coleta seletiva e o mercado da reciclagem
- Aumento da reciclagem dos resíduos coletados seletivamente
- Redução da quantidade de resíduos recicláveis dispostos em aterros sanitários

OPORTUNIDADE

- Realização de estudo gravimétrico da coleta seletiva, com vistas a auxiliar a proposição de diretrizes e políticas públicas de fomento e regulação de mercado dos materiais recicláveis
- Elaboração de políticas públicas de incentivo fiscal/ econômico à reciclagem, em especial para os materiais que possuem baixo valor de mercado. Desoneração da cadeia da reciclagem
- Maior articulação entre os setores envolvidos na cadeia da reciclagem
- Melhoria da infraestrutura da coleta seletiva nos municípios
- Elaboração de Programas Municipais de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos, visando a sensibilização e engajamento da população
- Instalação de centrais de triagem mecanizadas em outras regiões metropolitanas, além das existentes na capital
- Expansão dos Sistemas de Logística Reversa de embalagens
- Aumento do número de municípios com Programas Municipais de Coleta Seletiva
- Aprimoramento do Sigor – Módulo Reciclagem e aumento da adesão/participação das entidades de catadores, prefeituras e setor empresarial
- Fortalecimento das entidades de catadores de materiais recicláveis/ incentivo e apoio à formalização e estruturação das entidades
- Inclusão (social) dos catadores de materiais recicláveis em sistemas de coleta seletiva municipais e sistemas de logística reversa
- Melhoria da eficiência da segregação materiais recicláveis em sistemas de dos materiais recicláveis nas fontes geradoras e redução da quantidade de rejeitos encaminhados para a coleta seletiva
- Aumento do número de municípios com Programas Municipais de Coleta Seletiva

META

Desenvolver as demais interfaces do Sigor – Módulo Reciclagem (“Prefeituras” e “Empresas”)	Promover a adesão ao Sigor – Módulo Reciclagem	Promover a inclusão de entidades de catadores na gestão de resíduos sólidos	Promover o desenvolvimento da cadeia da reciclagem no estado de São Paulo	Promover o aprimoramento da coleta seletiva nos municípios paulistas
PRAZO 2035 —	**PRAZO 2035** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2035** 5 ações de apoio por período	**PRAZO 2035** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2035** 5 ações de apoio ao aprimoramento por período
PRAZO 2030 Desenvolvimento da Interface Empresas	**PRAZO 2030** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2030** 5 ações de apoio por período	**PRAZO 2030** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2030** 5 ações de apoio ao aprimoramento por período
PRAZO 2025 Desenvolvimento da interface Prefeituras	**PRAZO 2025** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2025** 5 ações de apoio por período	**PRAZO 2025** 10 ações de apoio a adesão por período	**PRAZO 2025** 5 ações de apoio ao aprimoramento por período

9. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



9. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo as Políticas Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos da construção civil (RCC) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos para obras civis.

Uma das características da construção civil é o grande consumo de materiais e a geração de resíduos de forma difusa, o que dificulta o seu gerenciamento. É notório que em geral os RCC são de baixa periculosidade, mas nota-se que seu impacto se dá pela grande quantidade gerada.

Segundo dados da publicação "Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo" (SÃO PAULO; SINDUSCON, 2012), cerca de 70% do resíduo gerado advém do pequeno gerador e é proveniente de reformas, pequenas construções e obras de demolição. Os 30% restantes são provenientes de construções de maior porte.

O gerenciamento dos resíduos da construção civil é regulado, em nível federal, pela PNRS e pela Resolução Conama nº 307, de 05 de junho de 2002 e suas alterações (Resoluções Conama nº 348/04, nº 431/11, nº 448/12 e nº 469/2015), que estabelecem as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC, disciplinando as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais e, em nível estadual, pela Pers. Além da legislação federal e estadual, devem ser observadas as legislações municipais, quando houver.

Cabe ao poder público municipal um papel fundamental no disciplinamento da gestão dos RCC, tanto para os pequenos geradores quanto para os grandes, utilizando instrumentos específicos para regular e fiscalizar a sua movimentação e destinação. É instrumento para o gerenciamento dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, que deve ser elaborado pelos municípios em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A remoção dos RCC dispostos irregularmente, sua contribuição nos transtornos causados pelas enchentes e os demais danos ao meio ambiente representam custos elevados para o poder público e para a sociedade nas ações corretivas, apontando para a necessidade do estabelecimento de novos métodos para a gestão desses resíduos.

Para a elaboração do diagnóstico dos resíduos da construção civil no estado de São Paulo, foram analisadas diferentes informações disponíveis no IGR 2018 (SÃO PAULO, 2019a); dados fornecidos pela Cetesb sobre as unidades de tratamento, armazenamento e disposição final licenciadas (CETESB, 2019b), bem como artigos, teses e trabalhos técnicos relativos ao tema.

Todas as informações foram utilizadas de maneira complementar, com o objetivo de chegar ao diagnóstico mais próximo da realidade, no que se refere à geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

9.1. GERAÇÃO

A taxa de geração *per capita* de resíduos de construção, bem como a participação percentual dos resíduos da construção civil em relação à massa total de resíduos sólidos urbanos, é variável nos diferentes municípios brasileiros, em função das características das construções e do grau de desenvolvimento econômico.

Utilizando o mesmo valor de referência de geração de RCC da primeira versão do Plano (510 kg/hab/ano), obteve-se os dados de geração por Região Metropolitana e Aglomerações Urbanas e por Ugrhi no Estado de São Paulo para o ano de 2018, apresentados nas Tabela 9.1.1 e 9.1.2.

Apesar de conter somente 33,49% dos municípios do estado de São Paulo, as Regiões Metropolitanas e os Aglomerados Urbanos são responsáveis por 79,20% da geração dos resíduos da construção civil, tendo como o maior gerador a Região Metropolitana de São Paulo com 48,78%, seguida por Campinas com 7,15% da geração (Tabela 9.1.1).

Na Tabela 9.1.1 também foram compilados os dados de 2012, ano base definido no Plano de 2014, para fins de comparação. O aumento observado da porcentagem da geração de resíduos da construção civil nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas no estado de São Paulo deve-se, além do aumento populacional das regiões existentes, à criação da Região Metropolitana de Sorocaba e Ribeirão Preto, assim como a Aglomeração Urbana de Franca, resultando em um aumento de 81 municípios.

TABELA 9.1.1. Geração de resíduos da construção civil por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas no estado de São Paulo em 2012 e 2018

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	2012				2018			
	Nº de municípios	População urbana (hab)	Geração (t/dia)	% de geração no estado	Nº de municípios	População urbana (hab)	Geração (t/dia)	% de geração no estado
São Paulo	39	19.709.882	33.507	49,06	39	21.302.257	36.213	48,78
Campinas	19	2.792.445	4.748	6,95	20	3.126.683	5.315	7,15
Baixada Santista	9	1.688.894	2.872	4,20	9	1.844.666	3.135	4,23
Sorocaba*	-	-	-	-	27	1.880.526	3.196	4,31
Ribeirão Preto*	-	-	-	-	34	1.644.850	2.796	3,76
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	2.172.343	3.693	5,41	39	2.384.914	4.054	5,47
AU Franca*	-	-	-	-	19	447.307	760	1,02
AU Jundiaí	7	680.460	1.157	1,69	7	763.275	1.297	1,75
AU Piracicaba	22	938.946	2.166	3,16	22	1.028.902	1.749	2,36
Total RM e aglomerações	**135**	**28.317.642**	**48.140**	**70,48**	**216**	**34.586.639**	**58.797**	**79,20**
Estado de SP	**645**	**40.177.097**	**68.302**		**645**	**43.672.731**	**74.243**	

* Novas Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas criadas a partir de 2014.
Fonte: IBGE (2010); JOHN; AGOPYAN (2000), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

A geração de RCC do estado de São Paulo também foi compilada por Ugrhi (Tabela 9.1.2). As Ugrhis 6 – Alto Tietê e a 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí são as unidades hidrográficas com as maiores gerações de RCC: 35.941,77 t/dia e 9.431,85 t/dia, respectivamente, lembrando que essas Ugrhis contemplam as regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas. Em termos de porcentagem de aumento na geração de RCC, no período

de 2012 a 2016, a Ugrhi 3 – Litoral Norte obteve o maior índice: 14,09%, seguido pela 10 – Sorocaba/Médio Tietê com 11,55% e pela 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí com 11,20% de aumento.

TABELA 9.1.2. Geração de resíduos da construção civil por Ugrhi no estado de São Paulo em 2012 e 2018

Ugrhi	Número de municípios	Geração RCC (t/dia) 2012	Geração RCC (t/dia) 2018	% de aumento na geração de RCC 2012 a 2018
01 – Mantiqueira	3	96,78	103,19	6,63
02 – Paraíba do Sul	34	3.221,02	3.519,52	9,26
03 – Litoral Norte	4	482,51	550,47	14,09
04 – Pardo	23	1.824,10	2.007,28	10,05
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	57	8.482,28	9.431,85	11,20
06 – Alto Tietê	34	33.263,44	35.941,77	8,06
07 – Baixada Santista	9	2.871,12	3.135,93	9,23
08 – Sapucaí/Grande	22	1.090,31	1.177,6790	8,02
09 – Mogi-Guaçu	38	2.345,67	2.557,0819	9,02
10 – Sorocaba/Médio Tietê	33	2.840,56	3.168,6262	11,55
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	23	443,15	461,5932	4,17
12 – Baixo Pardo/Grande	12	543,76	579,2368	6,53
13 – Tietê/Jacaré	34	2.454,97	2.670,1862	8,77
14 – Alto Paranapanema	34	991,49	1.056,1822	6,53
15 – Turvo/Grande	64	1.978,56	2.142,4616	8,29
16 – Tietê/Batalha	33	804,14	866,2705	7,73
17 – Médio/Paranapanema	42	1.043,05	1.114,1364	6,82
18 – São José dos Dourados	25	338,74	357,2768	5,48
19 – Baixo Tietê	42	1.190,83	1.285,0491	7,92
20 – Aguapeí	32	554,54	585,3071	5,55
21 – Peixe	26	698,11	744,8258	6,70
22 – Pontal do Paranapanema	21	741,93	787,6864	6,17
Total	**645**	**68.301,06**	**74.243,61**	**8,71**

Fonte: IBGE (2010); JOHN; AGOPYAN (2000), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

A composição básica do resíduo de obras pode variar em função dos sistemas construtivos e dos materiais disponíveis regionalmente, da tecnologia empregada e qualidade da mão-de-obra existente, bem como do grau de desenvolvimento econômico regional, mas em todas as situações é altamente predominante nos resíduos de construção e demolição a fração mineral classificada como resíduo Classe A, da Resolução Conama 307/2002.

9.2. COLETA

Os serviços de coleta e transporte de resíduos da construção civil podem ser realizados por meio das prefeituras ou por seus contratados, por transportadores (caçambeiros e autônomos) contratados pelo gerador e/ou transportados pelo próprio gerador.

Para evitar o descarte irregular por parte dos munícipes, pontos de entrega voluntária (PEV) ou ecopontos são oferecidos por algumas prefeituras para os pequenos geradores realizarem a entrega gratuita de pequenas quantidades de resíduos da construção, além de podas de árvores, resíduos volumosos e recicláveis.

Para grandes quantidades de resíduos da construção civil, o gerador deverá contratar empresas legalizadas para transportar os resíduos para áreas de transbordo e triagem (ATT), áreas de reciclagem ou para aterros de resíduos Classe A.

As ATT são áreas destinadas ao recebimento dos resíduos da construção civil e de resíduos volumosos para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada. Os PEV ou ecopontos e as ATT que não realizam transformação de resíduos não necessitam de licenciamento ambiental pela Cetesb, entretanto deverão observar a norma da ABNT NBR 15102:2004 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto e Implantação e Operação.

De acordo com o levantamento do IGR 2018, dos 246 municípios do estado de São Paulo que responderam o questionário específico para este índice, 82 municípios declararam que desenvolveram iniciativas de apoio à gestão dos RCC, que variam de implantação de PEV ou ATT a cadastro de transportadores (SÃO PAULO, 2018).

9.3. DESTINAÇÃO

9.3.1. REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

A reutilização e a reciclagem de RCC no Brasil são relativamente recentes, e podem gerar vários benefícios, como a redução do consumo de matérias-primas e insumos energéticos, redução de áreas necessárias para aterro e aumento de vida útil daqueles que estão em operação.

O aproveitamento dos resíduos da construção dentro do próprio canteiro de obra faz com que os materiais que seriam descartados com um determinado custo financeiro e ambiental retornem em forma de materiais úteis. Sua reinserção na construção evita a retirada de novas matérias-primas do meio ambiente. A diminuição das perdas passou a ser um fator fundamental para a gestão das construtoras e a adequação a um mercado competitivo e exigente dos consumidores. Dessa forma, além da adoção de projetos que minimizam as perdas, alguns construtores têm reutilizado ou reciclado na própria obra seus resíduos, com o auxílio de equipamentos móveis.

O processo de triagem mecanizada vem sendo utilizado e permite a separação granulométrica da fração mineral dos resíduos, permitindo o aproveitamento dos agregados nas suas diferentes granulometrias.

Alguns municípios reutilizam diretamente os resíduos Classe A para manutenção de vias e/ou estradas vicinais não pavimentadas.

Os resíduos classificados como Classe A podem ser reciclados em unidades de tratamento apropriadas, chamadas de usinas de beneficiamento de RCC, onde passam por processo de trituração e classificação (peneiramento). Essas unidades recebem resíduos da construção civil Classe A triados previamente, e têm como função a produção de agregados reciclados a partir da transformação destes resíduos.

As usinas de reciclagem de resíduos Classe A necessitam de licenciamento ambiental pela Cetesb e devem obedecer, entre outros, à Norma da ABNT NBR 15114:2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

De acordo com a Tabela 9.3.1.1, o estado de São Paulo possuía, em agosto de 2018, um total de 74 usinas de reciclagem licenciadas, o que demonstra um grande aumento do número de usinas no estado, visto que em junho de 2013 (SÃO PAULO, 2014a) havia somente 24 usinas de resíduos classe A licenciadas pela Cetesb, indo de encontro ao que preconizam as Políticas Nacional e Estadual de resíduos sólidos.

A Ugrhi 5 apresentou o maior número de recicladoras com 22 usinas, seguido pela Ugrhi 6 com 11 usinas. Porém, as Ugrhi 1 (Mantiqueira), 11 (Ribeira do Iguape/Litoral Sul) e 22 (Pontal do Paranapanema) não avançaram na implementação de recicladoras em seus municípios.

TABELA 9.3.1.1. Número de recicladoras de resíduos da construção civil em 2013 e 2018 por Ugrhi

Ugrhi	Número de municípios	Nº de recicladoras	
		2013	2018
01 – Mantiqueira	3	0	0
02 – Paraíba do Sul	34	1	2
03 – Litoral Norte	4	0	2
04 – Pardo	23	2	6
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	57	7	22
06 – Alto Tietê	34	5	11
07 – Baixada Santista	9	2	2
08 – Sapucaí/Grande	22	0	1
09 – Mogi-Guaçu	38	1	5
10 – Sorocaba/Médio Tietê	33	2	4
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	23	0	0
12 – Baixo Pardo/Grande	12	1	2
13 – Tietê/Jacaré	34	1	4
14 – Alto Paranapanema	34	0	2
15 – Turvo/Grande	64	0	4
16 – Tietê/Batalha	33	0	1
17 – Médio/Paranapanema	42	1	0
18 – São José dos Dourados	25	0	2
19 – Baixo Tietê	42	0	2
20 – Aguapeí	32	1	1
21 – Peixe	26	0	1
22 – Pontal do Paranapanema	21	0	0
Total	**645**	**24**	**74**

Fonte: SÃO PAULO (2014a) e CETESB (2019b), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

As Regiões Metropolitanas de São Paulo, Ribeirão Preto e Campinas também tiveram um incremento de número de usinas de reciclagem em relação ao ano de 2013 (Tabela 9.3.1.2).

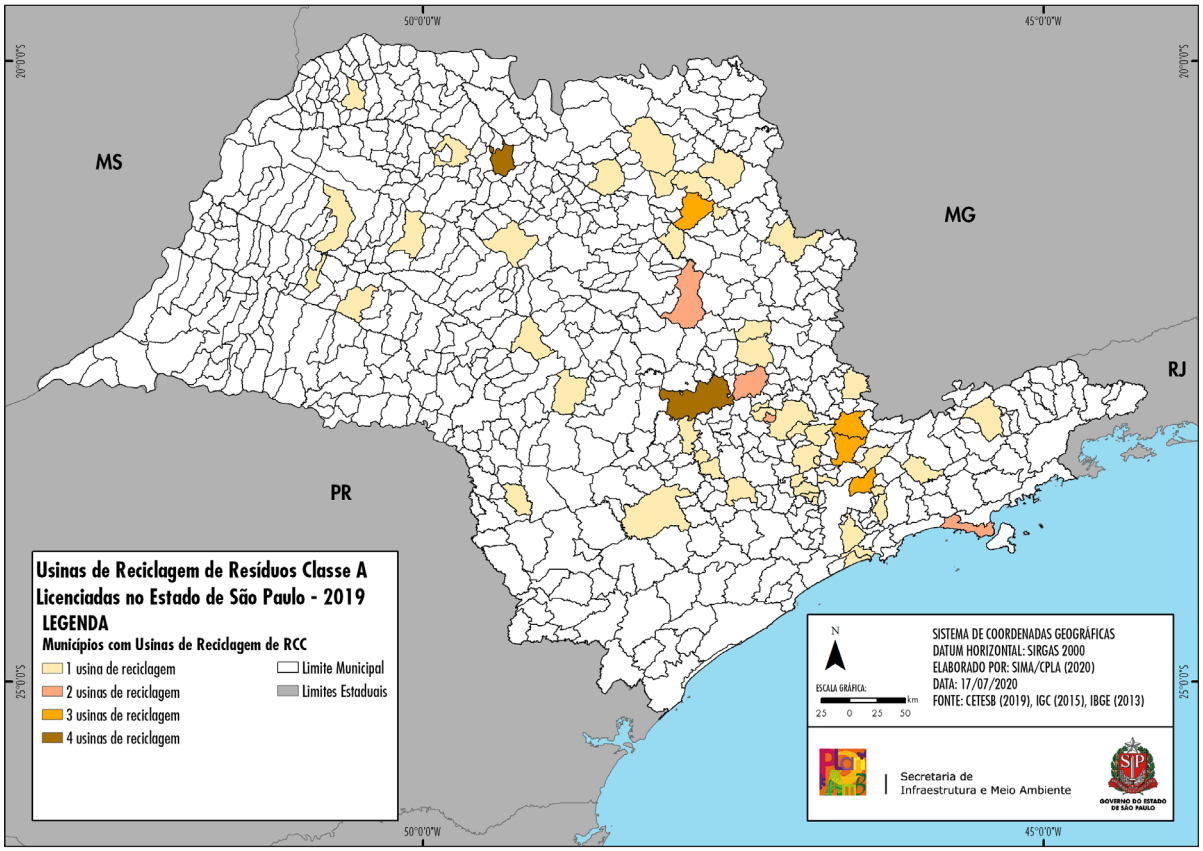
TABELA 9.3.1.2. Número de usinas de reciclagem de resíduos Classe A licenciadas por regiões metropolitanas e aglomerados urbanos em 2012 e 2018

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	Nº de recicladoras	
	2012	2018
São Paulo	5	11
Campinas	2	7
Baixada Santista	2	2
Sorocaba*	-	4
Ribeirão Preto*	-	10
Vale do Paraíba e Litoral Norte	1	4
AU Franca*	-	0
AU Jundiaí	1	2
AU Piracicaba	3	4
Total	**14**	**44**

*Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas criadas a partir de 2014.
Fonte: SÃO PAULO (2014a); CETESB (2019b), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

E ainda, cabe esclarecer que o número de usinas de reciclagem indicadas nas Tabelas 9.3.1.1 e 9.3.1.2 e na Figura 9.3.1.1 podem não corresponder à totalidade de recicladoras existentes no estado, pois as mesmas referem-se às unidades com licença de operação válida na data do levantamento da Cetesb (Agosto de 2019). Deve ser observado que as recicladoras móveis, que processam os resíduos nas próprias obras, não estão computadas, pois rescindem das licenças da Cetesb.

FIGURA 9.3.1.1. Localização das usinas de reciclagem de resíduos Classe A licenciadas do estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

O levantamento para o IGR 2018 mostra que dos 246 municípios que responderam ao questionário, 98 indicaram que os RCC são encaminhados para reaproveitamento e 36 para beneficiamento (SÃO PAULO, 2019a).

Os agregados reciclados podem ser utilizados, dentre outras finalidades, na execução de obras de pavimentação viárias e no preparo de concreto sem função estrutural, incluindo artefatos de cimento tais como: tijolos, blocos, tubos de concreto, guias, sarjetas etc.

A utilização de agregado reciclado é normatizada pelas ABNT NBR 15115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos e NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

O potencial de geração e utilização de agregados reciclados é muito superior ao que atualmente se observa, pois ainda existem algumas dificuldades a serem vencidas.

Algumas usinas instaladas utilizam-se de um sistema simples de reciclagem, com baixo controle de qualidade sobre o agregado reciclado, o que gera grande variabilidade nos produtos. Faz-se necessária a melhoria dos processos de reciclagem e consequentemente da qualidade do agregado reciclado, objetivando o desenvolvimento de um mercado consumidor efetivo, minimizando a rejeição na utilização dos agregados. Soma-se a essa dificuldade a existência de poucos incentivos para a utilização de agregados reciclados, inclusive por políticas públicas nas diversas esferas de governo.

Os resíduos de construção civil Classe B, compostos de plástico, metais, papel, papelão, vidro, madeira e gesso são geralmente comercializados. Estes retornam para a cadeia produtiva industrial junto com demais resíduos desta natureza provenientes de outros setores, sendo difícil, portanto, a identificação das recicladoras específicas destes materiais provenientes da construção civil.

9.3.2. DISPOSIÇÃO EM ATERRO

Os aterros de resíduos de Classe A de reservação de material para usos futuros recebem resíduos da construção civil de mesma classe já triados e de outros resíduos inertes. A função desses aterros é a reserva de materiais segregados a partir do emprego de técnicas de disposição desses resíduos no solo, de forma a possibilitar a utilização futura de materiais ou o uso futuro dessas áreas.

Os aterros de resíduos de Classe A e inertes necessitam de licenciamento ambiental pela Cetesb e devem obedecer, entre outras regulamentações, à Norma da ABNT NBR 15113:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

O estado de São Paulo possui um total de 64 aterros de inertes e de resíduos da construção civil Classe A licenciados pela Cetesb (CETESB, agosto de 2019), conforme Tabela 9.3.2.1.

TABELA 9.3.2.1. Número de aterros de resíduos de construção civil Classe A e de inertes licenciados por Ugrhi em 2013 e 2018

Ugrhi	Número de municípios	Nº de recicladoras	
		2013	2018
01 – Mantiqueira	3	0	0
02 – Paraíba do Sul	34	7	5
03 – Litoral Norte	4	0	0
04 – Pardo	23	2	4
05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí	57	14	12
06 – Alto Tietê	34	14	9
07 – Baixada Santista	9	2	1
08 – Sapucaí/Grande	22	4	4
09 – Mogi-Guaçu	38	5	11
10 – Sorocaba/Médio Tietê	33	3	2
11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul	23	0	0
12 – Baixo Pardo/Grande	12	1	1
13 – Tietê/Jacaré	34	3	3
14 – Alto Paranapanema	34	0	0
15 – Turvo/Grande	64	4	5
16 – Tietê/Batalha	33	1	0
17 – Médio/Paranapanema	42	4	3
18 – São José dos Dourados	25	0	2
19 – Baixo Tietê	42	1	1
20 – Aguapeí	32	1	0
21 – Peixe	26	0	1
22 – Pontal do Paranapanema	21	0	0
Total	**645**	**66**	**64**

Fonte: SÃO PAULO (2014a); CETESB (2019b), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019)

As Regiões Metropolitanas de São Paulo e de Ribeirão Preto são as regiões que possuem o maior número de aterros licenciados (21 aterros no total).

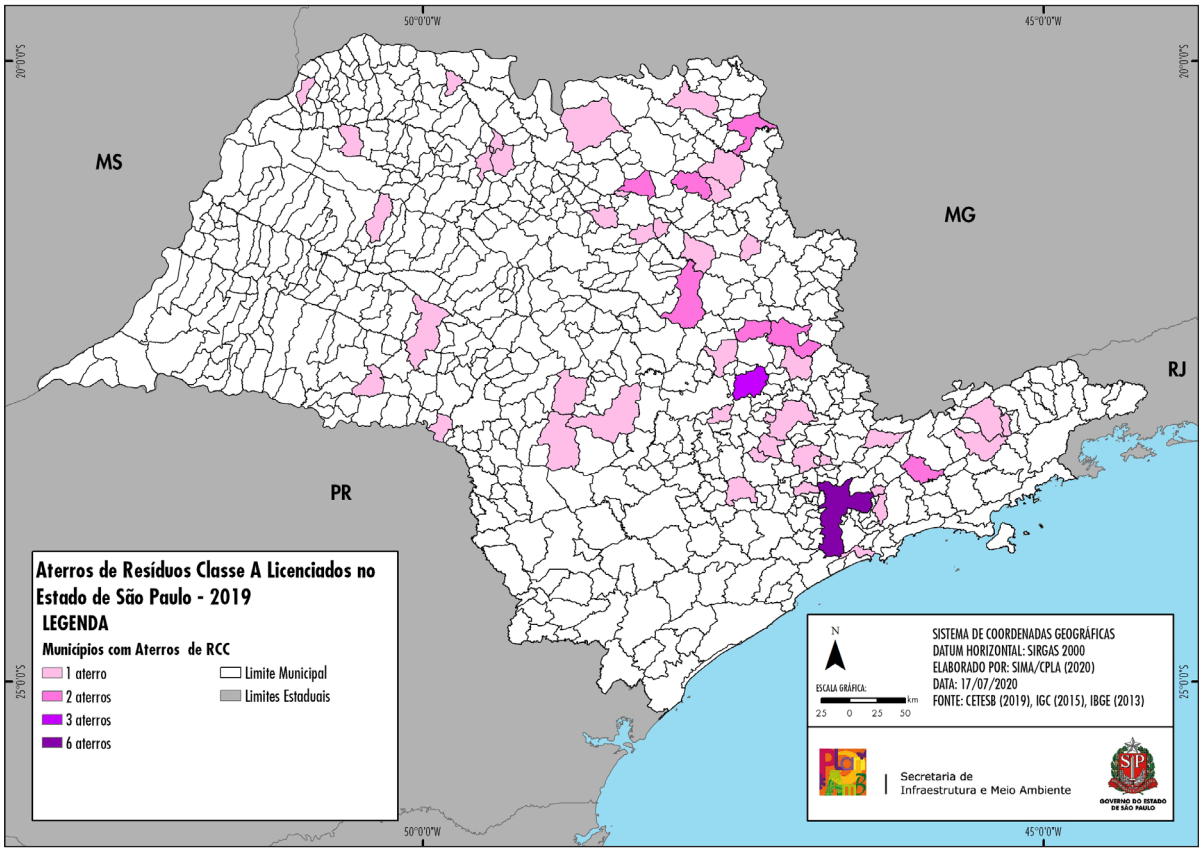
TABELA 9.3.2.2. Número de aterros de resíduos de construção civil Classe A e de inertes licenciados por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do estado de São Paulo

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	Nº de Aterros de RCC / inertes	
	2013	2018
São Paulo	15	9
Campinas	7	3
Baixada Santista	2	1
Sorocaba	-	2
Ribeirão Preto	-	12
Vale do Paraíba e Litoral Norte	7	5
AU Franca	-	2
AU Jundiaí	3	2
AU Piracicaba	4	8
Total	**38**	**44**

Fonte: SÃO PAULO (2014a); CETESB (2019b), elaborado por SIMA/CPLA e CETESB (2019).

A distribuição geográfica de aterros de resíduos de construção civil no estado de São Paulo pode ser observada na Figura 9.3.2.1.

FIGURA 9.3.2.1. Localização de aterros de resíduos Classe A e de inertes licenciados no estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Cabe esclarecer que o número de aterros indicados nas Tabela 5 e 6 pode não corresponder à totalidade de aterros existentes no estado, pois refere-se àqueles com licença de operação válida na data do levantamento da Cetesb. Ainda, de acordo com a Resolução SMA 056/2010, os aterros de resíduos Classe A que ocupem áreas de até 1.000 m^2 e volume de até 1.000 m^3, cuja finalidade seja a regularização de terreno para edificação, não estão sujeitos ao licenciamento ambiental na Cetesb, exceto se localizados em área de interesse ambiental. O mesmo vale para recepção exclusivamente de solo, com a finalidade de regularização de terreno para ocupação de edificação ou outro uso.

O levantamento para o IGR 2018 mostra que, dos 246 municípios que responderam ao questionário específico, 61 indicaram que os RCC são encaminhados para aterro de resíduos da construção, e 42 indicaram que não há controle sobre o destino dos RCC (SÃO PAULO, 2019a).

9.4. INICIATIVAS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Diante das responsabilidades preconizadas pelas Políticas Nacional e Estadual, iniciativas para aprimorar a gestão dos resíduos da construção civil no estado de São Paulo foram implementadas por órgãos governamentais ao longo dos últimos anos.

A fim de auxiliar no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos, o Governo criou o Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos (Sigor) – Módulo Construção Civil, que tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de resíduos da construção civil no Estado de São Paulo, da sua geração à destinação final, passando pelo transporte.

Em âmbito municipal, a Prefeitura de São Paulo também possui como iniciativa de rastreamento dos seus resíduos da construção, desde o gerador até a unidade de destinação, o Controle de Transporte de Resíduos (CTR), em formato eletrônico. Este sistema permite maior facilidade nas emissões do CTR e a possibilidade de o gerador verificar a destinação de seus resíduos, bem como uma atuação mais efetiva no monitoramento e na fiscalização por parte do órgão municipal, minimizando o seu descarte irregular. Outros municípios no estado também possuem iniciativas de utilização de sistemas informatizados visando o monitoramento e a fiscalização do fluxo de RCC, tais como São José dos Campos e Jundiaí.

Um dos muitos benefícios observados por meio da prática adequada no gerenciamento de resíduos nos municípios é a redução dos custos nos orçamentos públicos. Cita-se como exemplo a implementação de 17 PEV no munícipio de Guarulhos que, no período de 11 anos, possibilitou que se obtivesse uma economia de R$ 87.402.717,16 pelo não recolhimento de descartes irregulares, e uma receita total de R$ 7.736.780,52 pela substituição de agregados naturais pelos produzidos na usina de reciclagem (DE AMORIM, 2016). Tais valores devem-se à redução de custos em ações corretivas de limpeza de descartes irregulares e à reutilização em obras públicas dos resíduos entregues nos pontos voluntários, minimizando assim a utilização de novos materiais.

Outro exemplo de sucesso na gestão de resíduos da construção civil ocorre na prefeitura de São José do Rio Preto. A gestão no município é sistêmica e envolve o cidadão, a Prefeitura, a usina de reciclagem e a produção de artefatos que são usados pela própria administração.

Rio Preto possui 15 pontos de apoio onde os resíduos da construção civil de pequenos geradores (até 1m^3) podem ser descartados. Desses locais, são levados para a Central de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil e, após separados e selecionados, os resíduos são transformados em areia grossa, brita tipo 1 e pedrisco. Estes materiais são utilizados como matéria-prima para a fabricação de diferentes produtos, entre eles tijolos, tubos de concreto, postes para alambrados, guias, bancos, entre outros. Desta forma, o processo inteiro é feito de maneira eficiente. O município tem também utilizado o Sigor – RCC com sucesso.

Pode-se citar, também, como iniciativa para o adequado gerenciamento de RCC, a experiência exitosa do Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (Civap), por meio do Programa de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (Proben-RCC), iniciado em 2011. O programa permite o beneficiamento dos resíduos da construção civil em 32 municípios pertencentes ao consórcio, por meio de um equipamento móvel, constituído de caminhão trucado, usina de beneficiamento

de resíduos da construção civil (britador e eletroímã) e um gerador, adquirido, pelo Consórcio, com recursos advindos do Governo do Estado de São Paulo, por meio do Fecop – Fundo Estadual Contra a Poluição, e utilizado, de forma rotativa, pelos diferentes municípios, em função da quantidade de resíduos temporariamente armazenada.

O objetivo consiste em triturar os resíduos da construção civil classe A, reduzindo seu tamanho a britas de 15 a 55 milímetros de espessura aproximadamente, e, posteriormente, utilizar o material como base e sub-base de estradas rurais e/ou ruas dos municípios, evitando-se a disposição inadequada e promovendo o reaproveitamento dos resíduos. O material beneficiado pelo projeto em 2017 alcançou 86,7 mil ton e, em 2018, 278,2 mil ton.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CENÁRIO DESEJADO

A gestão e o gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) aprimorados, com a redução do uso de matérias-primas e seu desperdício; maior uso de reciclados e a diminuição do descarte irregular de RCC

DESAFIO

- Reutilização e reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (RCC)
- Gestão adequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC)
- Eliminação de áreas de disposição irregular (bota-foras)

OPORTUNIDADE

- Estimular o uso de Resíduos da Construção Civil reciclados em obras públicas (compras públicas)
  - Fomentar a implantação de recicladoras de Resíduos da Construção Civil
  - Incentivar o desenvolvimento de tecnologia, normatização e praticas para a reutilização e reciclagem de RCC, com vistas à economia circular
- Tornar o cadastro dos transportadores legais obrigatoriedade para os municípios
- Capacitação técnica para profissionais do setor da construção
- Implantar Sistema de gestão e rastreamento dos resíduos
- Apoiar a elaboração de Plano Municipal de RCC
- Melhoria da capacidade de fiscalização das prefeituras na gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC)
  - Auxiliar as prefeituras na busca de recursos financeiros para implantação de áreas adequadas de gerenciamento de RCC (ecopontos, ATT, recicladoras, aterro)
  - Fomentar ações de conscientização e educação ambiental da população

META

Promover a inserção de critérios para a minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em projetos de obras públicas	Promover pesquisa e desenvolvimento para projetos e produtos para a reutilização e reciclagem de RCC com vistas a economia circular	Implementar Sigor – RCC nos municípios	Promover soluções regionais visando a produção e uso de RCC reciclados	Capacitar os municípios na elaboração e revisão dos Planos Municipais e/ou Regionais de Gestão de RCC, assim como indicar linhas de financiamento para a implementação da gestão e gerenciamento adequados dos RCC	Criar compromisso com o setor da construção civil visando a elaboração de projetos que minimizem a geração e utilizem RCC reciclados em projetos de obras privadas	Promover ações de apoio aos municípios ou arranjos regionais para a eliminação de disposições irregulares de RCC
PRAZO 2035 Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração e para o uso de RCC reciclado em 50% das obras públicas	**PRAZO 2035** + 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento	**PRAZO 2035** + 40 municípios Sigor – RCC implementado	**PRAZO 2035** Implementação de ações em +2 arranjo regional	**PRAZO 2035** + 100 municípios capacitados	**PRAZO 2035** Termo de Compromisso firmado com +2 entidades	**PRAZO 2035** Implementação de Projeto (+2 ações)
PRAZO 2030 Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração e para o uso de RCC reciclado em 30% das obras públicas	**PRAZO 2030** + 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento	**PRAZO 2030** + 40 municípios Sigor – RCC implementado	**PRAZO 2030** Implementação de ações em +2 arranjo regional	**PRAZO 2030** + 100 municípios capacitados	**PRAZO 2030** Termo de Compromisso firmado com +2 entidades	**PRAZO 2030** Implementação de Projeto (+2 ações)
PRAZO 2025 Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração e para o uso de RCC reciclado em 20% das obras públicas	**PRAZO 2025** 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento	**PRAZO 2025** 40 municípios Sigor – RCC implementado	**PRAZO 2025** Implementação de ações em 1 arranjo regional	**PRAZO 2025** 100 municípios capacitados	**PRAZO 2025** Termo de Compromisso firmado com 1 entidades	**PRAZO 2025** Implementação de Projeto Piloto em Consórcio da RMSP (1 ação)

10. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO



10. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento, cujas diretrizes foram estabelecidas pela Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, considera saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a. abastecimento de água potável;
b. esgotamento sanitário;
c. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
d. drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Por sua vez, a Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica, quanto à sua origem, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico como aqueles gerados nessas atividades, excetuando-se os originários de atividades domésticas em residências urbanas e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Apesar de, na Política Estadual, os resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) estarem enquadrados na categoria de Resíduos Sólidos Industriais, para efeito deste Plano Estadual, serão considerados como resíduos dos serviços de saneamento básico. No estado de São Paulo, os serviços de saneamento básico são realizados por concessionárias públicas e/ou privadas, empresas mistas, autarquias ou serviços municipais.

Neste capítulo serão tratados especificamente os lodos, termo utilizado para designar os subprodutos sólidos gerados nos processos de tratamento de águas e de esgotos, que podem conter impurezas removidas da água bruta ou do esgoto, além dos compostos químicos coagulantes adicionados durante o processo de tratamento.

Os sistemas de tratamento que visam a potabilidade da água ou a redução da quantidade de poluentes presentes no esgoto antes de seu lançamento em corpos hídricos, podem englobar processos físicos, químicos e biológicos, sendo a geração de resíduos inerente à concepção tanto das ETAs, quanto das ETEs. Considerando a elevada produção de lodo nesses processos, a sua disposição final ambientalmente adequada e economicamente viável, tornou-se um dos grandes desafios ambientais da atualidade.

No caso específico do tratamento de esgotos, também serão estimadas as massas de areia retidas no tratamento preliminar, que da mesma forma, necessitam ser adequadamente dispostas.

O tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos gerados em ETA ou em ETE, constituem uma operação complexa que geralmente ultrapassa os limites da estação e que deve enfocar dois aspectos: tratamento dos resíduos para diminuição do volume descartado; disposição final econômica e ambientalmente adequada, atenuando o efeito ao meio ambiente.

A gestão dos resíduos sólidos pode representar de 20 a 60% dos custos operacionais de uma ETE e também de uma ETA. A perspectiva de universalização do saneamento no estado de São Paulo deve elevar, gradualmente as quantidades de lodo geradas, ressaltando a necessidade de transporte e de destinação final ambientalmente adequada para esses resíduos, que pode incluir a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos, conforme estabelece a política nacional de resíduos sólidos (Lei 12.305/2010).

Na presente revisão, para a caracterização dos resíduos de saneamento, foram encaminhados formulários às prefeituras dos municípios do Estado de São Paulo para levantamento dos dados referentes às informações necessárias à estimativa da geração de lodos de ETAs e de ETEs e, também foram utilizados dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2019c).

10.1. DO TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA transforma a água bruta, geralmente inadequada para o consumo humano, em água potável, por meio dos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. São adicionados à água, durante esses processos, diversos componentes químicos, conduzindo à formação de sólidos que serão removidos posteriormente por sedimentação e filtração. Esses resíduos são denominados lodos de ETAs, e demandam cuidados na sua disposição final.

Até os anos 80, os lodos de ETA eram geralmente reconduzidos aos corpos d'água. Com o aprimoramento da legislação ambiental, os lodos passaram a ser classificados como resíduos. A norma NBR-10.004 classifica os lodos como "*resíduos sólidos*" e, portanto, devem ser tratados e dispostos conforme exigências dos órgãos reguladores.

10.2. DO TRATAMENTO DE ESGOTO

A água, após ser utilizada para higiene pessoal, alimentação e limpeza transforma-se em esgoto, composto por sólidos, matéria orgânica e microorganismos. O esgoto gerado entra no sistema de esgotos sanitários e deve ser encaminhado para as redes coletoras, até chegar às ETEs, onde recebe o tratamento adequado prévio ao lançamento nos corpos d'água receptores, ou a reutilização para diversos fins.

Para que se possa visualizar a situação do tratamento de esgotos no estado, pode-se utilizar o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios (Ictem), elaborado pela Cetesb, que

utiliza a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Ugrhi) como unidade de gestão e análise. Esse indicador busca observar e avaliar os elementos que compõem um sistema público de tratamento de esgotos, analisando os seguintes itens:

- Coleta;
- Eficiência no sistema de tratamento;
- Efetiva remoção da carga orgânica;
- Destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento;
- A manutenção do enquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados.

O indicador, de maneira geral, permite transformar os valores nominais de carga orgânica em valores de comparação em situações distintas dos vários municípios, refletindo a evolução ou estado de conservação de um sistema público de tratamento de esgotos, estabelecendo notas aos municípios.

10.3. ESTIMATIVAS DE PRODUÇÃO DE LODO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTO

Tendo em vista a ausência de dados medidos consolidados quanto à produção e gerenciamento de lodos no estado de São Paulo, o presente diagnóstico se baseou em estimativas de geração de lodo das ETAs e ETEs.

Como exposto anteriormente, foram encaminhados formulários às prefeituras dos municípios do Estado de São Paulo para levantamento dos dados referentes às informações necessárias à estimativa da geração de lodos de ETAs e de ETEs e também foram utilizados dados do Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, elaborado pela Companha Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2019c). Os dados levantados foram organizados segundo UGRHIs. Na Tabela 10.3.1 são apresentadas as UGRHIs com os números de municípios respondentes e as respectivas populações urbanas atendidas.

Com relação aos sistemas de abastecimento de água, vale destacar que foram obtidas informações de 448 municípios, o que corresponde a 69,5% do total dos municípios do estado.

Com relação às ETEs, foram contabilizados 458 municípios respondentes, 71,0% do total, sendo que tais municípios representam 84,4% da população do estado. Um aumento de 42,7% em relação ao Plano de 2014, onde obteve-se informação de 321 municípios.

Salienta-se que para a estimativa de lodo de tratamento de água, considerou-se somente a população abastecida por ETAs, excluindo-se a população abastecida por poços, posto que os municípios que captam água exclusivamente em poços não são considerados geradores de lodo. No presente levantamento, 218 dos 448 municípios respondentes, informaram ser abastecidos exclusivamente por sistemas de poços.

TABELA 10.3.1. População abrangida pela amostra de dados, segmentada por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs)

Ugrhi		Nº de municípios			População Urbana (hab)		
Nome	Número	Total da Ugrhi	Nº de municípios respondentes (ÁGUA)	Nº de municípios respondentes (ESGOTO)	Total da Ugrhi	Dos municípios respondentes (ETAs)*	Dos municípios respondentes ETEs
Mantiqueira	1	3	3	3	59.359	59.359	59.359
Paraíba do Sul	2	34	25	25	2.070.308	897.969	1.785.145
Litoral Norte	3	4	4	4	311.698	256.360	311.698
Pardo	4	23	12	13	1.180.757	174.136	929.620
PCJ	5	57	35	36	5.548.153	4.074.363	4.088.993
Alto Tietê	6	34	29	31	21.142.221	20.899.691	19.608.341
Baixada Santista	7	9	9	9	1.803.476	1.803.476	1.803.476
Sapucaí/Grande	8	22	14	13	692.752	352.182	451.487
Mogi-Guaçu	9	38	16	16	1.504.166	458.818	642.829
Tietê/Sorocaba	10	33	28	29	1.863.898	1.040.608	1.696.460
Ribeira do Iguape/Litoral Sul	11	23	23	23	276.050	258.505	276.050
Baixo Pardo/Grande	12	12	7	7	340.728	15.552	90.477
Tietê/Jacaré	13	34	21	.	1.570.698	400.742	1.458.201
Alto Paranapanema	14	34	32	32	621.284	550.872	610.951
Turvo/Grande	15	64	40	41	1.260.272	471.392	935.406
Tietê/Batalha	16	33	16	16	509.571	18.120	182.947
Médio Paranapanema	17	42	30	30	655.374	293.053	403.551
São José dos Dourados	18	25	22	22	210.163	59.468	200.019
Baixo Tietê	19	42	24	26	755.911	216.358	439.510
Aguapeí	20	32	20	22	344.133	4.202	272.878
Peixe	21	26	21	20	438.133	29.758	150.827
Pontal do Paranapanema	22	11	17	17	463.345	250.818	408.061
Total		**645**	**448**	**458**	**43.622.615**	**32.585.801**	**36.806.286**

* Estão contabilizadas somente as populações abastecidas por ETAs nos municípios respondentes, ou seja, excluídas as populações dos 218 municípios abastecidos por sistemas de poços.

Cabe ressaltar que em alguns municípios do estado, parte dos lodos das ETAs são encaminhados às ETEs para tratamento conjunto. Entretanto as metodologias propostas neste plano para as estimativas da geração dos lodos no saneamento, separam lodos de ETA e lodos de ETE.

10.3.1. ESTIMATIVA DE LODO DE ETA

Para estimar a geração de lodo de ETA, utilizou-se a metodologia proposta pela American Water Works Association Research Foundation (AWWARF, 1987) e American Society of Civil Engineers (ASCE, 1996), adaptada por DI BERNARDO *et al.* (2012).

$$P = Q \times (4{,}89 \times D_{Al} + 2{,}9 \times D_{Fe} + SST + A + 0{,}10 \times D_{cal}) \times 10^{-3}$$

Em que:

P: produção de SST (kg/dia)

D_{Al}: dosagem de sulfato de alumínio, em termos de Al (mg/l)

D_{Fe}: dosagem de cloreto férrico, em termos de Fe (mg/l)

SST: concentração de sólidos suspensos totais na água bruta (mg/l)

A: outros aditivos como polímero e carvão ativado (mg/l)

D_{cal}: dosagem de cal hidratada (mg/l)

Q: vazão de água bruta (m^3/dia)

As estimativas de geração de lodo de ETA dos municípios em que foi possível esse levantamento, foram distribuídas nas UGRHIs do Estado, conforme apresentado na Tabela 10.3.1.1.

TABELA 10.3.1.1. Estimativas de Geração de Lodo de ETA dos municípios que responderam ao formulário, distribuídos por Ugrhi no Estado de São Paulo (ano base: 2018)

Ugrhi	Nº de municípios		Nº de municípios abastecidos por ETA (respondentes)	População urbana (hab)		ETA (municípios respondentes)	
	Total da Ugrhi	Nº de municípios respondentes		Total	Dos municípios atendidos por ETAs (respondentes)	Vazão m^3/dia	Estimativa de geração de lodo t/ano (base seca)
1	3	3	3	59.359	59.359	17.622	194
2	34	25	18	2.070.308	897.969	289.786	4.770
3	4	4	4	311.698	256.360	97.305	282
4	23	12	8	1.180.757	174.136	37.324	1.308
5	57	35	35	5.548.153	4.074.363	1.419.832	36.264
6	34	29	14	21.142.221	20.899.691	5.356.281	36.721
7	9	9	6	1.803.476	1.803.476	799.805	14.626
8	22	14	11	692.752	352.182	78.292	4.741
9	38	16	13	1.504.166	458.818	147.197	4.746
10	33	28	28	1.863.898	1.040.608	256.016	25.893
11	23	23	21	276.050	258.505	27.743	536
12	12	7	6	340.728	15.552	10.368	1,3
13	34	21	13	1.570.698	400.742	86.587	2.776
14	34	32	24	621.284	550.872	155.890	3.249
15	64	40	6	1.260.272	471.392	45.001	933
16	33	16	2	509.571	18.120	3.504	106
17	42	30	8	655.374	293.053	47.235	926
18	25	22	4	201.163	59.468	16.863	225
19	42	24	2	755.911	216.358	81.454	3.223
20	32	20	1	344.298	4.202	70	1,5
21	26	21	1	438.133	29.758	5.162	311
22	21	17	2	463.345	250.818	65.138	1.937
Total	**645**	**448**	**230**	**43.622.615**	**32.585.801**	**9.044.474**	**143.771**

A Tabela 10.3.1.1 considerou 448 municípios, lembrando que desses, 218 são considerados como não geradores de lodo por serem abastecidos por poços profundos, conforme informações fornecidas pelos municípios. O montante de 143.292 t/ano de lodo gerado no estado refere-se aos demais 230 municípios.

As maiores estimativas de geração de lodo de ETA em base seca, são verificadas nas UGRHIs 6, 5, 10 e 7 (Alto Tietê, PCJ, Tietê/ Sorocaba e Baixada Santista, respectivamente), que respondem por 78,9% do total estimado para os municípios que responderam ao formulário e que possuem ETA, já que os poços não estão contabilizados por não gerarem lodo. Este resultado pode ser visualizado nas representações gráficas das figuras 10.3.1.1 e 10.3.1.2.

FIGURA 10.3.1.1. Estimativa de geração de lodo em sistemas de tratamento de água (ETAs) dos municípios respondentes por Ugrhi, no estado de São Paulo em 2018

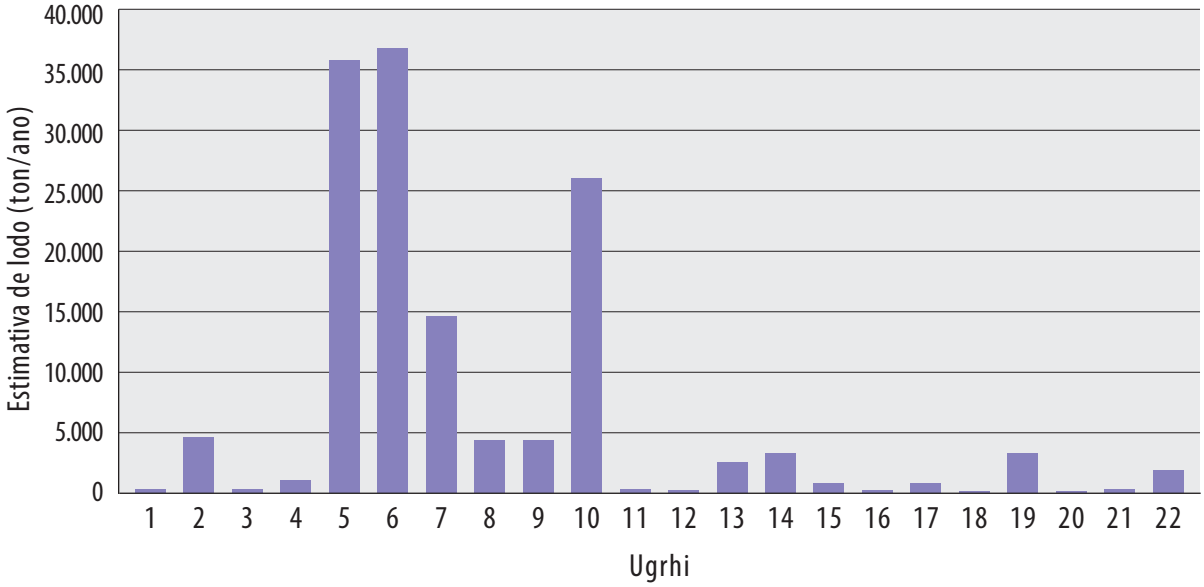
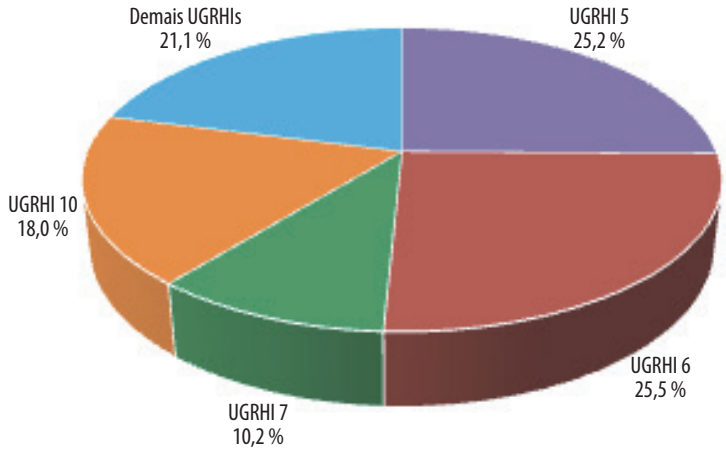


FIGURA 10.3.1.2. Percentual estimativo da geração de lodo de ETA por Ugrhi, considerando os municípios respondentes no estado de São Paulo (ano base 2018)



De uma forma geral, atualmente no estado de São Paulo, verifica-se que as formas adequadas de destinação final do lodo de ETA, são o encaminhamento às ETEs, aos aterros sanitários e aterros exclusivos. Outros usos benéficos ainda se encontram em estudo de viabilidade.

10.3.2. LODO DE ETE

De acordo com o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (Ictem) (CETESB, 2019c), 88% da população urbana do estado é atendida pelo serviço de coleta de esgoto e 64% dessa população é atendida pelo serviço de tratamento de esgoto produzindo lodo de acordo com a tecnologia adotada e a população atendida. Na presente revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, o valor de geração de lodo foi estimado com base nas respostas dos formulários encaminhados às prefeituras, utilizando metodologia descrita na sequência.

A produção de lodo de ETE foi estimada com base no tipo de tratamento e respectivas taxas teóricas de geração apresentadas na Tabela 10.3.2.1.

TABELA 10.3.2.1. Taxas utilizadas na estimativa de produção de lodo de acordo com o tipo de processo de tratamento das ETEs

Tipo de ETE	Taxa (g/hab.dia)
Filtro anaeróbio + filtro aeróbio submerso	25
Filtro biológico	38
Fossa + Filtro anaeróbio	30
Lagoa aerada	15
Lagoa anaeróbia	10
Lagoa facultativa	12
Lodos ativados com aeração prolongada	38
Lodos ativados convencional	30
Lodos ativados de alta taxa	38
Sistema Australiano	12
Tratamento físico-químico + Filtro aeróbio submerso	54
UASB	12
UASB + filtro aeróbio submerso	25
UASB + filtro biológico	25
UASB + físico-químico	31
UASB + lodos ativados convencional	24
Valo de Oxidação	38

Fonte: ALEM SOBRINHO (2001); ANDREOLI *et al.* (2014), elaborado por SIMA/CPLA e SABESP (2019)

Para as estações que não se enquadram em nenhum dos processos de tratamento apresentados na Tabela 10.3.2.1, foram adotadas taxas de geração de lodo de processos similares.

Em uma estação de tratamento de esgotos, além do lodo há geração de outros resíduos sólidos como material gradeado e areia. Como a quantidade de material gradeado gerado em um sistema de esgotamento sanitário é muito pequena em relação aos demais resíduos, foi desconsiderado na revisão do plano.

Da mesma forma que na estimativa de geração de lodo, foi adotada uma taxa *per capita* de geração de areia (g/hab.dia). A quantidade de areia

presente na rede coletora de esgoto depende do nível de urbanização da área (rua de terra ou pavimentada) e da região onde ela está localizada (no litoral ou nas demais regiões do estado).

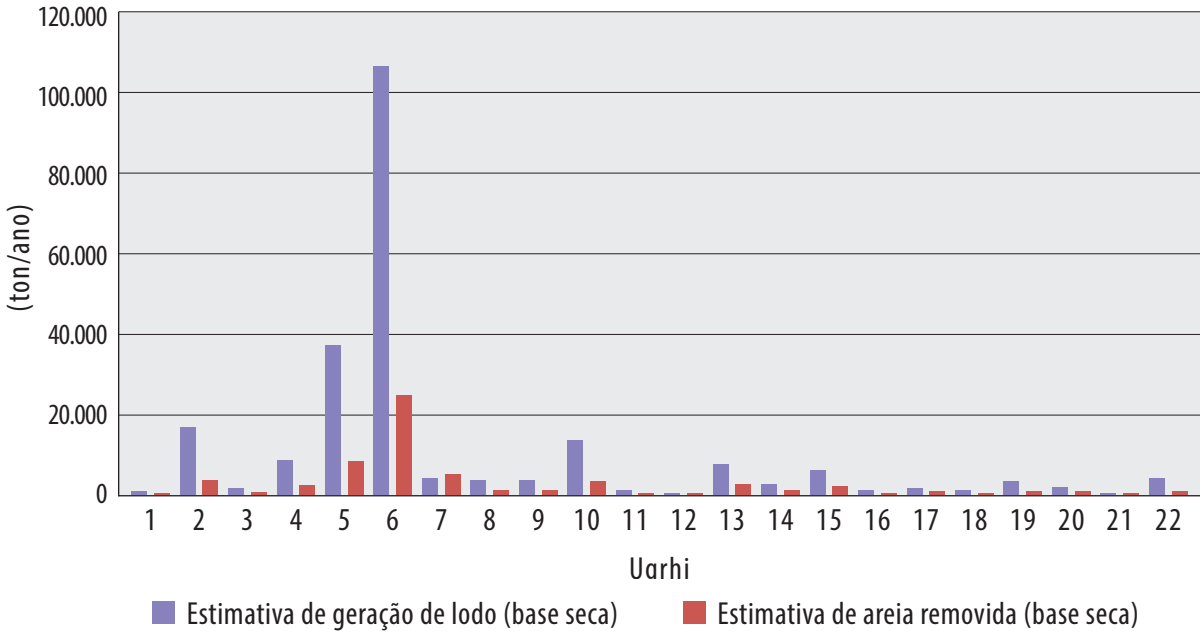
Na estimativa foi desconsiderado o efeito do grau de urbanização na geração de areia e os municípios foram divididos em pertencentes ao litoral ou às demais regiões do estado. Para os municípios localizados na região litorânea foi adotada uma taxa de geração de areia de 11 g/hab.dia. Para os demais municípios, foi adotada uma taxa de 7 g/hab.dia.

Os resultados para geração de lodo e remoção de areia encontram-se expressos na Tabela 10.3.2.2 e no gráfico da Figura 10.3.2.1.

TABELA 10.3.2.2. Percentual de atendimento, tratamento dos esgotos coletados e geração anual de lodo e areia removida em estação de tratamento por Ugrhi no Estado de São Paulo (ano base: 2018)

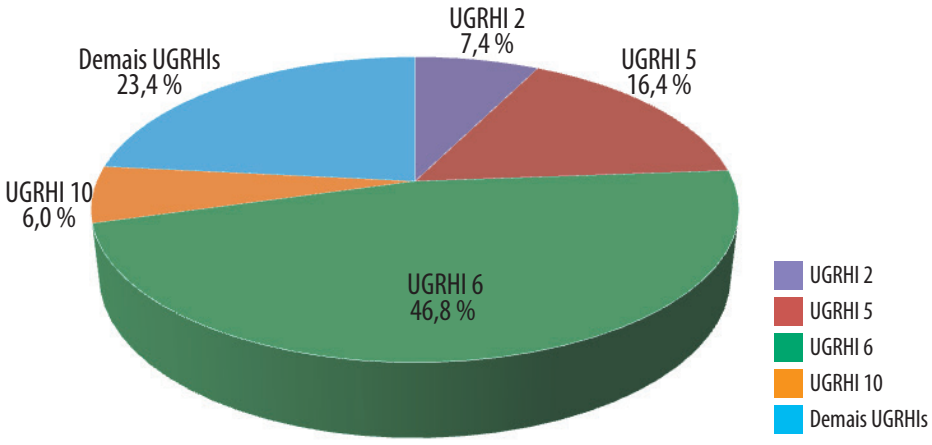
Ugrhi	Nº de municípios		População urbana (hab)		Atendimento com coleta de esgotos dos municípios respondentes (% da população urbana)	Tratamento de esgotos dos municípios respondentes (% sobre o coletado)	ETE (municípios respondentes)	
	Total da Ugrhi	Nº de municípios respondentes na Ugrhi	Total da Ugrhi	Dos municípios respondentes			Estimativa de geração de lodo – t/ano (base seca)	Estimativa de areia removida – t/ano (base seca)
1	3	3	59.359	59.359	54,10%	96,30%	395,8	79
2	34	25	2.070.308	1.785.145	91,60%	91,80%	16.877,30	3.834,30
3	4	4	311.698	311.698	51,20%	97,50%	1.677,60	625,1
4	23	13	1.180.757	929.620	98,50%	94,70%	8.709,30	2.215,30
5	57	36	5.548.153	4.088.993	88,70%	91,40%	37.261,40	8.513,30
6	34	31	21.142.221	19.608.341	84,00%	58,90%	106.333,90	24.888,70
7	9	9	1.803.476	1.803.476	73,80%	98,90%	4.122,30	5.285,30
8	22	13	692.752	451.487	98,50%	98,50%	3.859,20	1.119,30
9	38	16	1.504.166	642.829	92,50%	96,20%	3.745,30	1.461,10
10	33	29	1.863.898	1.696.460	87,50%	89,10%	13.599,70	3.378,30
11	23	23	276.050	276.050	67,30%	93,40%	1.160,60	480,4
12	12	7	340.728	90.477	97,40%	100,00%	350	225,1
13	34	23	1.570.698	1.458.201	98,10%	70,80%	7.578,50	2.587,00
14	34	32	621.284	610.951	85,10%	99,20%	2.549,70	1.318,60
15	64	41	1.260.272	935.406	97,60%	95,20%	6.135,00	2.221,00
16	33	16	509.571	182.947	94,50%	99,10%	773,3	437,7
17	42	30	655.374	403.551	95,70%	99,80%	1.699,10	984,8
18	25	22	210.163	200.019	95,80%	100,00%	862,6	489,4
19	42	26	755.911	439.510	97,60%	98,40%	3.358,80	1.079,20
20	32	22	344.298	272.878	95,10%	99,40%	1.345,00	659,3
21	26	20	438.133	150.827	98,60%	84,80%	735,7	322,1
22	21	17	463.345	408.061	95,30%	100,00%	4.069,00	993,1
Total	**645**	**458**	**43.622.615**	**36.806.286**	**86,40%**	**74,90%**	**227.199**	**63.197**

FIGURA 10.3.2.1. Estimativa de geração de lodo e areia removida (ambos em base seca) em sistemas de tratamento de esgotos dos municípios respondentes, agrupados por Ugrhi, no estado de São Paulo em 2018



As principais geradoras de lodo de ETE são as Ugrhis 6, 5, 2 e 10 (Alto Tietê, PCJ, Paraíba do Sul e Tietê/Sorocaba, respectivamente), que juntas, totalizam 76,6% dos lodos gerados nos municípios que responderam aos formulários, conforme figura 10.3.2.2.

FIGURA 10.3.2.2. Principais UGRHIs geradoras de lodo de esgoto no estado de São Paulo, com respectivos percentuais em relação ao total estimado para os municípios que responderam ao formulário



De acordo com as fontes utilizadas para a base amostral, são geradas 227.199 ton por ano (base seca) de lodo proveniente de ETE. Apenas a Ugrhi 6, onde se encontra a maior parte dos municípios da RMSP, é responsável por cerca de 47% da geração do lodo de ETE entre municípios respondentes do estado. Somada à Ugrhi 5, esse percentual chega à aproximadamente 63%.

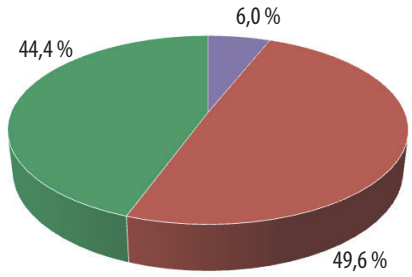
Vale lembrar que cerca de 24.312 ton por ano (base seca) de lodo são de lagoas de estabilização. Neste tipo de tratamento, os lodos são acumulados na lagoa por um longo período de tempo. Desse modo, o lodo é removido de forma intermitente após 5-20 anos de operação, sendo que a massa de lodo aqui informada refere-se à produção anual.

Conforme citado anteriormente, cabe ressaltar que em alguns municípios do estado, parte dos lodos das ETEs provêm de ETAs. Entretanto, nas metodologias propostas neste plano, as estimativas da geração dos lodos no saneamento separam lodos de ETA e lodos de ETE.

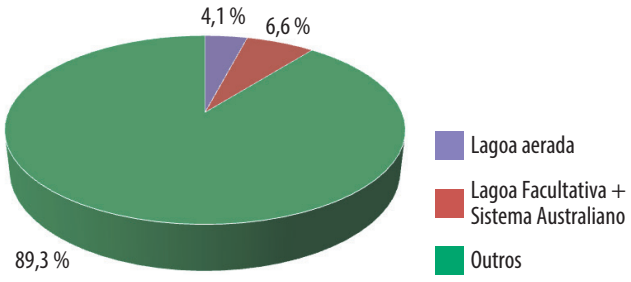
Ainda em análise dos resultados do levantamento, observa-se um grande número de ETEs por meio de lagoas em relação ao total. As lagoas correspondem, em termos numéricos, a aproximadamente 56% do total de ETEs (Figura 10.3.2.3a). Já em relação à geração de lodo, essas lagoas geram algo em torno de 10,7% do total (Figura 10.3.2.3b).

FIGURA 10.3.2.3. Porcentagem de lagoas e lodos gerados em relação ao total de processos de tratamento de esgotos dos municípios do estado de São Paulo respondentes ao questionário (2018)

a. Porcentagem de ETEs por tipo de tratamento

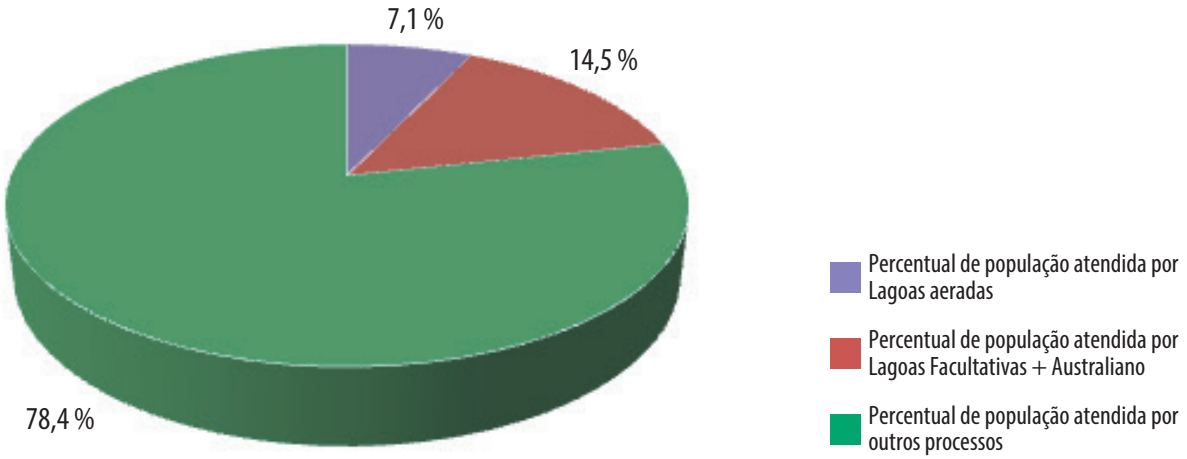


b. Porcentagem de geração de lodo por tipo de tratamento



O percentual da população atendida pelas lagoas e outros processos de tratamento é apresentado na figura 10.3.2.4.

FIGURA 10.3.2.4. Percentual de população atendida por tipo de processo de tratamento de esgoto, nos municípios respondentes



Apesar do número expressivo de lagoas como unidade de tratamento (ETE), considerando os municípios que responderam ao formulário, apenas 21,6% da população é atendida por esse tipo de processo.

De uma forma geral, atualmente no estado de São Paulo, verifica-se que as formas de destinação consideradas adequadas do lodo de ETE são o tratamento por meio de processos biológicos e desaguamento, utilizando-se leitos de secagem, centrífugas, filtros-prensa ou "*Bags*", e posterior encaminhamento a aterros sanitários e, em pequenas quantidades, à compostagem e secagem em estufa (bio secagem) e posterior disposição na agricultura. Outros usos benéficos ainda se encontram em estudo de viabilidade.

10.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, pelas estimativas apresentadas, é significativa a quantidade de lodo gerada tanto no tratamento de água quanto no tratamento de esgoto.

A ampliação dos serviços de esgotamento sanitário, meta da universalização, trará grandes benefícios à população. Por outro lado, haverá maior geração de lodo a ser disposto em aterros, caso não sejam adotadas alternativas sustentáveis para a sua destinação final.

Assim, incentivos, inclusive via regulamentações ambientais, podem estimular não só a pesquisa, mas principalmente a aplicação em escala dos usos benéficos tanto do lodo de ETE quanto do lodo de ETA, elevando o Estado a outro patamar de sustentabilidade nesse segmento tão importante que é o saneamento básico.

Desta forma, como já explicitado anteriormente, o grande desafio é encontrar soluções que não só reduzam a geração e volume dos lodos de ETAs e de ETEs, mas que possibilitem agregar valor aos mesmos, estimulando seus aproveitamentos.

RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

CENÁRIO DESEJADO

Dispor de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo, com Levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas, avaliação da Legislação relacionada e propostas gerais e direcionadas para cada região/tipos de tratamento, considerando as respectivas características/vocações

DESAFIO

Estabelecer diretrizes estratégicas para aprimoramento de tratamento e destinação final de resíduos de Saneamento no estado de São Paulo

OPORTUNIDADE

Elaboração de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo

META

Dispor de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo, com Levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas, avaliação da Legislação relacionada e propostas gerais e direcionadas para cada região/tipos de tratamento, considerando as respectivas características/vocações

PRAZO 2035

50% do território estadual com mapeamento executado

PRAZO 2030

25% do território estadual com mapeamento executado

PRAZO 2025

Plano Estadual de Resíduos do Saneamento (PERSan) concluído

11. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE



11. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) apresentam particularidades que requerem cuidados específicos quanto ao planejamento e gestão, tendo em vista os riscos associados a esses resíduos, bem como a complexidade das redes e sistemas de saúde. Seu gerenciamento caracteriza-se por um conjunto de requisitos técnicos que devem ser observados, especialmente nas etapas de segregação, armazenamento e transporte, tratamento e disposição final, a fim de evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A complexidade do gerenciamento dos RSS demonstrou-se ainda mais evidente ao longo do processo de revisão do presente Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, em decorrência da situação de pandemia de Covid-19, doença altamente contagiosa que atingiu inicialmente a cidade de São Paulo nos primeiros meses de 2020, espalhando-se rapidamente para todo o País.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, classifica os resíduos de serviços de saúde em seu artigo 13, inciso I, alínea "g", como sendo aqueles gerados nos serviços de saúde definidos em regulamento ou normas estabelecidas pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

No âmbito do Sisnama, a Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005, norma orientadora do tratamento e disposição final dos RSS, defini os RSS como aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços de:

- atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação;
- estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde;
- centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos;
- importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- unidades móveis de atendimento à saúde;
- serviços de acupuntura;
- serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Em harmonia com as diretrizes do Conama, o gerenciamento dos RSS é regulamentado no âmbito do SNVS, pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 24 de setembro de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que dispõe sobre boas práticas no gerenciamento de RSS, substituindo regulamento anteriormente vigente (RDC nº 306/2004). A referida RDC introduziu aprimoramentos em alguns detalhes da classificação dos RSS (artigo 3º e Anexo I), reproduzida na Tabela 11.1:

TABELA 11.1. Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde

Grupo	Definição	Exemplos (Anexo I da RDC 222/2018)
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.	**Subgrupo A1:** • Culturas e estoques de micro-organismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os medicamentos hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. • Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. • Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. • Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
		Subgrupo A2: • Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.
		Subgrupo A3: • Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares.
		Subgrupo A4: • Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados. • Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares. • Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons. • Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo. • Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. • Peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta, e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. • Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos. • Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.
		Subgrupo A5: • Órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons. • Tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

Grupo	Definição	Exemplos (Anexo I da RDC 222/2018)
B	Resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade.	• Produtos farmacêuticos. • Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. • Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores). • Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas. • Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.
C	Rejeitos radioativos: qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da Cnen e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	• Enquadra-se neste grupo o rejeito radioativo, proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da Cnen e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa.
D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	• Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorros e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1. • Sobras de alimentos e do preparo de alimentos. • Resto alimentar de refeitório. • Resíduos provenientes das áreas administrativas. • Resíduos de varrição, flores, podas e jardins. • Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde. • Forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado. • Resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associada. • Pelos de animais.
E	Resíduos perfurocortantes ou escarificantes	Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, fios ortodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, ponteiras de micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: ANVISA RDC nº 222/2018, elaborado por SIMA/CPLA (2020).

A RDC nº 222/2018 representa importante avanço na temática de gestão de RSS, especialmente no que se refere ao Plano de Gerenciamento de RSS. Não obstante, sua efetividade depende da observância permanente de boas práticas em todas as etapas do manejo, assim como de ações de fiscalização, a fim de garantir que o gerenciamento dos RSS seja realizado com a devida segurança e eficiência. Atualmente, observa-se que as maiores dificuldades ocorrem nas fases de coleta e tratamento de RSS.

A Política de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (Pers), instituída pela Lei Estadual nº 12.300/2006, define os resíduos de serviços de saúde como "os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias" (artigo 6º, inciso III).

Além dos dispositivos legais enumerados, os RSS e seu gerenciamento são objeto de diversas normas técnicas, dentre as quais se destacam as listadas a seguir:

- ABNT NBR 12807:2013 (atualmente em processo de revisão) – Resíduos de serviços de saúde – Terminologia
- ABNT NBR 12808:2016 – Resíduos de serviços de saúde – Classificação
- ABNT NBR 12809: 2013 (atualmente em processo de revisão) – Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento
- ABNT NBR 13853-1:2018 (Versão Corrigida: 2020) – Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes (recipientes descartáveis)
- ABNT NBR 15911-3:2010 Versão Corrigida: 2011) – Contentor móvel de plástico (Contentor de quatro rodas destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos e de saúde) por coletor compactador
- ABNT NBR 16725:2014 (atualmente em processo de revisão) – Resíduo químico (ficha com dados de segurança de resíduos químicos)
- ABNT NBR 7500:2020 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos

Um dos principais instrumentos previstos na legislação vigente consiste no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). O PGRSS é previsto na Pers e, segundo o disposto no artigo 22 da Lei Estadual nº 12.300/2006, cabe aos órgãos de meio ambiente e da saúde definirem os estabelecimentos de saúde obrigados a apresentar o PGRSS.

Segundo a RDC nº 222/2018, o PGRSS deve ser elaborado por todos os serviços geradores, de forma a apontar e descrever "todas as ações relativas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente" (artigo 3º, inciso XLI).

11.1. GERAÇÃO

A medição da geração de Resíduos de Serviços de Saúde costuma ser um desafio, tendo em vista que cabe aos grandes geradores realizar o monitoramento dessa geração de forma a gerar dados confiáveis. Para elaboração do presente Plano, foram considerados os dados do IBGE em combinação com Cetesb e Sima. Para tanto, considera-se que os RSS representam um coeficiente de 1,5% dos RSU. Trata-se de uma estimativa em ton/dia, por Ugrhi (Tabela 11.1.1) e por Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas, conforme Tabela 11.1.2 (ano-base: 2018). Pela análise dos dados, verifica-se que mais da metade dos RSS gerados em território estadual corresponde à Região Metropolitana de São Paulo.

TABELA 11.1.1. Estimativa de geração de RSS no estado em 2012 e 2018 por Ugrhi (t/dia)

Ugrhi	2012	2018
01 – Mantiqueira	0,66	0,71
02 – Paraíba do Sul	26,45	28,96
03 – Litoral Norte	3,55	4,06
04 – Pardo	15,35	16,96
05 – Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí	68,57	76,12
06 – Alto Tietê	307,26	331,86
07 – Baixada Santista	22,43	24,48
08 – Sapucaí/ Grande	7,98	8,62
09 – Mogi-Guaçú	16,84	18,35
10 – Sorocaba/ Médio-Tietê	23,17	25,84
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral sul	2,84	2,96
12 – Baixo Pardo/ Grande	3,89	4,15
13 – Tietê/Jacaré	18,36	79,98
14 – Alto Paranapanema	6,79	7,25
15 – Turvo / Grande	14,17	15,35
16 – Tietê Batalha	5,37	5,78
17 – Médio Paranapanema	7,20	7,70
18 – São José dos Dourados	2,20	2,32
19 – Baixo Tietê	8,55	9,22
20 – Aguapeí	3,63	3,83
21 – Peixe	5,03	5,37
22 – Pontal do Paranapanema	5,34	5,68
Total		

Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

TABELA 11.1.2. Estimativa de geração de resíduos de serviço de saúde por regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Estado de São Paulo, ano base 2018

Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas	Número de Municípios	População urbana (hab)	Geração (t/dia)	Percentual em relação à geração total (%)
Baixada Santista	9	1.844.667	24,48	3,91
Campinas	20	3.138.178	44,79	7,16
Ribeirão Preto	34	1.644.851	22,68	3,63
São Paulo	39	21.321.803	333,69	53,34
Sorocaba	27	1.880.526	26,25	4,20
Vale do Paraíba e Litoral Norte	39	2.384.915	32,94	5,26
Aglomeração Urbana de Franca	19	626.099	7,845	1,25
Aglomeração Urbana de Jundiaí	7	763.276	9,9	1,58
Aglomeração Urbana de Piracicaba	23	1.419.385	18,3	2,93
Total	**217**	**35.023.700**	**520,875**	-
Percentual em relação ao Estado	**33,64**	**80,16**	**83,26**	-

Fonte: IBGE (2010) (adaptado), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

A metodologia adotada para estimar a geração dos RSS é baseada nos RSU, que estabelece um coeficiente de geração por população e porte dos municípios. Destaca-se a Região Metropolitana de São Paulo, constituída por 39 municípios e representa 53,34 % do total do estado. Somando-se com a Região Metropolitana de Campinas, o percentual passa para 60,5%. Para um entendimento mais detalhado da geração dos RSS, é necessária a realização de estudos gravimétricos, o mapeamento das unidades de saúde, a quantificação por porte e perfil dos leitos hospitalares e o desenvolvimento de sistema de rastreabilidade dos RSS.

11.2. COLETA

Os serviços de coleta de RSS encontram-se atualmente disciplinados pela norma ABNT NBR 12810:2020, que especifica os requisitos aplicáveis às atividades de gerenciamento de RSS realizadas fora do estabelecimento gerador.

Segundo a RDC nº 222/2018, a coleta e transporte externos consistem na "remoção dos resíduos de serviços de saúde do abrigo externo até a unidade de tratamento ou outra destinação, ou disposição final ambientalmente adequada, utilizando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento" (artigo 3º, inciso XV).

A coleta e o transporte externo dos RSS devem ser compatíveis com o disposto no respectivo Plano Municipal (ou Regional) de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e demais normas aplicáveis, bem como devem ser detalhados nos respectivos PGRSS (artigo 6º, inciso II, da RDC nº 222/2018).

Segundo estimativa traçada a partir de pesquisa realizada pela Abrelpe junto a prefeituras e empresas do setor, a quantidade anual de RSS coletada pelos municípios no território estadual corresponde a 101.825 ton (ano-base: 2018). Isso representa um volume *per capita* de 2,236 kg/hab/ano (conforme Tabela 11.2.1), número que supera a estimativa nacional de 1,2 kg/hab/ano[1].

TABELA 11.2.1. Coleta de RSS no Estado de São Paulo, segundo Abrelpe (2019)

Ano	2017	2018
Coletado (ton/ano)	103.248	101.825
Índice (kg/hab/ano)	2.290	2.236

Fonte: ABRELPE (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

1 ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. Disponível em: http://abrelpe.org.br/panorama/.

O armazenamento de resíduos perigosos deve ser feito de modo a não alterar a sua característica. A segurança no gerenciamento dos resíduos biológicos tem como fundamento o princípio da contenção. Os sacos plásticos usados no acondicionamento dos RSS biológicos cumprem adequadamente a função de contenção dos agentes perigosos presentes, no entanto, suas propriedades não oferecem a resistência mecânica necessária para assegurar a sua integridade ao longo das etapas de transporte e armazenagem. Nesse sentido, o uso de contêineres no acondicionamento dos RSS pode garantir a proteção mecânica da embalagem inicial e ser adotado como medida fundamental de segurança no manejo dos RSS, visando a proteção à saúde pública, principalmente dos trabalhadores, e do meio ambiente.

11.3. TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

As regras referentes ao tratamento dos RSS encontram-se definidas pela legislação federal e estadual e respectivos regulamentos, de acordo com suas categorias, indicando-se os tratamentos adequados para cada um deles previamente à sua disposição final em aterros. As tecnologias disponíveis em território nacional para o tratamento podem ser aplicadas no próprio estabelecimento gerador como em outros locais, cabendo, com relação a esses últimos, a observância das regras de segurança para o transporte dos RSS entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

Segundo a Resolução Conama nº 358/2005, as estações para transferência de RSS, assim como os sistemas de tratamento e disposição final dos mesmos, devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente. No caso dos sistemas, os mesmos devem, ainda, ser submetidos a monitoramento, de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no próprio licenciamento.

Já a Lei Estadual nº 12.300/2006 (Pers) proíbe, em seu artigo 14, a destinação de RSS para disposição final em aterros, sem submetê-los previamente a tratamento específico, que neutralize sua periculosidade. Já o artigo 35 do mesmo diploma legal estabelece, para resíduos considerados perigosos, a necessidade de tratamento diferenciado durante as operações de segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

Além disso, segundo o artigo 54 da Pers, o licenciamento de unidades de tratamento de RSS condiciona sua localização a áreas em que a legislação de uso e ocupação do solo permitir o uso industrial ou áreas previamente licenciadas para recepção de resíduos.

TABELA 11.3.1. Quadro comparativo entre as os tipos de tratamento recomendados pelas Resoluções da Anvisa (RDC222/2018) e Conama (358/2005)

Classificação de RSS	Anvisa (RDC 222/2018)	Conama (358/2005)
A	A1 – Devem ser submetidos a tratamento, utilizando processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com Nível III de inativação microbiana; A2 – tratados antes da disposição final ambientalmente adequada; A3 – devem ser destinados para sepultamento, cremação, incineração ou outra destinação licenciada pelo órgão ambiental competente; A4 – não necessitam de tratamento prévio A5 – devem ser encaminhados para tratamento por incineração.	A1 – Após tratamento, em aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de RSS; A2 – Aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado, sepultamento em cemitério de animais; A3 – Sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal; tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim; A4 – podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde; fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a exigência do tratamento prévio, considerando os critérios, especificidades e condições ambientais locais. A5 – Tratamento específico orientado pela Anvisa
B	• Os RSS do Grupo B com características de periculosidade, no estado líquido, devem ser submetidos a tratamento antes da disposição final ambientalmente adequada; • Quando submetidos a processo de solidificação devem ser destinados conforme o risco presente. • É vedado o encaminhamento de RSS na forma líquida para disposição final em aterros sanitários. • Os resíduos de medicamentos contendo produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos, imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços assistenciais de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, devem ser submetidos a tratamento ou dispostos em aterro de resíduos perigosos – Classe I; • Os RSS do Grupo B que não apresentem periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente não necessitam de tratamento, podendo ser submetidos a processo de recuperação ou reutilização.	• Com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos. • Sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.
C	Devem atender as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen)	Devem atender as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen)
D	Quando não encaminhados para reutilização, recuperação, reciclagem, compostagem, logística reversa ou aproveitamento energético, devem ser classificados como rejeitos, atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010	• Quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente; • Quando for passível de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001
E	Local devidamente licenciado para disposição final de RSS.	Devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.

Fonte: ANVISA RDC nº 222/2018; CONAMA Resolução nº 358/2005, elaborado por SIMA/CPLA (2020).

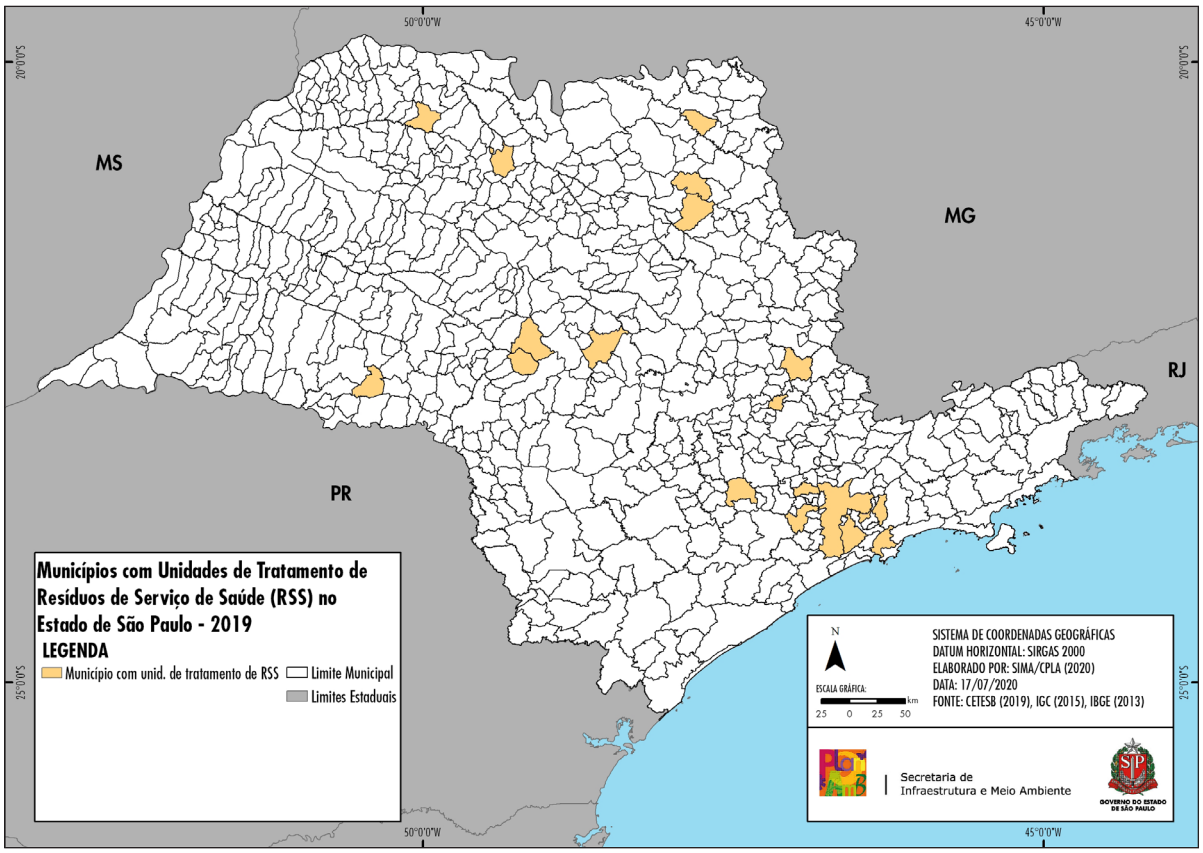
No tocante às metodologias de tratamento existentes no território estadual, é possível verificar, na Tabela 11.3.2. sua respectiva localização por município.

TABELA 11.3.2. Municípios com sistemas de tratamento de resíduos de serviços de saúde licenciados no Estado de São Paulo (2018)

Município	Atividade	Autoclave	Microondas	Incinerador
Assis	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Bauru	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Cotia	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Guará	Aterros sanitários; gestão de resíduos de serviço de saúde	X		
Jardinópolis	Resíduos perigosos em qualquer estado físico		X	
Jaú	Incineradores de resíduos de serviços de saúde			X
Mauá	Depósitos de resíduos e aterros sanitários para disposição de resíduos não perigosos			X
Mauá	Incineradores de resíduos de serviços de saúde	X		X
Mogi-Mirim	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Paulínia	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Piratininga	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Ribeirão Preto	Incineradores de resíduos de serviços de saúde			X
Santana de Parnaíba	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Santos	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
São Bernardo do Campo	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração		X	
São José do Rio Preto	Hospital	X		
São José do Rio Preto	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
São Paulo	Laboratório de análises clínicas	X		
São Paulo	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Sorocaba	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		
Suzano	Incineradores de resíduos de serviços de saúde	X		X
Votuporanga	Sistema de tratamento de resíduos de serviço de saúde – exceto incineração	X		

Fonte: CETESB (2019b), elaborado por SIMA/CPLA.

FIGURA 11.3.1. Municípios com unidades de tratamento de RSS



Fonte: (CETESB, 2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

A primeira versão do Pers (2014) identificou, como referência para quantificar a distribuição dos RSS em cada grupo, os padrões médios observados em hospitais em geral. De acordo com esses padrões, estima-se que 40% (RSS dos grupos A+E) e 5% (RSS dos grupos B+E) representam maior risco à saúde pública e, portanto, são passíveis de tratamento. Os RSS que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico podem ser encaminhados para outras formas de destinação final ambientalmente adequada, como a reciclagem, compostagem, recuperação, reutilização, aproveitamento energético ou logística reversa.

Destacando o período de pandemia da Covid-19, destaca-se a preocupação com os resíduos do subgrupo A1, conforme a RDC 222/2018, que devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com o nível III de inativação e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente para disposição final de RSS. Não obstante, caso referidos resíduos sejam gerados em ambiente domiciliar, não seria possível, a princípio, submetê-los a esse tipo de tratamento, resultando em sua destinação diretamente a aterros.

Considerando os dados obtidos a partir das diferentes fontes de consulta, verificam-se algumas dificuldades com relação à definição de indicadores aptos a demonstrar, de forma precisa, os dados relativos à geração, coleta, tratamento e disposição final dos RSS, tanto do ponto de vista das diferentes classes de resíduos, como das informações por município.

Outra questão importante é a necessidade de normatizar e delimitar as obrigações de pessoas físicas e jurídicas envolvidas na prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS e dos geradores desses resíduos, bem como uniformizar os procedimentos técnico administrativos no âmbito da Vigilância Sanitária

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

CENÁRIO DESEJADO

O gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde aprimorado, com a rastreabilidade destes resíduos implementada

DESAFIO

Aperfeiçoar as boas práticas do gerenciamento dos RSS, minimizando os riscos a saúde pública e ao meio ambiente, inerentes as características desses resíduos

OPORTUNIDADE

- Normatização da coleta por conteinerização e do tratamento *in situ*
- Rastreabilidade dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

META

- Regulamentar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde desde a coleta por conteinerização, tratamento, assim como o detalhamento de sistemas *in situ* e a destinação final
- Criar um sistema de rastreabilidade dos resíduos de serviço de saúde (RSS)

PRAZO 2035

—

PRAZO 2035

50% dos serviços de saúde de pequeno e médio porte inseridos

PRAZO 2030

Regulamentação dos sistemas de tratamento *in situ* publicada

PRAZO 2030

80% dos serviços de saúde de grande porte inseridos

PRAZO 2025

Regulamentação de conteinerização publicada

PRAZO 2025

Criação do sistema de rastreabilidade RSS

12. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES



12. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES

12.1. INTRODUÇÃO

A PNRS apresenta uma classificação ampla de Resíduos de Serviços de Transportes – *resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira* –, enquanto a Pers o especifica *como resíduos sólidos de qualquer natureza, provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas ou áreas desses locais*.

De modo geral, a diversidade e as características intrínsecas dos Resíduos de Serviços de Transportes (RST) apontam para a necessidade de enfoque abrangente do gerenciamento, que compreenda a preservação da saúde pública e a manutenção da qualidade ambiental. Entre os órgãos que regulam os RST no Brasil estão entidades componentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro), as quais atuam articuladas nas instâncias federativas cabíveis.

O Sisnama é constituído por órgãos, entidades e fundações responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Fazem parte de sua estrutura os órgãos ou entidades estaduais responsáveis por regionalizar medidas federais; elaborar normas e padrões supletivos e complementares; executar, controlar e fiscalizar atividades capazes de provocar degradação ambiental. A Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que cria o Sisnama, classifica como "atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais" os "Serviços de Utilidade", em que se inclui o gerenciamento de resíduos sólidos de modo geral.

A Anvisa é uma autarquia sob regime especial presente em todo o território nacional, criada pela Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro 1999. Fiscaliza o cumprimento de normas sanitárias e a adoção de medidas preventivas e de controle de surtos, epidemias e agravos à saúde pública, e controla a importação, exportação e circulação de matérias primas e mercadorias sujeitas à vigilância sanitária a partir de Postos de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos, Fronteiras e Recintos Alfandegados (PVPAF). Os PVPAF são responsáveis pela execução das atividades de controle sanitário em meios de transportes, viajantes, infraestrutura, produtos importados e exportados, serviços e bens produzidos, bem como pela vigilância epidemiológica e controle de vetores em portos, aeroportos, fronteiras, terminais de passageiros e cargas e estações aduaneiras, em articulação com os órgãos de saúde dos níveis estadual e municipal bem como com outros órgãos federais. No estado de São Paulo estão instalados 5 PVPAF:

- Porto de Santos
- Porto de São Sebastião;
- Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos;
- Aeroporto de Congonhas/São Paulo, e
- Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas (ANVISA, 2019).

O Vigiagro é o órgão da Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), responsável pelas atividades de vigilância agropecuária internacional. Atua em locais onde se processam operações de comércio e trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário, como portos, aeroportos e pontos/passagens de fronteira, incluídos seus armazéns, terminais e recintos; Áreas de Controle Integrado; recintos de remessas postais expressas, entre outros.

Estão sujeitos à fiscalização federal agropecuária os resíduos sólidos provenientes do exterior e que, devido à presença potencial ou efetiva de agentes biológicos – consideradas as características de virulência, patogenicidade, concentração ou poder de dispersão – apresentem risco de produzir, dar causa ou transmitir doenças animais, zoonoses ou pragas em vegetais. Incluem-se nesta categoria: (a) produtos de interesse agropecuário apreendidos; (b) lixo de bordo, restos e sobras de alimentos de aeronaves, embarcações e veículos; e (c) resíduos, restos de alimentos, cama e forragem de animais vivos, além de outros materiais agregados ou presentes no interior de contentores, aeronaves, embarcações e veículos.

Atualmente, o Vigiagro é composto por 111 Serviços (SVAs) e Unidades de Vigilância Agropecuária (Uvagros) – localizadas nos portos, aeroportos, postos de fronteira e aduanas especiais – que fiscalizam in loco os produtos importados e exportados e viabilizam fitozoosanitariamente a exportação para outros países. Estão entre as unidades da Vigiagro no estado de São Paulo:

- o Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional do Porto de Santos (VIGI/SNT);
- o Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos (VIGI/GRU);
- a Unidade Descentralizada de Vigilância Agropecuária Internacional de Viracopos/SP (VIGI-VCP).

12.1.1. NORMAS E REGULAMENTOS ESPECÍFICOS

Para responder à complexidade do gerenciamento dos RST existem normas e instrumentos específicos, expedidos pelos órgãos reguladores, que são complementares às políticas de resíduos sólidos. Dentre estas normas e instrumentos, cabe aqui destacar:

- Resolução Conama nº 5, de 5 de agosto de 1993 – dispõe sobre o gerenciamento ambiental de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, com alterações trazidas pela Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005;
- Norma Anvisa RDC nº 56, de 6 de agosto de 2008 – trata do controle sanitário de resíduos sólidos gerados nos pontos de entrada do país – portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados – consoante com o Regulamento Sanitário Internacional (aprovado pela Organização Mundial de Saúde em 2005, e ratificado no Brasil pelo Decreto Legislativo nº 395/2009, trazendo medidas para "prevenir, proteger, controlar e dar uma resposta de saúde pública contra a propagação internacional de doenças, de maneiras proporcionais e restritas aos riscos para a saúde pública, e que evitem interferências desnecessárias

com o tráfego e o comércio internacionais") e outros atos subscritos pelo Brasil (Anvisa). Prevê a responsabilidade de autoridades competentes pelo monitoramento de bagagens, cargas, contêineres e resíduos humanos que entrem e saiam de áreas afetadas, dentre outros fatores, com o objetivo de evitar infecção ou contaminação;

- Instrução Normativa Mapa nº 39/2017 – aprova o funcionamento do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro) e define regras e procedimentos de controle e fiscalização executados nas operações de comércio e trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário: animais e vegetais, seus produtos e resíduos; materiais genéticos para reprodução animal e propagação vegetal; produtos de uso veterinário; fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes e biofertilizantes; agrotóxicos, seus componentes e afins; solos, compostos e substratos; alimentos passíveis de veicular pragas e doenças; imunobiológicos e suas substâncias ativas, de origem animal; agentes etiológicos de importância agropecuária, sanitária, fitossanitária ou zoossanitária; embalagens, suportes e materiais de acomodação de madeira não processada; máquinas e implementos agrícolas já usados no país de origem; entre outros.

No Brasil, a classificação dos RST para fins de destinação final é comumente feita por uma das seguintes normas: Resolução Conama nº 5, de 5 de agosto de 1993, Norma Anvisa RDC nº 56, de 6 de agosto de 2008 ou Norma ABNT NBR 10004:2004. A Tabela 12.1.1.1 traz a relação entre estas normas.

TABELA 12.1.1.1. Correlação entre normas comumente utilizadas para classificação dos RST no Brasil

Norma	Classes correspondentes			
Resolução Anvisa RDC nº 56/08	Grupo A: resíduos que apresentam risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes	Grupo B: resíduos que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente	Grupo C: rejeitos radioativos	Grupo D: resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
Resolução Conama nº 5/93	Grupo A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos. Nesse grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.	Grupo B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Enquadram-se nesse grupo, dentre outros, produtos considerados perigosos, conforme classificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004, de 31 de maio de 2004 – tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos	Grupo C: rejeitos radioativos	Grupo D: resíduos comuns, todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente
Norma ABNT NBR 10004:2004	Classe I – Perigosos (patogênicos)	Classe I – Perigosos (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos)	Resíduos radioativos não são competência da PNRS, Pers e Norma ABNT NBR 10004:2004	Classe II – Não perigosos (não inertes e inertes)

Conforme observado no Pers publicado em 2014, a despeito de todo o aparato normativo e regulatório vigente, ainda não se estruturou uma base digital que consolide dados relativos à geração, armazenamento e destinação final de RST nos níveis federal e estadual. Diante disso, optou-se por apresentar dados e informações relativos aos grandes geradores de RST do estado, quando disponíveis, adotando a área de abrangência da Resolução Anvisa RDC nº 56/08 – meios de transporte terrestre que operam transporte internacional de cargas e/ou viajantes, aeronaves, embarcações, aeroportos de controle sanitário, portos de controle sanitário, passagens de fronteira designadas e recintos alfandegado.

Os dados e informações apresentados neste capítulo são referentes à geração de RST no ano de 2017, e foram organizados de modo a permitir:

- Fazer análises e comparações com os dados de RST publicados no Pers em 2014, mantendo a coerência e integridade das informações – assumiram se as correlações cabíveis para classificação de dados, conforme Tabela 1
- Refletir acerca da relação entre a geração de RST e a conjuntura político econômica do Brasil e do estado de São Paulo;
- Traçar uma linha de base para futuras projeções relativas aos RST no estado.

Os dados e informações incluídos neste capítulo foram cedidos pelas seguintes instituições:

- Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp) do Ministério de Infraestrutura – Superintendência de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho do Porto Organizado de Santos;
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) – Gerência de Meio Ambiente;
- Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR);
- Coordenação do Programa Fauna, Resíduos e Riscos Ambientais, da Superintendência de Meio Ambiente da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero);
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa);
- Unidade Descentralizada de Vigilância Agropecuária Internacional de Viracopos-SP (VIGI-VCP);
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama);
- Agência Nacional de Aviação Civil (Anac).

12.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DE PORTOS

12.2.1. PORTO DE SANTOS

O Porto de Santos está localizado na Baía de Santos e se estende por uma área de 7.765.100 m², nos municípios de Santos, Guarujá e Bertioga. Estima-se a circulação de aproximadamente 30.000 pessoas/dia na área do Porto, podendo chegar a 50.000 durante a temporada de cruzeiros. É o maior complexo portuário da América Latina e responde pela movimentação de quase um terço das trocas comerciais brasileiras.

A Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp) é a Autoridade Portuária do Porto de Santos, responsável por administrar, orientar e fiscalizar as atividades de arrendatários, permissionários, autorizatários, embarcações, operadores portuários e prestadores de serviços na área do Porto Organizado – de acordo com a Lei Federal nº 12.815, de 5 de junho de 2013, Porto Organizado é definido como bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária.

O Porto de Santos movimentou, em 2017, um total de 129.865.022 ton de cargas, 86% a partir de cais públicos e arrendados e 14% a partir de terminais privativos. Em relação ao tipo de carga movimentada, foram 64.002.649 ton de sólidos a granel (soja em grãos e peletizada, açúcar, milho, adubos, enxofre e outros); 48.569.490 ton de carga geral quase integralmente conteinerizada; 17.292.883 ton de líquidos a granel (óleo diesel mais gasóleo, sucos cítricos, diesel mais combustível para consumo de bordo, gasolina, óleo combustível, álcool, gás liquefeito de petróleo e outros). Do total de cargas movimentadas, 93.557.277 ton foram exportadas (90% por navegação de longo curso e 10% por cabotagem) e 36.307.745 ton foram importadas (83% por navegação de longo curso e 17% por cabotagem).

Em relação à movimentação de passageiros, na temporada 2016/2017 foram registrados 214.714 embarques, 213.750 desembarques e 43.233 passageiros em trânsito, totalizando 471.697 passageiros. Na temporada 2017/2018 foram 252.429 embarques, 251.139 desembarques e 26.929 passageiros em trânsito, totalizando 530.497 passageiros.

Em 2017, ocorreram 4.854 atracações no Porto de Santos: 3.980 de navios de longo curso, 752 de navios de cabotagem e 92 de navios de passageiros e 30 de navios da Marinha.

A Codesp é responsável por elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a que todos os atores presentes no Porto Organizado estão sujeitos, e por executar o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos gerados em suas atividades diretas: áreas administrativas, áreas de torres de transmissão de energia, oficinas, ruas internas, armazéns não arrendados e pátio de sucatas (CODESP, 2019; ANVISA, 2019e).

Dentre as centrais destinadas a armazenamento temporário de resíduos, localizadas na área do Porto Organizado, estão:

- Central de resíduos com valor comercial, destinados a leilões (ferro e aço; mistura de sucatas; equipamentos eletrônicos, exceto perigosos; transformadores sem PCB; papel e papelão; madeiras; mobiliário usado), com 3.750 m² de extensão;
- Central de resíduos não perigosos (recicláveis diversos; RCC; sucatas) e outros (lâmpadas; reatores; bateria; telhas de amianto), para abrigo futuro de cooperativas de reciclagem (Decreto Federal nº 5940/2006), com 1.500 m² de extensão;
- Área destinada à implantação de central de triagem de resíduos perigosos – decorrente do Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros, coordenado pela Secretaria de Portos do governo federal –, com 1.400 m² de extensão.

O Porto Organizado de Santos não dispõe de planta de tratamento para resíduos Classe A (conforme Resolução Anvisa RDC nº 56/2008).

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, os demais atores do Porto Organizado – arrendatários, permissionários, autorizatários, embarcações, operadores portuários e prestadores de serviços – devem apresentar à Autoridade Portuária:

- Anualmente, um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos gerados em suas atividades específicas, o qual deverá também ser aprovado pelo órgão licenciador e protocolado na Anvisa, no MMA e na Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Mensalmente, o inventário de resíduos gerados e os comprovantes de tratamento/destinação, para compor o Relatório Anual de Geração de Resíduos Sólidos (CODESP, 2018).

A Codesp atua na fiscalização dos procedimentos de gerenciamento de resíduos de todos os atores do Porto Organizado, com poder de autuar irregularidades e fazer representações junto à Antaq para aplicação de sanções.

As embarcações, comumente, geram resíduos de taifa e óleo. A coleta e a destinação de resíduos sólidos de embarcações são feitas por empresas especializadas, previamente credenciadas pela Autoridade Portuária, que fiscaliza todas as etapas deste processo.

As Tabelas 12.2.1.1, 12.2.1.2 e 12.2.1.3 trazem um resumo da quantidade de resíduos gerados no Porto Organizado de Santos no ano de 2017, declarados em massa, volume e unidades, respectivamente.

TABELA 12.2.1.1. Resíduos declarados em massa (ton) no Porto de Santos em 2017

Gerador	Classificação (Resolução Anvisa RDC nº 56/08)			
	Grupos A e E	Grupo B	Grupo D	Total em 2017 (ton)
Arrendatários	0,06	2.856,33	30.120,52	32.976,92
Permissionários e Terminais Privativos	0,04	1.518,27	1.582,25	3.100,57
Autoridade Portuária	–	8,56	56.021,65	56.030,21
Embarcações	4,34	2,66	1.834,17	1.841,17
Total por Classe (ton)	**4,45**	**4.385,83**	**89.558,59**	**93.948,87**

TABELA 12.2.1.2. Resíduos declarados em volume (m^3) no Porto de Santos em 2017

Gerador	Classificação (Resolução Anvisa RDC nº 56/08)			
	Grupos A e E	Grupo B	Grupo D	Total em 2017 (m^3)
Arrendatários	–	5.443,19	4.017,33	9.460,52
Permissionários e Terminais Privativos	–	37,5	75	112,05
Autoridade Portuária	–	0,77	–	0,77
Embarcações	–	53.541,45	–	53.541,45
Total por Classe (m^3)	**–**	**59.022,47**	**4.092,33**	**63.114,80**

TABELA 12.2.1.3. Resíduos declarados em unidades no Porto de Santos em 2017

Gerador	Classificação (Resolução Anvisa RDC no 56/08)			
	Grupos A e E	Grupo B	Grupo D	Total em 2017 (unidades)
Arrendatários	–	18.713	13.920	32.633
Permissionários e Terminais Privativos	–	5.787	–	5.787
Autoridade Portuária	–	2	–	2
Embarcações	–	7071	–	7.071
Total por Classe (unidades)	**–**	**31.573**	**13.920**	**45.493**

As cargas em condição de a bandono ou perdimento têm destinação determinada pela Receita Federal, havendo procedimentos específicos para prevenção à poluição durante a permanência das mesmas nas áreas arrendadas pelos terminais portuários.

Quanto a passivos ambientais, os resíduos sólidos armazenados pela Codesp estão relacionados à geração de rotina, que compreende atividades administrativas, operacionais e de reformas/obras civis. Entretanto, há um passivo potencial, considerando o disposto na Lei Estadual nº 12.288, de 22 de fevereiro de 2006, que dispõe sobre a eliminação controlada das Bifenilas Policloradas (PCB) e de seus resíduos, a descontaminação e eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamento elétricos que contenham PCB. O Porto Organizado está em processo de verificação da presença de PCB em transformadores e chaves elétricas em uso no sistema de geração e distribuição de energia elétrica da Usina Hidrelétrica de Itatinga, localizada em Bertioga, para eventual substituição e destinação até 2020.

12.2.2 PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

O Porto Organizado de São Sebastião está localizado no município de São Sebastião, no litoral norte do estado de São Paulo, a 180 Km da capital. Possui uma área total de 386.530 m², sendo 8.981,62 m² de área construída. O Porto encontra-se fisicamente instalado em posição estratégica para execução de suas atividades, em águas suficientemente profundas, abrigadas e com acesso duplo, em um canal natural não dependente de dragagens constantes. A comunidade portuária é, em média, de 250 indivíduos/mês.

O Porto de São Sebastião é um porto público, administrado, por meio de delegação federal, pela Companhia Docas de São Sebastião (CDSS) – empresa vinculada à Secretaria de Estado de Transportes de São Paulo. A área do Terminal Marítimo Almirante Barroso (Tebar), adjacente ao Porto, é privativa de uso misto da Petrobras, e não está sob responsabilidade da Autoridade Marítima do Porto Organizado de São Sebastião.

Em 2017 foram movimentadas, no total, 542.069,914 ton de cargas no Porto Organizado de São Sebastião, entre importação e exportação. Os

principais produtos importados foram: granéis de barrilha, cevada, sulfato de sódio, ulexita e malte; máquinas/equipamentos; carga conteinerizada, chapas de aço/amarrados; apoio portuário. Os principais produtos exportados foram: veículos; animais vivos; apoio portuário; ração em sacas; tubos; máquinas e equipamentos (COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO, 2020). Houve movimentação de 2.102 embarcações, entre navios, barcos de apoio/pesca/recreio, navios-tanque (Petrobrás) e navios de cruzeiro. A partir de 2015 observa-se uma tendência de queda na movimentação de cargas pelo Porto de São Sebastião, decorrente da crise econômica que atinge o país desde o final de 2014, afetando a produção das indústrias (com queda de importação de matérias-primas) e a construção civil (com redução de cargas de projeto para grandes obras); além disto, a Petrobrás paralisou os projetos de prospecção de petróleo e gás natural nas bacias de Santos e Campos. Em 2017, registrou-se um crescimento na exportação de gado bovino vivo para o Oriente Médio, decorrente de restrições impostas a esta operação no Porto de Santos-SP.

A infraestrutura do Porto Organizado de São Sebastião é composta por cais de atracação – incluindo berços de atracação internos e externos – e áreas auxiliares – incluindo área administrativa, área de manutenção, área para resposta às emergências, galpões e pátios.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em vigência foi revisado em setembro de 2018 pela CDSS. O PGRS foca na gestão dos resíduos sólidos gerados na área do Porto Público, provenientes de instalações administrativas; áreas comuns; operações portuárias; áreas de manutenção e oficina; obras de engenharia; embarcações; emergências e cessões de uso temporário. O PGRS prevê a consolidação sistemática de informações relativas à gestão de resíduos gerados nas dependências da CDSS em inventário.

Há ainda Normas Técnicas estabelecidas pela CDSS com a finalidade de disciplinar os procedimentos administrativos e operacionais relativos à gestão de resíduos sólidos:

- NT nº 01/2011 – baseada na Resolução Antaq nº 2190 de 28/07/2011, trata do abastecimento e retirada de resíduos de embarcações pelo cais público do Porto de São Sebastião;
- NT nº 03/2013 – trata da Gestão de Resíduos de Operações Portuárias, Manutenções de Máquinas, Equipamentos e Emergências (por exemplo: cintas metálicas, madeiras, borrachas, restos de granéis, resíduos oleosos provenientes de abastecimentos e emergências com equipamentos, resíduos de projetos *offshore* de instalação de dutos e plataformas de petróleo e gás).

A este respeito, estão entre as atribuições da CDSS: a) credenciar empresas prestadoras de serviços de transbordo, transporte e gerenciamento de resíduos gerados em embarcações; e b) fiscalizar e orientar os operadores portuários e empresas de engenharia e construção civil em relação à gestão dos resíduos sólidos gerados nas dependências do Porto.

Em relação à destinação final dos resíduos sólidos gerados nas dependências do Porto, os recicláveis são encaminhados à Cooperativa de Triagem de Sucata União de São Sebastião (Coopersuss). Os resíduos não recicláveis gerados nas instalações administrativas são recolhidos pelo serviço público de coleta municipal e limpeza urbana de São Sebastião.

A NT nº 01/2011 normatiza a gestão dos resíduos gerados nos navios petroleiros afretados à Transpetro, com destino ao Terminal Aquaviário de São Sebastião – Almirante Barroso (Tebar), nas embarcações de apoio marítimo (*offshore*), nas embarcações de apoio portuário e nos rebocadores e *supply boats* que se utilizam das instalações portuárias do Porto de São Sebastião. O Tebar é a maior unidade operacional da Transpetro em movimentação de produto. Recebe petróleo nacional e importado por navio-petroleiro e o transfere às refinarias por oleodutos. Os derivados de petróleo são movimentados por meio de oleodutos e navios destinados a outros portos do território nacional ou à exportação.

Os resíduos gerados na oficina e nas atividades de manutenção predial, sob responsabilidade direta da CDSS, são encaminhados à Central de Resíduos do Porto para armazenamento temporário, previamente ao destino final – incluem latas de tintas e solventes, telhas de fibra de cimento, resíduos de construção e demolição, lâmpadas, aparas e restos de podas de áreas verdes, sobras de fios e componentes elétricos, vidros, pilhas e baterias, madeira, sucatas metálicas e borracha, resíduos oleosos ou contaminados com óleo (tambores metálicos de óleos lubrificantes, equipamentos de proteção individual, estopas e trapos contaminados com óleo, filtros de ar e de combustível, água de porão contaminada com óleo).

Informações contidas no inventário de resíduos sólidos do Porto de São Sebastião não foram disponibilizadas para apresentação nesta revisão do Plano Estadual.

12.3. RESÍDUOS SÓLIDOS DE AEROPORTOS

12.3.1. AEROPORTO INTERNACIONAL DE SÃO PAULO (GRU AIRPORT)

O Aeroporto Internacional de São Paulo – Governador André Franco Montoro, está localizado no município de Guarulhos e ocupa uma área total de 11.905.056,52 m^2, sendo a área operacional igual a 5.883.000 m^2.

É administrado pela Concessionária do Aeroporto Internacional de Guarulhos S.A., formada pelas empresas Invepar e Airports Company South Africa (ASCA) – a concessão foi feita em 2012 por 20 anos, sendo que a Concessionária responde por 51% da participação acionária, e a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) por 49%.

Em 2017 o Aeroporto Internacional de São Paulo registrou a movimentação, entre embarque e desembarque, de 23.785.962 de passageiros em voos domésticos e 13.979.936 de passageiros em voos internacionais, totalizando 37.765.898 passageiros. Em relação à movimentação aeroportuária de aeronaves, considerando voos comerciais, particulares, de carga e militares, em 2017 foram 191.951 voos domésticos e 74.065 voos internacio-

nais, totalizando 266.016 voos, entre pousos e decolagens. Dentre as cargas transportadas em 2017, registrou-se produtos eletrônicos, farmacêuticos, têxteis e alimentares; peças e acessórios automotivos, além de cargas vivas e carga mortuária, entre outras.

As operações do Aeroporto Internacional de São Paulo foram iniciadas em janeiro de 1985, e atualmente as suas instalações são compostas por três Terminais de Passageiros, Módulo Operacional Provisório, Terminais de Cargas (Teca – Importação e Exportação, Perdimento e Cargas Especiais), Pátio de Aeronaves, Sistemas de Pistas de Pouso e Decolagem, Torre de Controle e áreas/instalações de apoio – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa – Posto Aeroportuário), Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Serviço de Vigilância Agropecuária), Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), posto do Ibama, Receita Federal, Companhias Aéreas, Empresas Alimentícias, Comércio de Produtos e Serviços, Estação de Transbordo de Resíduos, Estação de Tratamento de Esgoto, Parque de Abastecimento de Aeronaves, Centro de Recepção e Transmissão de Energia Elétrica, Serviços de Saúde, Instalações de Manutenção, entre outras.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) gerados nas instalações do Aeroporto Internacional de São Paulo foi atualizado em 2014. O PGRS traz uma compilação de fatores de risco dos resíduos sólidos gerados, considerando os tipos de resíduos e as fontes geradoras:

- Risco Sanitário (Grupos A, E e D da Resolução Anvisa RDC nº 56/08) – Resíduos de alimentos e de sanitários de bordo de aeronaves; Resíduos ambulatoriais (Papel, gazes, algodão, agulhas, seringas, lâminas, ampolas quebradas, entre outros com potencial de contaminação biológica); Resíduos da higienização de aeronaves; Resíduos comuns orgânicos e recicláveis; Lodo proveniente do tratamento do esgotamento sanitário do próprio aeroporto; *Pallets* sem contaminação; Pneus usados, entre outros. Fonte geradora: Ambulatório e postos médicos ocupacionais em geral, farmácias, comissarias, companhias aéreas, entre outras;
- Risco Ambiental (Grupos B da Resolução Anvisa RDC nº 56/08) – Resíduos perigosos em geral; Resíduos impregnados com óleos, graxas e produtos químicos; Óleos hidráulicos e lubrificantes usados; Isqueiros, aerossóis e outros produtos perigosos apreendidos na inspeção por raio-X; Lâmpadas, pilhas e baterias, entre outros. Fonte geradora: Empresas de manutenção aeronáutica e veicular, companhias aéreas (principalmente a área de manutenção), empresas que manipulam produtos contaminantes, entre outras;
- Risco Zoo e Fitossanitário (Grupos A e E da Resolução Anvisa RDC nº 56/08) – Resíduos provenientes de cargas deterioradas; Carcaças de animais; Resíduos de sementes e outros organismos vegetais e animais passíveis de estarem contaminados com organismos patogênicos ou fora de especificação; *Pallet* com suspeita de contaminação biológica de origem vegetal ou animal. Fonte geradora: Terminal de Passageiros e de Cargas, onde atuam empresas e órgãos responsáveis pela fiscalização, desembaraço e apreensão de cargas (Anvisa, Receita Federal, Ministério da Agricultura etc).

A geração de resíduos de construção civil, provenientes de obras de pequeno porte, demolição, reformas, reparos e da preparação e escavação de solo pode ocorrer em áreas comuns ou em áreas de cessionários do aeroporto. Para grandes obras, é elaborado um PGRCC específico, que considera, entre outros, a disponibilidade operacional de locais para deposição temporária, a estimativa do volume de resíduos a ser gerado e o tempo de obra.

De acordo com a Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), durante um voo cada passageiro produz, em média, 1,43 kg de resíduos sólidos, incluindo desde materiais usados no serviço de bordo até resíduos dos banheiros.

O resumo da geração de resíduos do Aeroporto Internacional de São Paulo em 2017 está apresentado na Tabela 12.3.1.1, relacionado ao tipo de destinação final adotado.

Em relação à destinação dos resíduos sólidos gerados nas aeronaves, em 2018 o Aeroporto Internacional de São Paulo obteve licença de operação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos (por esterilização) e de Transbordo para resíduos sólidos Grupos A e D, respectivamente (Anvisa RDC 56/08).

TABELA 12.3.1.1. Resíduos declarados em massa (ton) no Aeroporto Internacional de São Paulo em 2017

Classificação (Resolução Anvisa RDC nº 56/08)	Total em 2017 (ton)	Tratamento/ Processamento/ Disposição final
Grupos A e E	371,1571	microondas,incineração
Grupo B	73,409	coprocessamento, processamento, disposição final, rerrefino
Grupo D	9.772,468	aterro sanitário, reciclagem
Total geral (ton)	**10.217,0341**	

Materiais enviados para reciclagem pelo Aeroporto Internacional de São Paulo incluem: *pallets* e embalagens plásticas gerados sobretudo nas operações do Terminal de Cargas, embalagens de papelão dos produtos entregues aos cessionários de áreas aeroportuárias, papel branco proveniente de áreas administrativas da Concessionária e vidros oriundos prioritariamente de descarte dos restaurantes.

Em 2017 foram ainda destinadas cerca de 159,508 ton de cargas de propriedade da Receita Federal, que se encontravam em processo de perdimento.

Deste total, aproximadamente 45,096 ton foram incineradas – 85% provenientes de processos do Ibama e 15% da Receita Federal. O restante, provenientes de processos da Receita Federal, foi triturado e disposto em aterro sanitário.

O Aeroporto Internacional de São Paulo realizou em 2017 campanha interna de não geração de resíduos sólidos com foco no consumo consciente.

12.3.2. AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS

O Aeroporto Internacional de Viracopos está localizado no município de Campinas, sendo o segundo principal terminal de cargas do Brasil.

É administrado pela Concessionária Aeroportos Brasil Viracopos, formada pelo Consórcio Aeroportos Brasil – composto pelas empresas Triunfo Participações e Investimentos, UTC Participações e Egis Airport Operation – e a Infraero. A concessão foi feita em 2012 por 30 anos, sendo que o Consórcio Aeroportos Brasil responde por 51% da participação acionária, e a Infraero por 49%.

Em 2017, o Aeroporto Internacional de Viracopos registrou a movimentação, entre embarque, desembarque e conexão, de 8.787.308 de passageiros em voos domésticos e 545.323 de passageiros em voos internacionais, totalizando 9.332.631 passageiros. Em relação à movimentação aeroportuária de aeronaves, em 2017 foram 99.441 voos domésticos e 9.194 voos internacionais, totalizando 108.635 voos entre pousos e decolagens. A movimentação de cargas foi de 3.479 ton em voos domésticos e 195.397 ton em voos internacionais (aprox. 67% de importação e 33% de exportação), totalizando 198.876 ton. A movimentação internacional de mala postal (remessa expressa courier) foi de 5.435 ton (aprox. 65% de importação e 35% de exportação); não houve movimentação doméstica de mala postal em 2017. As cargas importadas/exportadas provêm dos segmentos: alimentos e bebidas; automotivo; calçados e bolsas; combustíveis; equipamentos e instrumentos médicos; extração mineral; farmacêuticos; metal mecânico; móveis; papelaria e publicações; químicos; tecnológicos; fumo; têxtil; transporte de duas rodas; cosméticos, entre outros.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Aeroporto Internacional de Viracopos, revisado em 2017, agrupa os locais de geração de resíduos em: a) áreas administrativas (escritórios do próprio aeroporto e de empresas situadas no sítio aeroportuário); b) Terminal de Cargas (Teca); c) praças de alimentação (terminal de passageiros, feira, restaurantes no sítio aeroportuário); d) aeronaves; e) oficinas, e f) obras. Os resíduos gerados no Aeroporto Internacional de Viracopos estão classificados com base na Resolução RDC Anvisa 56/2008, conforme segue:

- GRUPO A – resíduos infectantes oriundos de bordo de aeronaves (sanitários) de trânsito nacional e internacional; Terminal de Cargas Vivas (forração de baia, ambulatório veterinário e carcaças de animais); resíduos provenientes de gradeamento de efluentes das aeronaves; Ambulatório Médico; produtos apreendidos pela Anvisa ou Mapa; carcaças de animais; resíduos decorrentes das intervenções de controle de emergências, como epidemias de interesse nacional e internacional;
- GRUPO B – líquidos perigosos e resíduos sólidos contaminados com óleo, tinta e solvente, gerados nas atividades de manutenção; lâmpadas fluorescentes, mistas e reatores (que contêm em seu interior substâncias como o vapor de mercúrio – lâmpadas – e óleos e resinas – reatores); pilhas e baterias (que contêm em sua composição chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos); resíduos tecnológicos (eletrônicos diversos); resíduos perigosos gerados no Teca (vazamentos e derramamentos de

produtos químicos ocorridos durante a operação/manuseio de cargas e na oficina de empilhadeiras, pneus e cascos de baterias oriundos da operação de empilhadeiras, cargas perigosas em perdimento); embalagens que armazenam produtos e/ou subprodutos com características tóxicas, inflamáveis, corrosivas etc;

- GRUPO C – aparelhos de raio-X;
- GRUPO D – resíduos oriundos de áreas administrativas, áreas comuns do Terminal de Passageiros, estabelecimentos de cessionários/terceiros e da comunidade aeroportuária (recicláveis – madeira, plástico, sucata, alumínio, latas de aço, misto, entulho – e não recicláveis – orgânicos e outros); resíduos de bordo das aeronaves (recicláveis); resíduos dos espaços públicos nas vias de acesso; resíduos de manutenção de áreas verdes (poda, corte de vegetação rasteira etc); resíduos gerados no Teca (cargas em perdimento); e pneus;
- GRUPO E – objetos perfurocortantes (acondicionados no local de geração imediatamente após o uso ou situação que indique a necessidade de descarte, em recipientes identificados, rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento).

Os resíduos da construção civil gerados no Aeroporto Internacional de Viracopos são classificados a partir de norma específica.

O resumo da geração de resíduos do Aeroporto Internacional de Viracopos em 2017 está apresentado na Tabela 12.3.2.1, relacionado ao tipo de destinação final adotado.

TABELA 12.3.2.1. Resíduos declarados em massa (ton) no Aeroporto Internacional de Viracopos em 2017

Classificação (Resolução Anvisa RDC nº 56/08)	Total em 2017 (ton)	Tratamento/ Processamento/ Disposição final
Grupos A e E	73,432	autoclavagem, incineração
Grupo B	35,323	reciclagem, incineração, descontaminação com recuperação de mercúrio
Grupo D	2.860,310	aterro sanitário, reciclagem, compostagem, reutilização, incineração
Total geral (ton)	**2.969,065**	

Foram geradas ainda 171 unidades de resíduos sólidos do Grupo D (Resolução Anvisa RDC nº 56/08) – 171 pneus, dos quais 62 foram encaminhados para reciclagem e 109 para reutilização. Entre as ações de educação ambiental adotadas pelo Aeroporto Internacional de Viracopos está a conscientização da comunidade aeroportuária, por meio da Cartilha Prática de Coleta Seletiva.

No ano de 2017, considerando reciclagem, logística reversa, compostagem, reutilização, biomassa e coprocessamento, a média mensal de valorização de resíduos sólidos gerados no Aeroporto Internacional de Viracopos foi de 50,6%.

12.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO, RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO

A atividade hidroviária no estado de São Paulo está baseada nos rios Tietê (estadual) e Paraná (federal). Considerando trechos navegáveis e potencialmente navegáveis, tem-se que o rio Tietê dispõe, entre vias principais e secundárias, de cerca de 800 Km de extensão de rede hidroviária de interesse, e o rio Paraná, de 1.600 Km. A partir de experiências internacionais, estão sendo realizados estudos de pré-viabilidade com vistas à instalação de uma hidrovia na RMSP, baseada nos rios Tietê e Pinheiros, como alternativa ao transporte metropolitano de cargas – para movimentação de sedimento, lodo de ETE, insumos e resíduos da construção civil e de resíduos sólidos urbanos, entre outros.

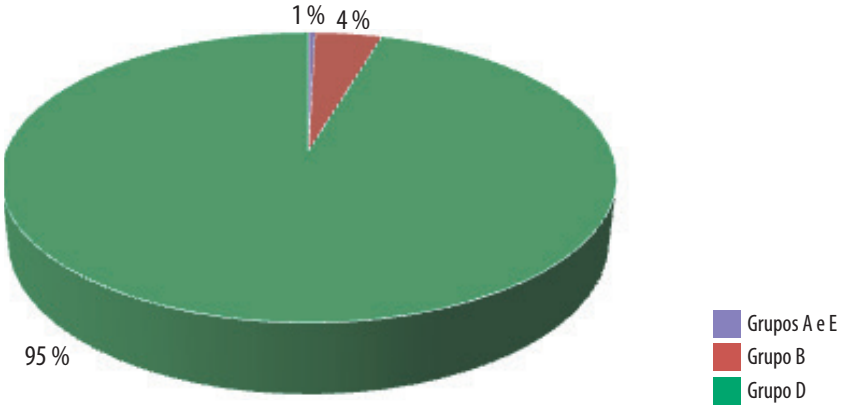
A gestão de resíduos de construção civil é um dos quesitos de maior importância do transporte hidroviário no estado, devido às atividades de implantação e manutenção de rotas de navegação, que incluem obras de melhorias em eclusas, ampliação de vãos de pontes, obras de proteção de pilares, ampliação e retificação de canais, entre outras. As informações relativas a estas atividades, entretanto, não estão consolidadas em uma base de dados, o que impossibilita sua inclusão neste capítulo.

Os resíduos de serviços de transportes terrestres incluem aqueles originários de terminais rodoviários, ferroviários, e aqueles gerados em terminais alfandegários e passagens de fronteira relacionados aos transportes terrestres. Entretanto, estas informações não estão consolidadas em uma única base de dados, e, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2011), é recomendável o planejamento de um sistema de consolidação de informações oriundas dessas instalações, no âmbito do Sinir – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, para subsidiar o planejamento, o gerenciamento e a tomada de decisão pelos órgãos competentes, relacionados à gestão destes resíduos.

12.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

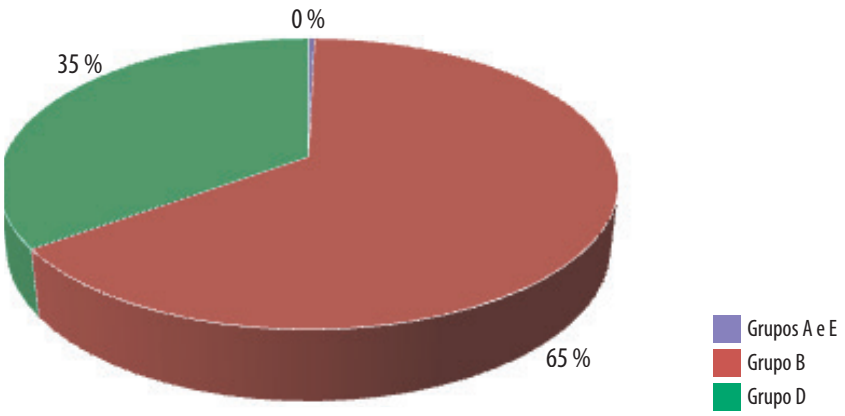
A Figura 12.5.1 mostra a distribuição das 107.134 ton de resíduos de serviços de transportes gerados em 2017, por grupo, conforme Resolução Anvisa RDC nº 56/08.

FIGURA 12.5.1. Distribuição das quantidades de resíduos de serviços de transportes gerados em 2017, por Grupo da Resolução Anvisa RDC nº 56/08, em ton



Para comparação, a Figura 12.5.2 mostra a distribuição das 116.543 ton de resíduos de serviços de transportes gerados em 2012, por grupo, conforme Resolução Anvisa RDC nº 56/08.

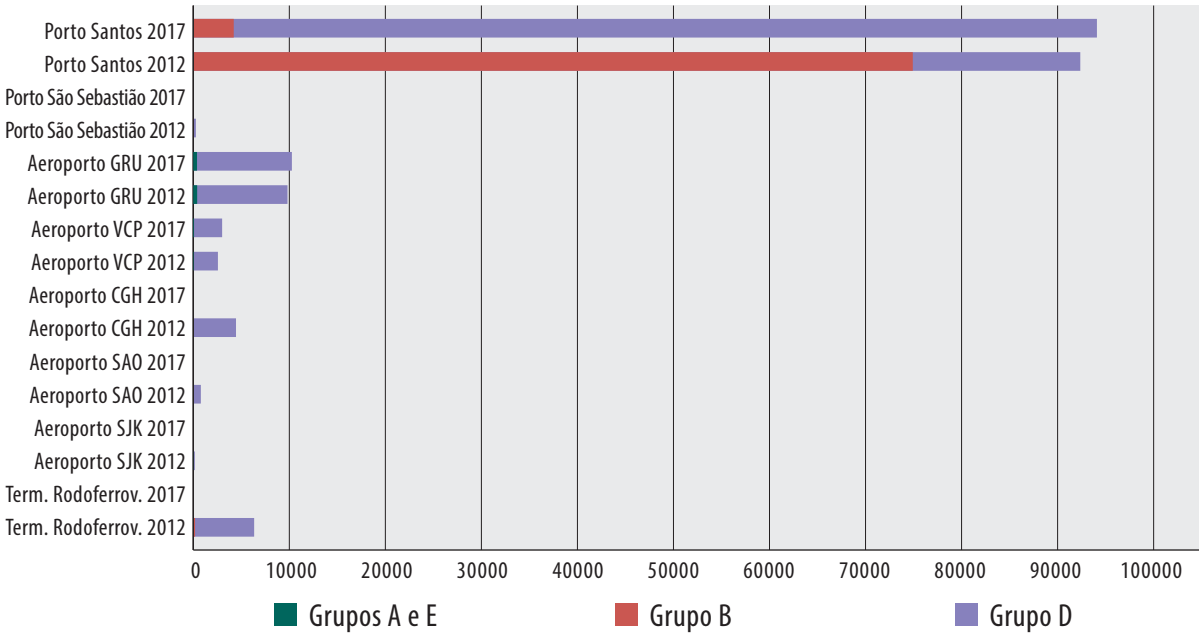
FIGURA 12.5.2. Distribuição das quantidades de resíduos de serviços de transportes gerados em 2012, por Grupo da Resolução Anvisa RDC nº 56/08, em ton



Observa-se que, em 2017, se gerou uma quantidade total de resíduos de serviços de transportes menor que em 2012 (diferença de aprox.10.000 t), explicada pelo menor número de equipamentos que forneceram dados para publicação desta revisão do Plano Estadual. A conjuntura político-econômica do Brasil, e consequentemente do estado de São Paulo, pode ser também um fator a considerar nesta análise. Entretanto, o maior contraste entre os dados é em relação ao tipo de resíduo gerado, pois enquanto em 2012, 65% dos resíduos eram pertencentes ao Grupo B da Resolução Anvisa RDC nº 56/08 (resíduos que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente), em 2017, 95% dos resíduos eram pertencentes ao Grupo D da Resolução Anvisa RDC nº 56/08 (resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares).

A Figura 12.5.3 mostra uma comparação da quantidade total de resíduos sólidos gerados por equipamentos nos anos de 2012 e 2017, desagregados por Grupo da Resolução Anvisa RDC nº 56/08. Os dados referentes aos Terminais Rodoferroviários foram fornecidos por: Terminal Rodoviário Tietê, Terminal Rodoviário Barra Funda, Terminal Intermunicipal Jabaquara e Companhia do Metropolitano de São Paulo (relativos a 65,3 km de extensão da malha metroviária operados pelo Metrô, que incluem as linhas 1-Azul, 2-Verde, 3-Vermelha, e 5-Lilás). Os seguintes equipamentos não forneceram dados para publicação desta revisão do Plano Estadual: terminais rodoferroviários, aeroportos SJK, SAO e CGH e Porto de São Sebastião. O detalhamento sobre a quantidade de resíduos de serviços de transportes gerados por Grupo da Resolução Anvisa RDC nº 56/08, por equipamento considerado, está disponível no capítulo de Resíduos de Serviços de Transportes do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, publicado em 2014 e na presente revisão.

FIGURA 12.5.3. Quantidade total de resíduos de serviços de transportes gerados por equipamento nos anos de 2012 e 2017, desagregados por Grupo da Resolução Anvisa RDC nº 56/08, em ton



RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES

CENÁRIO DESEJADO

Um Sistema de Informações criado com dados periódicos atualizados sobre os resíduos sólidos provenientes dos grandes geradores de serviços de transporte existentes no estado

DESAFIO

Compatibilização dos dados de RST do Estado com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir)

Existência de bases digitais que consolidem dados relativos à geração, armazenamento e destinação, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de instalações de serviços de transporte aéreo (aeroportos) e aquaviário (portos)

Planejamento de um sistema de consolidação de informações oriundas das instalações de serviços de transportes terrestres, incluindo terminais rodoviários, ferroviários, e aqueles gerados em terminais alfandegários e passagens de fronteira

OPORTUNIDADE

Avançar em uma parceria com a Secretaria de Logística e Transportes do Estado e demais órgãos das instâncias federativas responsáveis, para planejar um sistema de consolidação de informações, que considere a governança dos equipamentos de serviços de transporte e inclua dados dos respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

META

Promover um fórum para a governança na gestão e gerenciamento de RST agregando as informações das instâncias responsáveis para viabilizar a construção de um banco de dados unificado para essas informações

PRAZO 2035

+ 2 reuniões anuais do GT RST
+ 10 reuniões no período

PRAZO 2030

2 reuniões anuais do GT RST
10 reuniões no período

PRAZO 2025

Articular e criar o regimento interno do fórum

13. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS



13. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS

Os resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, inclusive os resíduos dos insumos utilizados nessas atividades, conforme estabelecido na Política Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos.

De acordo com a Resolução Conama nº 458/2013, as atividades agrossilvopastoris englobam as ações realizadas em conjunto ou não relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e da flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.

Para esta análise, foi utilizada, em determinados momentos, a abordagem do Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril – Resíduos sólidos inorgânicos e do Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas – Relatório de Pesquisa, elaborados pelo Instituto de Pesquisas Econômicas (Ipea) para subsidiar a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os mesmos coeficientes de geração de resíduos sólidos, por cultura e criação. Também foram usadas outras fontes de dados, como o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (Lupa/SAA) e outros coeficientes explicitados no decorrer do texto.

O objetivo maior deste levantamento, mais do que a quantificação precisa dos resíduos agrossilvopastoris gerados, é elaborar um diagnóstico que permita uma visualização geral da situação, de forma que possibilite mais adiante a proposição de metas e ações estratégicas para o estado de São Paulo. Dessa forma, buscou-se a construção de parâmetros que permitam iniciar a obtenção de um conhecimento sistematizado do problema da geração e destinação de resíduos sólidos agrossilvopastoris. Assim, este trabalho está sendo feito através da análise de dados objetivos não sistematizados e utilizando ainda muitos pressupostos *ad hoc* (em função ou da inexistência de dados sistematizados ou da dificuldade técnica e econômica de se obter esses dados).

13.1. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS INORGÂNICOS

Inicialmente, buscou-se analisar a geração dos resíduos sólidos inorgânicos gerados no setor agrossilvopastoril, abrangendo as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários, além dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da área rural.

Um dos principais problemas de resíduos sólidos no campo é o das embalagens dos insumos técnicos usados nas atividades de produção. Os dados referentes ao ano de 2018 indicam que o consumo de agrotóxicos no Brasil supera a marca das 835 mil ton de produtos formulados ao ano[1], com volume de vendas superior a US$ 10 bilhões (IBAMA, 2019; AENDA, 2019).

1 Nesse total não foram contabilizados os adjuvantes e os agentes biológicos.

Com a promulgação das Leis Federais nº 7.802/1989 e nº 9.974/2000 e o Decreto-Lei nº 4.074/2002, por meio da criação de competências e responsabilidades compartilhadas entre fabricantes e revendedores de agrotóxicos, agricultores e poder público, desenvolveram-se mecanismos institucionais e ações que levaram a destinação ambientalmente correta de embalagens de agrotóxicos.

O sistema de destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos e afins é gerenciado, no Brasil, pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev), entidade que reúne os fabricantes e registrantes de agrotóxicos do país, contando com 112 empresas associadas.

De acordo com dados Inpev, desde 2002, mais de 550 mil ton de embalagens de agrotóxicos foram destinadas adequadamente. Das embalagens primárias, isto é, aquelas que entram em contato direto com o produto, 94% delas foram destinadas adequadamente. Em 2019, os dados do Inpev mostravam que, em nível nacional, 45.563 ton de embalagens de agrotóxicos foram destinadas adequadamente (INPEV, 2020).

No estado de São Paulo, ainda de acordo com o Inpev, um total de 5.026 ton de embalagens foram destinadas adequadamente dentro do sistema em 2019. Dessas, 4.623 ton de embalagens foram encaminhadas para reciclagem e 403 ton de embalagens foram destinadas à incineração (as embalagens encaminhadas para incineração são aquelas consideradas não laváveis, que não utilizam água como veículo de pulverização, por exemplo, as embalagens de produtos para tratamento de sementes e sacos plásticos, além daquelas que por algum motivo não foram corretamente lavadas pelos agricultores (INPEV, 2020).

No território paulista, o Inpev gerencia atualmente 68 Unidades de Recebimento de Embalagens Vazias, sendo 55 postos de recebimento e 13 centrais de recebimento. O estado possui ainda, dentro do sistema Inpev, sete recicladoras e duas incineradoras.

Com relação às embalagens vazias de agrotóxicos e afins que ainda não se encontram dentro do sistema Inpev no estado de São Paulo, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA), por meio de sua Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) realiza ações fiscalizatórias em propriedades rurais com o intuito de inibir as práticas inadequadas de destinação final. A Tabela 13.1.1 apresenta os dados relacionados a essas ações realizadas entre 2016 e 2018.

TABELA 13.1.1. Ações de fiscalização da Área de Agrotóxicos realizadas Estado de São Paulo entre 2016 e 2018

	2016	2017	2018
Fiscalizações/auditoria em propriedades, estabelecimentos, documentos ou profissionais	741	2330	2406
Total de autos de infrações lavrados	110	136	96
Autos de infrações lavrados por realizar destino inadequado de embalagens vazias de agrotóxicos	15	20	14

Fonte: (SÃO PAULO, 2019b), elaborado por SAA/CDA.

Com relação ao segmento de fertilizantes, a legislação vigente não contempla a destinação das embalagens, nem a logística reversa das mesmas, sendo que dados estatísticos e informações sobre o retorno ou destinação das embalagens são praticamente inexistentes.

De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda), no Brasil, em 2018, foram entregues ao mercado mais de 35,5 milhões de ton de fertilizantes. Considerando sua distribuição usual em sacarias de 50 kg e *big bags* de polietileno de 1 a 1,5 ton, é possível estimar um montante de 101,6 milhões de embalagens/ano, para as quais não existe nenhuma exigência de destinação ambientalmente adequada.

Um diagnóstico da situação atual do segmento de fertilizantes e produtos veterinários no estado de São Paulo pode ser visualizado nas Tabelas 13.1.2 e 13.1.3.

TABELA 13.1.2. Situação atual do segmento de fertilizantes no Estado de São Paulo

Descrição	Situação
Produção no Estado de São Paulo (*)	n/d
Entregas no Estado de São Paulo (*)	4.011.512 t
Quantidade de embalagem vazia	Estimativa de 11.014.968
Tipo de Embalagem	Diversas: sacos, frascos de plástico, *big bag*, (1L, 25 kg, 50 kg, 1000 kg etc.)
Legislação específica para destinação de fertilizantes	Não há
Existência de logística reversa de embalagens	Não há
Tipo de destinação final atual	Queima, reúso, venda e venda para reciclagem.

Fonte: *ANDA(2019).

Situação similar à dos fertilizantes é a dos produtos veterinários. A legislação vigente atualmente, apesar de dispor a respeito da fiscalização sobre a produção, a comercialização e o emprego dos produtos veterinários, não há menções sobre normas e/ou regras para o destino das embalagens vazias. Como citado no diagnóstico do Ipea para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os praguicidas de uso veterinário e de uso agrícola têm significativas semelhanças químicas e/ou estruturais. Nesse sentido, reveste-se de importância a destinação final ambientalmente adequada das embalagens dos sete antiparasitários veterinários, o que ainda não se observa atualmente.

São poucas as informações disponíveis sobre a geração e destinação dessas embalagens e das sobras de produtos não utilizados. De acordo com dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), nas etapas de vacinação contra febre aftosa no estado de São Paulo, em maio e novembro 2019, foram vacinados 10.513.873 e 4.404.711 bovinos e bubalinos, respectivamente[2]. A vacina contra febre aftosa é apresentada em ampolas de 15 (30 mL) ou 50 (100 mL) doses. Estimando-se que metade dos produtores

2 A Campanha de vacinação contra a Febre Aftosa ocorre em duas etapas anuais. A primeira, no mês de maio, abrange todo o rebanho de bovídeos do estado. Já a segunda, que ocorre em novembro, compreende somente os animais de faixa etária entre 0 e 24 meses.

utilizou a apresentação de 15 doses e a outra metade a de 50 doses, verifica-se a geração de 646.472 frascos, com uma produção de 2.387 kg de plásticos descartados.

TABELA 13.1.3. Situação atual do segmento de produtos veterinários no Estado de São Paulo

Descrição	Situação
Produção no Estado de São Paulo	n/d
Consumo no Estado de São Paulo	n/d
Quantidade de embalagem vazia	n/d
Tipo de Embalagem	Diversas: frascos de vidro e plástico, seringas (1mL, 10mL, 50mL, 500mL, 1L etc).
Legislação específica para destinação de insumos farmacêuticos veterinários	Não há. Porém, existem projetos de lei em tramitação, como o PLS 375/2016.
Existência de logística reversa de embalagens	Não há
Tipo de destinação final atual	Disposição não informada ou queima.

Nas diversas atividades ligadas a produção agrícola há inúmeros produtos – instalações ou partes delas, utensílios, máquinas e ferramentas – que se tornam resíduos sólidos, ao final de sua vida útil. As quantidades e volumes destes insumos podem variar, assim como as matérias primas das quais são produzidos. São exemplos desses resíduos: o plástico utilizado para a cobertura das estufas, instalações utilizadas na produção de olerícolas; os perfis metálicos e de madeira que fazem sustentação das estufas; ou ainda máquinas, tratores, e colheitadeiras e implementos como arados, grades, ancinhos mecânicos, pulverizadores, os quais, quando do término de sua vida útil, são muitas vezes deixados no ambiente, como material descartado sem utilização.

De acordo com o levantamento feito pela SAA, estima-se a quantidade total depreciada da massa de tratores, máquinas e equipamentos em 96 mil ton por ano no estado de São Paulo, sendo que uma parte é vendida a sucateiros e a outra permanece na propriedade.

Entre os resíduos sólidos gerados na zona rural, encontram-se os aqueles produzidos nos domicílios rurais. De acordo com os dados de projeção populacional fornecidos pela Fundação Seade, 1.563.832 pessoas vivem no meio rural no Estado de São Paulo, o que corresponde a 3,53% da população estadual.

Mesmo sendo diversificado, nota-se que a composição do RSD rural é cada vez mais semelhante ao resíduo urbano, devido, muitas vezes, à proximidade das comunidades rurais a centros urbanos, além de hábitos e bens de consumo contemporâneos inseridos por toda a sociedade. Assim, projetando um índice de geração de 0,44 kg/hab/dia sobre a população rural do estado pode-se estimar uma geração de 688 t/dia de RSD rural.

A qualidade do serviço de coleta do RSD rural encontra-se ainda distante da realidade e da quase universalização dos serviços urbanos. Isso se reflete nas práticas de destinação em que uma parcela considerável dos domicílios ainda queima, enterram ou lançam os resíduos em terrenos baldios, rios, lagos, igarapés e açudes.

13.2. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS ORGÂNICOS

Para o diagnóstico dos resíduos agrossilvopastoris orgânicos gerados no estado, buscou-se analisar a situação do setor agrossilvopastoril. Essa análise partiu da premissa que esses resíduos não devem necessariamente ser vistos como desperdícios da atividade de produção e potenciais causadores de danos ambientais, uma vez que é tecnologia dominante a utilização desses materiais no próprio ciclo produtivo ou como matéria-prima para outros processos da produção agropecuária, fato que reduz o impacto sobre o meio ambiente e a pressão de utilização dos recursos naturais.

13.2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS DE ORIGEM ANIMAL

Há dois problemas principais de resíduos sólidos orgânicos produzidos pelas criações animais: as excretas fecais e urinárias, resíduos do metabolismo – que em mistura são conhecidos como "esterco"; e as carcaças de animais mortos durante o processo produtivo.

A expressão "criações extensivas" será aqui usada para denotar aquelas atividades de produção animal que ocorrem com uma densidade de indivíduos animais por área, tal que não ocorre armazenamento de excretas no local de criação. Dessa forma, as excretas são depositadas nas próprias pastagens e os elementos nutrientes vegetais contidos nesses dejetos são continuamente reciclados pela natureza. Assim, em razão de grande área relativa para recebê-las, o impacto causado ao ambiente pelas dejeções dos animais criados em condições extensivas é, em geral, pouco significativo.

Por outro lado, as "criações intensivas" de animais são aquelas nas quais os animais são alojados em instalações especializadas. Nesse caso, estas excretas podem ser acumuladas e causar problemas de poluição do solo e dos corpos d'água. Este é caso da avicultura, em que os produtores necessitam usar "camas" feitas de cascas resultantes do processamento de diversos produtos vegetais, para revestir o piso das instalações de criação, para absorver a umidade e isolar termicamente a instalação. Após o uso, a "cama de frango" torna-se também um resíduo sólido.

Com relação à avicultura, foram utilizados os dados do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (CDRS/IEA, Projeto Lupa Secretaria de Agricultura e Abastecimento[3]). Considerando a produção de 705,4 milhões de aves (92,2% de frangos de corte e 7,8% de galinhas de postura e de reprodução), é possível estimar uma produção potencial de 6,296 milhões de ton de cama de frango, 590 mil de ton de esterco seco de galinhas poedeiras e de 801 mil ton de composto orgânico produzido com carcaças de animais mortos, por ano[4].

No que tange à suinocultura, segundo o cadastro da CDA, o efetivo do rebanho suíno em 2019 era de 1.338.157 animais no Estado de São Paulo. Com uma produção média de 2,35 kg de esterco por dia por suíno, de

3 http://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/

4 Licenciamento Ambiental da Avicultura Paulista. Dados da Avicultura do Estado de São Paulo. Manual da Associação Paulista de Avicultura para a Cetesb, 2018 (SÃO PAULO, 2017).

acordo com dados de literatura[5], estimou-se uma produção de 1.147.804 ton de resíduos sólidos por ano, na forma de esterco suíno (SÃO PAULO, 2019b)[6]. Os dejetos de suínos têm poder poluente de quatro a cinco vezes maior que os dejetos humanos e precisam ser manejados adequadamente, para evitar a poluição e contaminação dos solos e de corpos d'água, além da proliferação de insetos (moscas e ratos) e a disseminação de doenças. Segundo os dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o efetivo de matrizes em 2018 foi de 163.296 fêmeas em reprodução (tabela 3939, da PPM). Utilizando dados de peso e de mortalidade médios da literatura para reprodutores e para leitões mortos ao parto, na cria e na terminação, estimou-se em 2.718 ton por ano de biomassa de animais mortos.

Com relação à bovinocultura, o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CDRS/IEA, Projeto Lupa[7]), informou a existência de cerca de 10.006.670 cabeças de bovídeos (bovinos e bubalinos), das quais 9,031 milhões são de cabeças de gado de corte e 975 mil cabeças de gado de leite. Estimamos que o rebanho bovídeo paulista produza em torno de 22,4 milhões de ton por ano de esterco. Cerca de 90% desse rebanho tem aptidão para gado de corte ou misto e é criado em pastagens extensivas; assim, algo em torno de 19,5 milhões de ton de esterco estão sendo reciclados anualmente por fertilização direta das pastagens. O restante, cerca de 2,931 milhões de ton, é produzido por gado de leite, estabulado e não estabulado. Se metade do gado de leite estiver sendo mantido em condições tecnologicamente intensivas, cerca de 1,5 milhões de ton de esterco por ano estão sendo produzidos por ano em condição de estabulação.

Ainda com relação à bovinocultura, a partir de alguns pressupostos *ad hoc*, como o percentual de mortalidade por categorias, tais como: touros, vacas, bezerros etc., e seus respectivos pesos médios, estimamos a quantidade de biomassa bovina morta anualmente no estado de São Paulo em mais 28,04 mil ton, como detalha a Tabela 13.2.1.1.

TABELA 13.2.1.1. Estimativa da biomassa do gado bovídeo morto, por ano no Estado de São Paulo em 2019

	Indivíduos mortos	Quantidade de biomassa morta (t/ano)
Gado de corte	86.226	21.687
Gado de leite	25.278	6.349
Total	111.503	28.036

Fonte: (SÃO PAULO, 2017), elaborado por SAA.

Também, segundo o cadastro da CDA, o efetivo dos rebanhos ovino e caprino do estado de São Paulo, em 2019 foi estimado em 266.286 animais.

5 Produção e Manejo de Dejetos de Suínos. Paulo Armando V. de Oliveira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves.

6 Cadastro da CDA, 2019.

7 http://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/

Com base nestes dados, estimou-se que a produção de esterco foi em torno de 62,9 mil ton ao ano. Estimou-se a quantidade de biomassa morta em 353 t/ ano (a partir de uma mortalidade anual de 5% e um peso médio de 26,5 kg quando da morte).

A produção de resíduos sólidos de esterco de equinos foi estimada em 979 mil ton e a de biomassa de animais mortos em 4.469 ton por ano, a partir de uma população de 343.800 equinos (IBGE, 2018).

13.2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS DE ORIGEM VEGETAL

Existem duas origens principais diferentes para os resíduos agrossilvopastoris vegetais: os produzidos nas próprias culturas e os resíduos gerados nas agroindústrias associadas.

Os resíduos sólidos com origem nas culturas e florestas, de modo geral, são aqueles que decorrem da própria atividade de produção vegetal e que tipicamente permanecem no solo do próprio local de produção.

A produção e/ou o beneficiamento da maior parte das culturas, na propriedade rural, dá origem a volumes elevados de resíduos orgânicos. Estes geralmente são incorporados ao solo durante o ciclo das culturas, como fonte de matéria orgânica ou são utilizados para alimentação de animais. Um exemplo é o caroço de algodão (a semente da planta) utilizado na alimentação de gado bovino de leite ou de corte.

Os resíduos de culturas são incorporados ao solo por meio de tratos culturais com o objetivo de retornar ao solo os nutrientes inorgânicos (N, P, K e micronutrientes) e a própria matéria orgânica neles presentes. O teor de matéria orgânica do solo é um indicador de sua fertilidade. Esta é a razão pela qual se recomenda tecnicamente incorporar ao solo os restos culturais. Não é tecnicamente viável, nem economicamente lógico ou ambientalmente correto, considerá-los resíduos e retirá-los do local de produção, pois os nutrientes que contém são necessários à produção da próxima safra.

Com base nos dados sobre a produção agrária coletados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS) da SAA, no acompanhamento da safra brasileira realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no banco de dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica) e no Diagnóstico dos resíduos orgânicos de setor agrosilvopastroril e agroindústrias associadas, do Ipea, apresentamos uma estimativa dos resíduos sólidos gerados pelo processamento agroindustrial das duas principais culturas cultivadas em solo paulista: cana-de-açúcar e laranja. Cabe ressaltar que para o setor, a maior parte destes resíduos se configura como subprodutos, dado o elevado potencial de utilização em outras etapas do ciclo de produção ou mesmo em outras cadeias produtivas.

Dentre as culturas permanentes, destaca-se no Estado de São Paulo a produção de laranja, com safras superiores a 13 milhões de ton. Nesse sentido, estima-se que 6,5 milhões de ton de resíduos sólidos sejam gerados no Estado a partir do processamento da laranja, sendo o farelo de polpa cítrica um dos subprodutos de utilização mais difundida, complementando a ração empregada na produção pecuária.

Por sua vez, a cana de açúcar se constitui na principal cultura temporária produzida no território paulista, superando a marca de 330 milhões de ton colhidas anualmente. Com a maior parte dessa produção sendo destinada à indústria, estima-se a geração de 100 milhões de t/ano de resíduos sólidos como o bagaço e a torta de filtro. Outro subproduto que merece atenção, dado seu elevado potencial poluente caso não seja tratado ou aplicado adequadamente, a vinhaça tem um volume de geração estimado em 149 milhões de m^3, o que corresponde a 4,4 milhões de ton de matéria seca[8].

Segundo dados do Protocolo Agroambiental Etanol Mais Verde, na Safra 2018/2019, 95% das 119 usinas signatárias do protocolo reaproveitavam o bagaço de cana para geração de bioeletricidade e 38% utilizaram a palhada recolhida para essa mesma finalidade. Além disso, 95% dessas usinas utilizaram a vinhaça gerada em seus processos produtivos para adubação do solo, finalidade para a qual 75% das usinas destinaram a torta de filtro e 55% as cinzas e a fuligem.

8 Colaborou para esta estimativa o consultor André Elia Neto.

RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS

CENÁRIO DESEJADO

O serviço de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares nas áreas rurais do Estado de São Paulo universalizado

DESAFIO

Capacitar os habitantes das zonas rurais para a execução da compostagem da fração orgânica e da segregação adequada dos resíduos passíveis de reciclagem

Definir o mecanismo adequado de custeio da prestação dos serviços

Enfrentar as limitações ocasionadas pelas grandes distâncias existentes nas áreas rurais

OPORTUNIDADE

Interlocução entre os atores envolvidos (prefeituras municipais, MP, TCE)

Inserção das áreas rurais nas soluções propostas pelos arranjos intermunicipais

Estabelecimento de parcerias com organizações rurais (sindicatos rurais, cooperativas e associações de produtores) e prestadores de Assistência Técnica e Extensão Rural (CDRS, Senar, Prefeituras Municipais)

META

Promover a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares nas áreas rurais no estado de São Paulo	Ampliar a listagem de resíduos agrossilvopastoris sujeitos à logística reversa e implementar os respectivos sistemas	Elaborar o inventário de resíduos sólidos agrossilvopastoris
PRAZO 2035 —	**PRAZO 2035** Aumento em escala do sistema de logística reversa	**PRAZO 2035** —
PRAZO 2030 —	**PRAZO 2030** Sistema de logística reversa em funcionamento	**PRAZO 2030** —
PRAZO 2025 Definir os mecanismos de custeio da coleta de resíduos domiciliares em áreas rurais	**PRAZO 2025** Atualizar a resolução estadual com a listagem de resíduos sujeitos à logística reversa	**PRAZO 2025** Inventário de resíduos agros-silvopastoris elaborado

14. RESÍDUOS INDUSTRIAIS



14. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

De acordo com a classificação estabelecida na PNRS, os resíduos industriais, quanto à origem, são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

A PNRS também classifica os resíduos sólidos, incluindo-se os industriais, quanto à periculosidade. Por definição, os resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica. Por sua vez, os resíduos não perigosos são aqueles que não apresentam as características acima.

A norma técnica que orienta o processo de classificação de resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente é a ABNT NBR 10004:2004 – *Resíduos sólidos – classificação*, por meio da qual os resíduos sólidos, incluindo-se os industriais, são enquadrados como Resíduos Classe I – Perigosos ou Resíduos Classe II – Não Perigosos, sendo os não perigosos subdivididos em Resíduos Classe II A – Não Inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

A classificação de um resíduo industrial, de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, irá nortear as ações relativas ao seu gerenciamento ambientalmente adequado, dentre eles: manuseio, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final, envolvendo, de forma geral, a identificação do processo ou atividade que originou o resíduo, de seus constituintes e características, e a comparação destes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Além da classificação adequada, as ações voltadas à observância da ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos industriais, de acordo com o art. 9º da PNRS, devem ser norteadas pelas estimativas de geração.

O levantamento de dados das fontes geradoras de resíduos industriais propicia a quantificação do mercado, a avaliação das demandas por reciclagem, tratamento, reaproveitamento energético, disposição final, entre outros, bem como o planejamento das ações e a adequação de rotas, tendo em vista as melhores soluções para os resíduos, tanto econômicas como ambientais.

O histórico sobre os inventários de resíduos industriais, elaborado pela Cetesb, pode ser consultado na primeira versão do Plano Estadual. Os dados disponíveis sobre a geração de resíduos industriais e suas características ainda têm 2010 como ano base. Salienta-se que os dados em questão foram anteriormente discutidos na versão de 2014 do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

O projeto de inventariar as fontes de poluição e seus impactos no ar, água e solo sempre foi uma busca da Cetesb nestas últimas décadas.

O projeto Sincet Web, recentemente implantado, tem como finalidade dotar a Cetesb de um sistema de gerenciamento do inventário de fontes significativas de poluição e seus impactos, possibilitando a visualização instantânea da sua magnitude em um mapa georreferenciado. Os aspectos de resíduos sólidos de origem industrial estarão contemplados no meio "solo".

As informações obtidas poderão ser utilizadas, entre outras atividades, nas avaliações específicas dos processos de licenciamento, fiscalizações, avaliações de incidentes ambientais, planejamento de médio e longo prazo, modelagem para avaliação de riscos e de custo/benefício de ações (por exemplo, modificações da composição de combustíveis).

Na sua primeira fase, o projeto Sincet Web restringe-se à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), com seus 39 municípios, que será a base do Inventário de Emissões de todo o Estado de São Paulo, no que concerne aos seus meios receptores: ar, água e solo. Existe a intenção de estender esse projeto a todos os municípios do estado de São Paulo, em uma segunda fase.

A legislação vigente atribui a responsabilidade sobre a gestão dos resíduos sólidos industriais à própria fonte geradora, não havendo distinção sobre o porte e a qualidade dos resíduos gerados. Desta forma, toda e qualquer unidade industrial deveria ser capaz de reduzir, reutilizar, reciclar, tratar seus resíduos e, na ausência das opções anteriores, dispor seus rejeitos.

Por outro lado, a Cetesb ainda não dispõe de um sistema de controle e rastreabilidade de cada uma das cargas enviadas para reprocessamento, tratamento ou disposição final. O documento que ainda é utilizado e que possibilita algum conhecimento é denominado Cadri – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, o qual indica que a instalação de destino (transbordo e depósito temporário, reprocessamento, reciclagem, tratamento e disposição final) está devidamente licenciada para receber e processar os resíduos declarados, na quantidade especificada. Note-se que nem todos os resíduos industriais são abarcados por esse sistema, tendo em vista que uma grande massa de materiais não perigosos e não considerados de interesse ambiental circula entre as unidades geradoras e as receptoras, sem registro dessas cargas.

O registro e o licenciamento de atividades como receptoras de resíduos são dados primordialmente para aquelas unidades que manuseiem resíduos sujeitos a obtenção do Cadri. Além disso, uma parcela considerável de resíduos perigosos gerados em São Paulo é encaminhada para coprocessamento em fornos de cimento nos estados limítrofes, assim como para incineração em outros estados.

Considerando as limitações descritas, os dados relacionados ao manuseio de resíduos sólidos industriais estão apresentados na Tabela 14.1.

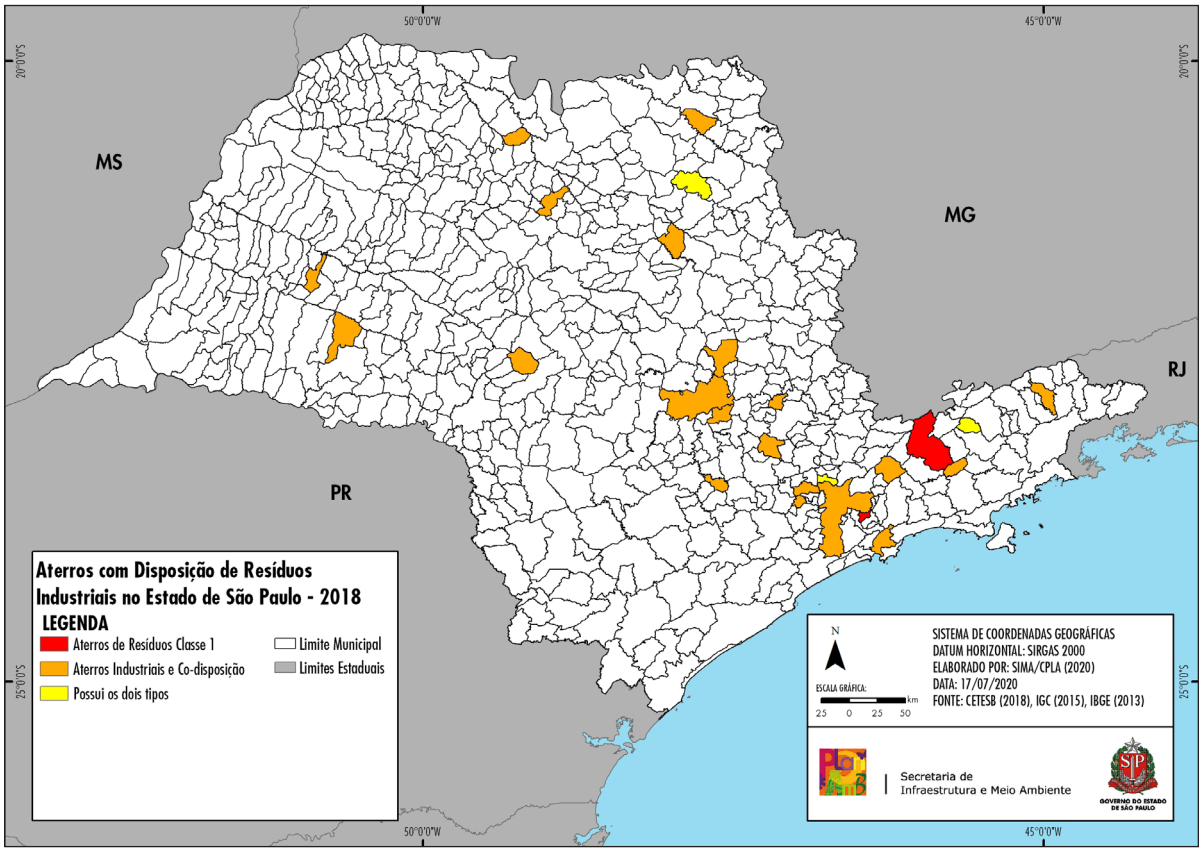
TABELA 14.1. Número de Instalações Licenciadas para destinação de Resíduos Sólidos Industriais

Tipo de Instalação	Número de Unidades
coprocessamento em fornos de cimento*	3
incineração de resíduos perigosos	4
aterros para resíduos perigosos	4
aterros exclusivos para resíduos não perigosos	2
aterros sanitários com codisposição de resíduos não perigosos	24

*3 unidades de coprocessam pneus e 1 unidade coprocessa CDRU, além de pneus

A Figura 14.1 mostra o mapa da distribuição dessas unidades de disposição final de resíduos industriais no estado de São Paulo.

FIGURA 14.1. Aterros com disposição de resíduos industriais no estado de São Paulo



Fonte: CETESB (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

CENÁRIO DESEJADO

Indústrias do estado com os resíduos industriais rastreados e inventariados, com o aumento da destinação em unidades de tratamento

DESAFIO

Reduzir a disposição de resíduos industriais em aterros sanitários e promover a destinação em unidades de tratamento

Identificar quantidade, a qualidade e o fluxo dos resíduos industriais, desde a geração até a disposição final ambientalmente adequada

OPORTUNIDADE

Instalação de Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos com características de codisposição

Sigor (Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos) – Módulo Indústria

META

Promover o desenvolvimento de Novas Rotas Tecnológicas (NRT) para ampliar o tratamento dos Resíduos Sólidos Industriais com a finalidade de reduzir a disposição em aterros sanitários

Desenvolver um sistema matriz do Sigor (Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos) de gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens

PRAZO 2035

Articular + 2 soluções

PRAZO 2035

+ 2 módulos de Sigor implementados

PRAZO 2030

Articular + 2 soluções

PRAZO 2030

2 módulos de Sigor Implementados: Módulo Resíduos Industrial e Módulo Logística Reversa

PRAZO 2025

Articular 1 solução

PRAZO 2025

Matriz – E-Sigor

15. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO



15. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

15.1. ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Importante setor da economia, a atividade mineral Paulista é voltada predominantemente para o consumo interno, dedicada ao abastecimento da indústria da construção civil e agrícola do Estado.

A mineração é uma atividade a ser executada em diferentes etapas como: prospecção e pesquisa mineral, desenvolvimento mineiro, lavra ou explotação, beneficiamento mineral, fechamento de mina e recuperação ambiental do território.

Contemplada na Constituição Federal Brasileira como bem de domínio da União, a atividade mineral é regulada seguindo os preceitos do Código de Mineração, Lei nº 227/1967, e suas normativas derivadas. Atualmente, a Agência Nacional de Mineração (ANM), criada pela Lei nº 13.575/2017 em substituição ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), é a entidade responsável, em conjunto ao Ministério de Minas e Energia, por implementar a política nacional mineral, gerir os direitos e títulos minerais, regulamentar e fiscalizar as atividades de mineração, entre outras competências.

Em decorrência do arcabouço geológico e da expansão do desenvolvimento urbano e industrial do Estado de São Paulo, as minerações concentram-se em polos produtores regionais, de acordo com o tipo de substância a ser explorada e seu uso finalístico (CUCHIERATO *et al.*, 2017).

Considerando o valor de Produção Mineral, referente ao ano de 2019, o Estado de São Paulo ocupa a quarta posição entre os maiores produtores de bens minerais do Brasil.

Presente em cerca de 340 municípios do Estado, a mineração é realizada majoritariamente por empresas de pequeno e médio porte, direcionadas a produção de água, argila, areia, brita, calcário e fosfato. Valores referentes à produção mineral e quantidade de títulos, classificados por grupo, podem ser verificados na Tabela 15.1.1 (ANM, 2019).

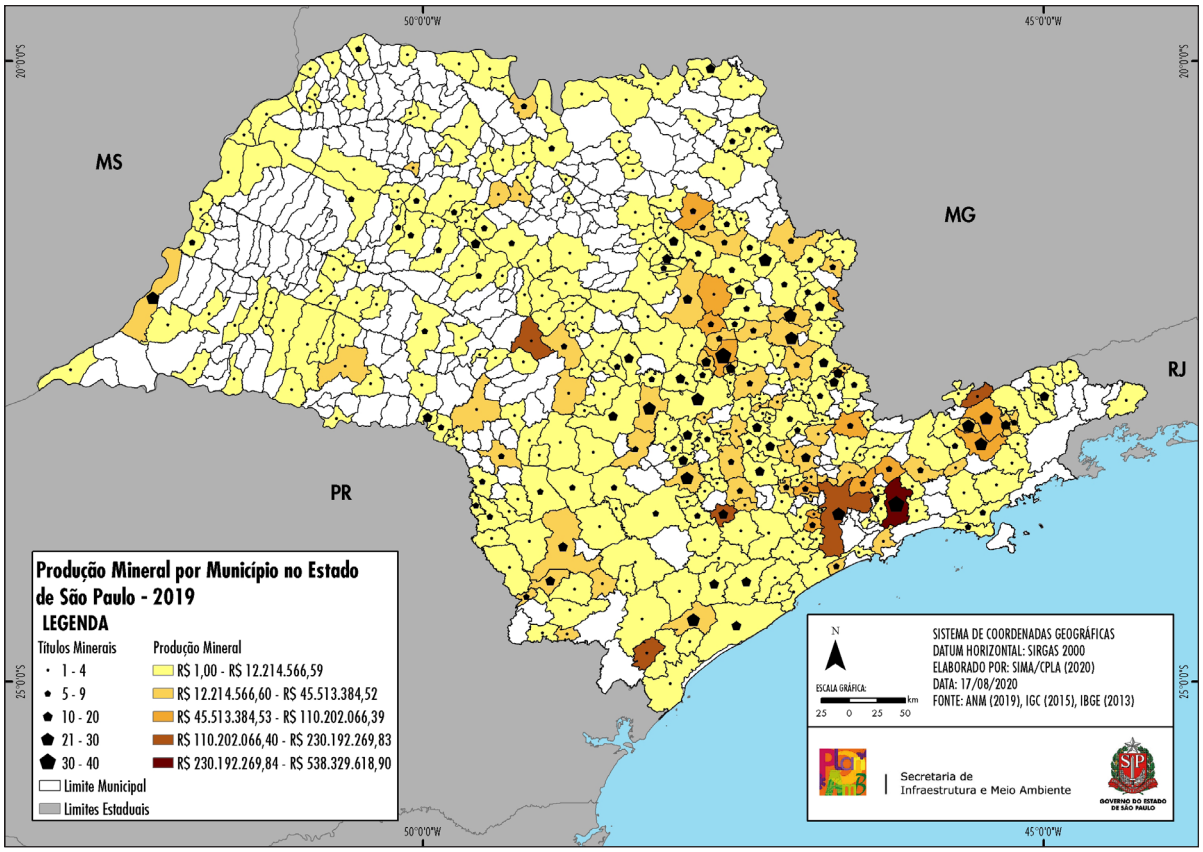
TABELA 15.1.1. Principais bens minerais extraídos em São Paulo

Grupo Mineral	Títulos Minerais	Produção (R$)
Água Mineral	169	927.136.965
Areia	793	748.721.129
Argila	317	143.900.659
Brita	175	1.126.818.508
Calcário	55	429.092.060
Fosfato	3	244.500.261
Subtotal	1.512	3.620.169.582
Outros	141	156.413.295
Total	1.653	3.776.582.877

Fonte: ANM, 2020.

O Mapa da Atividade Mineral do Estado de São Paulo, apresentado na Figura 15.1.1, permite a visualização espacial dos municípios em que ocorrem atividade de mineração no Estado, relacionando os valores gerados de produção com a quantidade de títulos minerais (documento que permite a extração mineral) por território.

FIGURA 15.1.1. Mapa da Atividade Mineral do Estado de São Paulo – 2019



Fonte: ANM (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA.

15.2. RESÍDUOS DA ATIVIDADE MINERAL

Resultado intrínseco da atividade de exploração mineral, os resíduos de mineração são classificados de acordo com a etapa produtiva, ausência do bem mineral de interesse ou presença do mesmo com inviabilidade de beneficiamento econômico.

Os Resíduos de Mineração (RM) são classificados de formas distintas entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Pers) e o setor minerário, que utiliza como referência o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A PNRS considera que os resíduos de mineração são aqueles gerados pela atividade de pesquisa, extração ou beneficiamentos de minérios, enquanto que a Pers enquadra os resíduos de mineração na categoria de resíduos industriais, sem diferenciá-los quanto às especificidades decorrentes da atividade.

Na PNRS o termo resíduo envolve os materiais para destinação final adequada, incluído a possibilidades de reaproveitamento econômico, enquanto que o termo rejeito define exclusivamente os resíduos sólidos para os quais estão exauridas as possibilidades de tratamento e reaproveitamento econômico (CABRAL JUNIOR *et al.*, 2018).

Para o setor minerário são válidos os termos definidos pela ABNT. Segundo a NBR 13.028/2017 – rejeito é todo e qualquer material descartado durante o processo de beneficiamento de minérios, enquanto que pela NBR 13.029/2017 estéril é todo e qualquer material não aproveitável economicamente, cuja remoção se torna necessária para a lavra de minério.

São considerados estéreis os materiais escavados sem valor econômico (no momento da extração), individualizados no processo de lavra, correspondendo às camadas sobrejacentes ou intercaladas ao corpo do minério. Portanto, os estéreis são rochas, materiais friáveis e cobertura de solo, que precisam ser removidas para permitir o acesso ao minério e garantir a segurança dos trabalhos na área da mina (CABRAL JUNIOR *et al.*, 2018).

Já os rejeitos de mineração resultam do processo de beneficiamento a que o minério é submetido, no qual são retiradas as impurezas (ganga) para aumentar a qualidade ou teor do bem mineral, ou quando se busca padronizar o produto (p. ex. separação de rocha britada ou areia de material fino argiloso, para emprego como agregado na construção civil) (CABRAL JUNIOR *et al.*, 2018).

Sob o aspecto granulométrico os rejeitos, em função do tipo de minério e do método de beneficiamento adotado, são tidos como materiais finos, variando de coloides a areias (LUZ; SAMPAIO; FRANÇA, 2010).

As características do estéril estão relacionadas à estratigrafia e geologia do local, portanto são variáveis em função de cada área de extração.

A geração de rejeitos e estéreis ocorre de forma distinta entre as tipologias de minérios metálicos e não metálicos. A mineração dos não metálicos é potencialmente geradora de estéreis, enquanto que a mineração de minerais metálicos, devido à necessidade de beneficiamento mineral é majoritariamente geradora de rejeitos (CABRAL JUNIOR *et al.*, 2018).

Em decorrência dos principais bens minerais produzidos no Estado, os estéreis e rejeitos da mineração Paulista são considerados com baixo ou nenhum potencial poluidor, constituídos basicamente por material fragmentado de solos e rochas.

A quantificação dos Resíduos de Mineração é considerada uma atividade de grande complexidade, dependente da análise de cada empreendimento. O estéril e os rejeitos devem ser definidos de acordo com a composição mineralógica da jazida, as condições de mercado, a economicidade do empreendimento e sob a ótica das tecnologias disponíveis de beneficiamento (DNPM, 2001).

15.2.1. ARMAZENAMENTO

O armazenamento dos materiais advindos do processo de obtenção mineral é um dos maiores fatores de preocupação da sociedade técnica e civil, principalmente em decorrência dos acidentes ocasionados por falhas em barragens de mineração.

O método adotado para disposição de rejeito ou estéril está condicionado às características físicas e químicas do material, bem como as particularidades das áreas a serem utilizadas para armazenamento temporário ou permanente.

Segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Resolução nº 29, de 11 de dezembro de 2002, o sistema de disposição do estéril deve operar como uma estrutura projetada e implantada para acumular materiais dispostos de modo planejado e controlado em condições de estabilidade geotécnica e protegidos de ações erosivas. O sistema de disposição dos rejeitos deve ser projetado como uma estrutura de engenharia para contenção e deposição de resíduos, originados de beneficiamento de minérios, captação de água e tratamento de efluentes.

Para a disposição de estéril e rejeitos, a mineração deve seguir respectivamente as normas ABNT NBR 13.029/2017 e a ABNT NBR 13.028/2017, bem como a NRM nº 19, constante na Portaria nº 237 do DNPM, de 18 de outubro de 2001.

O estéril, por ser considerado um material sem reatividade com o solo e possuir baixo grau de saturação, é frequentemente depositado em pilhas temporárias.

O método de disposição de rejeitos mais utilizado pela atividade mineral é o de reservatório criado por diques ou barragens. Pela Lei Federal 12.334/2010 e pela NBR 13.028/2017, barragem é qualquer estrutura construída de maneira que se possa formar reservatório ou armazenar sedimentos e rejeitos.

De acordo com o Relatório de Barragens do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019c), no ano de 2019, havia no Estado, sob fiscalização da ANM, 21 barragens com rejeito de mineração enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Dispersas principalmente na região centro leste do Estado, Tabela 15.2.1.1, as barragens de mineração acumulavam cerca 34,5 milhões de m^3 de rejeito (SÃO PAULO, 2019c).

Conforme citado em SÃO PAULO (2019c), atualmente existem alternativas disponíveis e aplicadas no sentido de evitar, reduzir ou eliminar a necessidade de lançar rejeitos em reservatório de barragens. Pode-se destacar a disposição em cava, a em pasta, empilhamento drenado e a disposição do rejeito a seco em pilhas.

Contudo, dado que o rejeito em polpa possui cerca de 70% de líquido, a necessidade de espessar, secar ou filtrar o material a fim de possibilitar a disposição do mesmo em pilhas, pode se mostrar como um impeditivo para evolução destas alternativas, principalmente devido ao valor associado à compra de máquinas (centrífuga e filtros) e na operação do sistema, principalmente com gastos relacionados à energia.

TABELA 15.2.1.1. Barragens no estado de São Paulo

Município	Minério Principal	Altura Atual (m)	Volume Atual (m^3)	Método Construtivo	Categoria de Risco	Dano Potencial Associado	Classe	Inserida na PNSB?
Alambari	Areia	17	1.800,00	0. Etapa única	Médio	Baixo	D	Sim
Cajati	Rocha Fosfática	33	5.301.026,00	2. Alteamento a jusante	Baixo	Alto	B	Sim
Cajati	Rocha Fosfática	65	7.220.000,00	10. Alteamento a montante ou desconhecido	Baixo	Alto	B	Sim
Cajati	Rocha Carbonática	13,5	3.200.000,00	5. Alteamento por linha de centro	Baixo	Alto	B	Sim
Corumbataí	Argila Arenosa	7	704.000,00	2. Alteamento a jusante	Médio	Médio	C	Sim
Descalvado	Areia Industrial	25	921.154,70	5. Alteamento por linha de centro	Baixo	Baixo	E	Sim
Guararema	Argila	18	735.000,00	0. Etapa única	Baixo	Alto	B	Sim
Ibiúna	Argila	14,04	128.000,00	10. Alteamento a montante ou desconhecido	Médio	Alto	B	Sim
Leme	Argila	23,58	720.000,00	5. Alteamento por linha de centro	Baixo	Alto	B	Sim
Mogi das Cruzes	Granito	27,36	375.000,00	0. Etapa única	Baixo	Alto	B	Sim
Mogi das Cruzes	Granito	9,64	154.433,29	0. Etapa única	Baixo	Alto	B	Sim
Mogi das Cruzes	Argila Arenosa	12	331.920,00	10. Alteamento a montante ou desconhecido	Baixo	Médio	C	Sim
Ribeirão Branco	Minério de Estanho Primário	20	260.000,00	10. Alteamento a montante ou desconhecido	Médio	Baixo	D	Sim
Salto de Pirapora	Argila	3	588.000,00	0. Etapa única	Médio	Alto	B	Sim
Santa Isabel	Argila	14	74.135,00	0. Etapa única	Médio	Médio	C	Sim
Santa Isabel	Argila	20	170.000,00	0. Etapa única	Médio	Médio	C	Sim
Santana de Parnaíba	Calcário Dolomítico	20	8.500,00	0. Etapa única	Médio	Baixo	D	Sim
São Paulo	Argila	25	659.323,59	2. Alteamento a jusante	Baixo	Alto	B	Sim
São Paulo	Granito	45	3.190.000,00	2. Alteamento a jusante	Baixo	Alto	B	Sim
São Simão	Argila Caulinítica	11	271.000,00	0. Etapa única	Baixo	Médio	C	Sim
São Simão	Argila Caulinítica	5	112.000,00	0. Etapa única	Médio	Médio	C	Sim

Fonte: ANM, 2019.

15.2.2. APROVEITAMENTO ECONÔMICO DOS RESÍDUOS E REJEITOS

A redução dos volumes de resíduos da mineração está condicionada a fatores internos e externos da atividade produtiva como: demanda por novos materiais, otimização do processo produtivo, investimentos em maquinários e despesas variáveis (energia, tecnologia, características geotécnicas/geológicas).

Os estéreis dispostos em pilhas são utilizados concomitantemente aos trabalhos de lavra, para fins de recuperação das áreas degradadas pela própria atividade de mineração.

Para estimular o aproveitamento econômico de rejeitos de mineração, reduzindo os volumes armazenados em barragens, algumas iniciativas têm sido identificadas na mineração brasileira. A maior utilização é destinada à produção de materiais para construção civil (na forma de ladrilhos, blocos pré-moldados, artefatos cerâmicos, material de base para pavimentação de estradas e outros) além da agricultura e outros setores da economia (SÃO PAULO, 2019c).

No caso do Estado de São Paulo, apesar de constatado que a maior parte das iniciativas de aproveitamento dos rejeitos de mineração ainda são realizadas em nível acadêmico, verifica-se que algumas empresas do setor de agregados, têm otimizado os processos de britagem a fim de diminuir os finos gerados, direcionando a utilização dos remanescentes para produção de areia ou de remineralizadores de aplicação direta.

Segundo informações fornecidas por empresas do setor de mineração, uma rocha granítica ou gnáissica processada gera, em média, entre 30 a 40% do que se denomina "pó de brita", material que há duas décadas era descartado ou subutilizado. Atualmente, somente cerca de 5% dessa fração (ou seja, com o máximo de 2% do volume original) são considerados "ultrafinos", destinando-se às barragens (SÃO PAULO, 2019c).

RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

CENÁRIO DESEJADO

Mineradoras do estado com os resíduos sólidos inventariados, com a redução da geração e maior aproveitamento dos resíduos gerados

DESAFIO

Identificar quantidade e a qualidade dos resíduos de mineração e a localização geográfica das mineradoras

OPORTUNIDADE

Política Nacional de Segurança de Barragens, que incentiva o descomissionamento de barragens e a não geração dos resíduos

Decreto nº 9.406 de 2018 insere o aproveitamento de resíduos, rejeitos e estéril na política mineral

Fóruns do setor produtivo com a participação do estado

META

Promover a redução e/ou reutilização de resíduos de mineração no estado, em conjunto com os setores produtivos e órgãos vinculados

PRAZO 2035

Revisão das Metas Definidas

PRAZO 2030

Revisão das Metas Definidas

PRAZO 2025

A) Definição de Metas junto aos setores produtivos e órgãos vinculados;
B) Incentivar os gerenciadores de resíduos de mineração para o alcance das metas definidas

Elaborar Inventário dos Resíduos de Mineração do Estado

PRAZO 2035

—

PRAZO 2030

—

PRAZO 2025

Inventário elaborado

16. ÁREAS DEGRADADAS E ÁREAS CONTAMINADAS POR DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



16. ÁREAS DEGRADADAS E ÁREAS CONTAMINADAS POR DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos evoluiu muito nas quatro últimas décadas. No entanto, anteriormente, como não havia regramento que impedisse, era prática comum na destinação final de resíduos o simples descarte de materiais inservíveis em qualquer local disponível, ou o aterramento de várzeas, braços mortos de rios e antigas cavas de mineração. Nas unidades industriais implantadas em terrenos com áreas extensas, parcelas destas áreas eram utilizadas com frequência para depósito dos resíduos gerados nos processos produtivos. Estas práticas, além de causar a degradação ambiental dos terrenos, resultaram em áreas contaminadas, onde ocorre o acúmulo de poluentes no solo e nas águas subterrâneas, representando riscos à saúde pública, à segurança e ao ordenamento territorial.

O Estado de São Paulo, pioneiro no enfrentamento da questão das áreas contaminadas, vem atuando no seu gerenciamento desde meados da década de 80, quando foram identificados os primeiros casos de deposição de resíduos organoclorados na Baixada Santista. Na década seguinte, foi promovido um intenso desenvolvimento institucional e tecnológico, que culminou, no início dos anos 2000, com a institucionalização do assunto como rotina de trabalho e a criação de áreas técnicas específicas na Cetesb.

A Lei Federal 12.305, de 02/08/2010, que promulgou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece que os Planos Estaduais devem abordar a identificação e a reabilitação de áreas degradadas em razão da deposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos.

Também a Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, que promulgou a Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelece como um de seus objetivos a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente e da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos.

O entendimento dado para a recuperação de áreas degradadas pelo Decreto Estadual nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei n.º 12.300/06, é a adoção de um conjunto de ações que possibilitem o retorno da área a uma forma ambientalmente sustentável e de utilização segura, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo.

No Estado de São Paulo, o gerenciamento de áreas contaminadas está baseado na Lei Estadual nº 13.577, de 08 de junho de 2009, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 59.263, de 5 de junho de 2013.

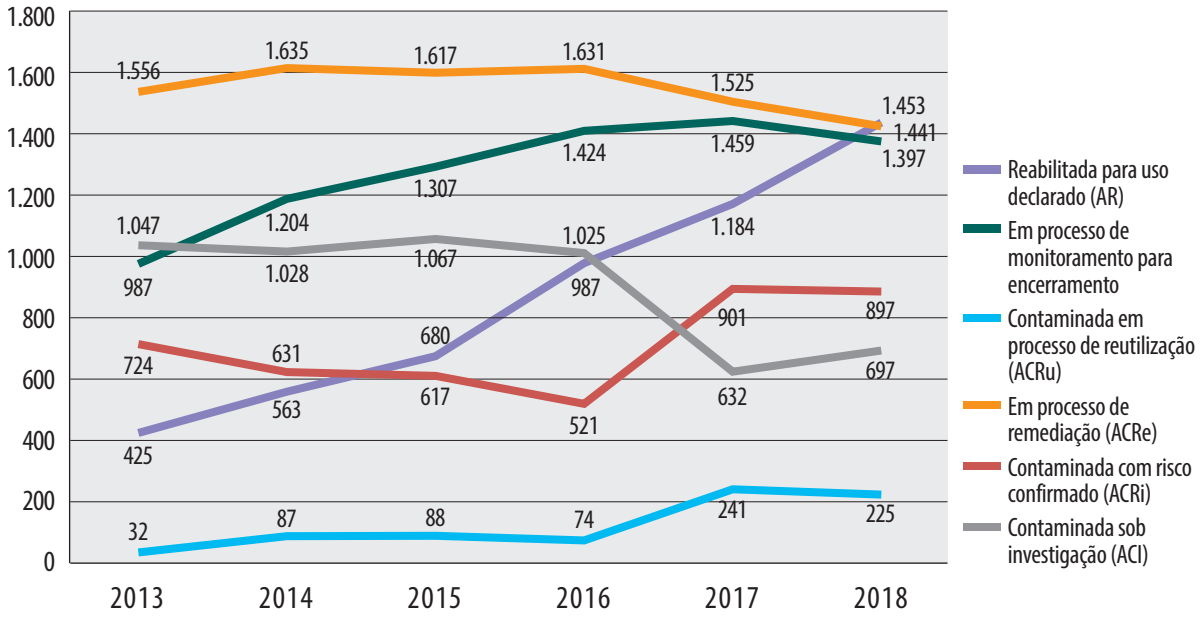
Em atendimento a estes textos legais, foram publicadas: a) a Resolução SMA nº 10, de 08 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas; b) a Resolução SMA nº 11, de 08 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas; e c) a Decisão de Diretoria Cetesb nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017, que dispõe sobre os procedimentos para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, a revisão dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas e as diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do licenciamento ambiental.

16.1. GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

O Sistema de Gestão de Áreas Contaminadas está baseado em uma sequência lógica de etapas e na Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, que engloba o registro e a publicação anual de informações sobre estas áreas, desde o seu enquadramento como área potencial, passando pela confirmação da contaminação, e por todos os procedimentos de gerenciamento que levam à sua reabilitação. Dentre as informações cadastradas e divulgadas desde o ano de 2002, incluem-se o estágio de gerenciamento das áreas, os estudos realizados, as fontes de contaminação, os meios impactados, os contaminantes, as medidas emergenciais, de controle institucional, de remediação e de engenharia aplicadas e aquelas áreas já reabilitadas para um determinado uso. No período de 2002 a 2018, o número total de áreas contaminadas evoluiu de 255 para 6110.

A Figura 16.1.1 mostra a evolução do gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo a partir de 2013 (CETESB, 2018).

FIGURA 16.1.1. Evolução do gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo a partir de 2013



A Tabela 16.1.1 mostra a divisão dessas áreas contaminadas, por tipo de atividade e por região do Estado. Para essa distribuição foram consideradas as seguintes regiões (CETESB, 2018):

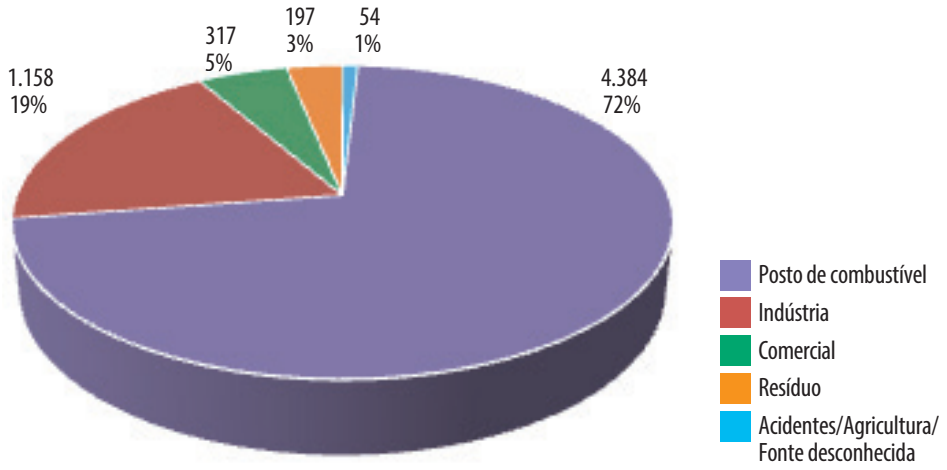
- São Paulo: Capital do Estado;
- RMSP: 38 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, excluindo-se a Capital;
- Interior: Os municípios não relacionados anteriormente.
- Litoral: municípios do Litoral Sul, Baixada Santista, do Litoral Norte e do Vale do Ribeira;
- Vale do Paraíba: municípios do Vale do Paraíba e da Mantiqueira.

TABELA 16.1.1. Distribuição das áreas contaminadas no Estado de São Paulo, por atividade geradora da contaminação e por região

Áreas Cadastradas no Estado de São Paulo – dezembro de 2018						
Região	Atividade					
	Comercial	Industrial	Resíduos	Postos de combustíveis	Acidentes/ Desconhecida/ Agricultura	Total
São Paulo	124	421	58	1.608	13	2.224
RMSP – outros	57	295	37	671	13	1.073
Interior	98	328	70	1.610	22	2.128
Litoral	33	47	26	279	4	389
Vale do Paraíba	5	67	6	216	2	296
Total	317	1.158	197	4.384	54	6.110

A Figura 16.1.2 mostra a distribuição das áreas contaminadas cadastradas, por atividade geradora da contaminação.

FIGURA 16.1.2. Distribuição do número de áreas contaminadas, por atividade geradora de contaminação no Estado (CETESB, 2018)



16.2. ÁREAS CONTAMINADAS OU DEGRADADAS PELO DESCARTE DE RESÍDUOS

Ao analisarmos a Figura 16.2, que ilustra a distribuição do número de áreas contaminadas por atividade geradora de contaminação no Estado, observamos que o maior número de áreas cadastradas está associado a Postos de Combustíveis (4.384 áreas), seguido das atividades industriais (1.158 áreas). Este fato está associado sobretudo à necessidade de licenciamento ambiental ou de renovação de licenças destas atividades, que leva à investigação de passivos de contaminação de solo e águas subterrâneas.

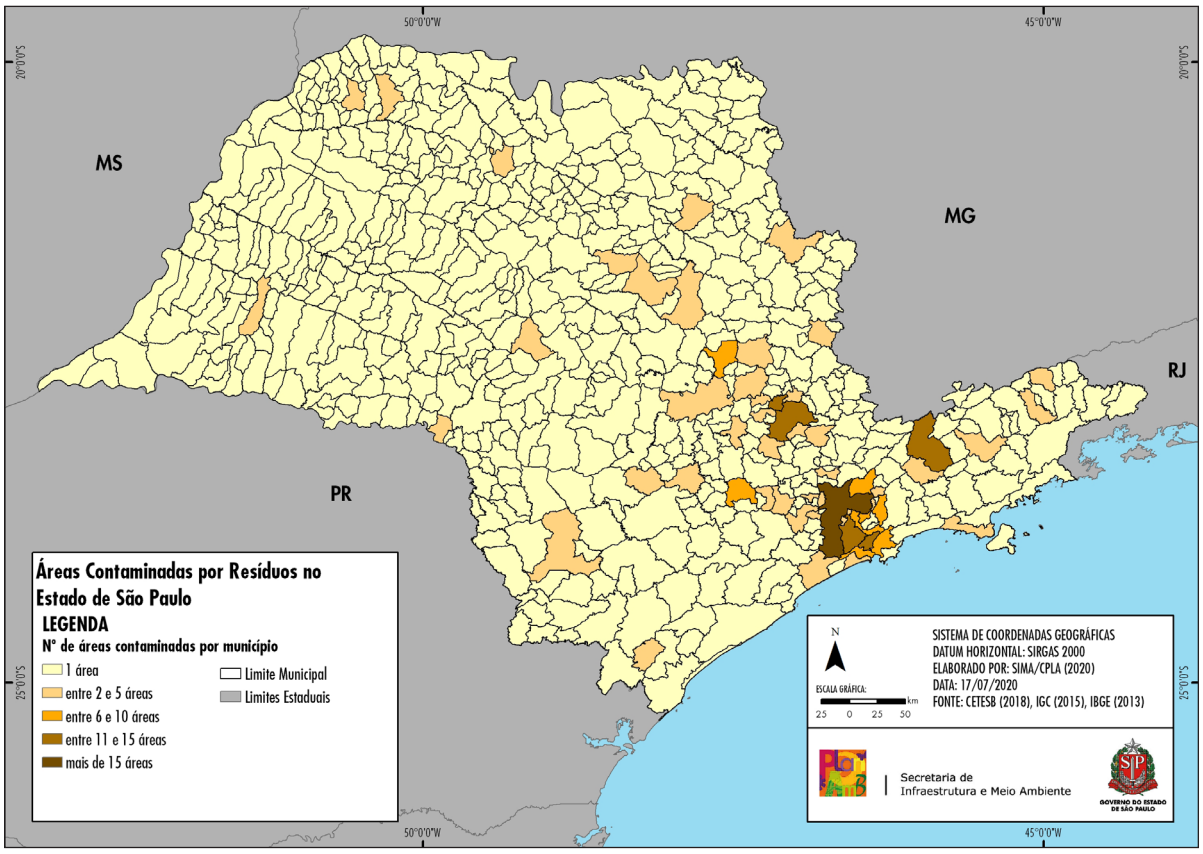
No caso das áreas contaminadas por descarte de resíduos, o número de áreas cadastradas é de 197 áreas, cujo estágio de gerenciamento é ilustrado pela Tabela 16.2.1.

TABELA 16.2.1. Número e respectivo estágio de gerenciamento das Áreas Contaminadas e Reabilitadas, relacionadas ao descarte de resíduos até 2018 (CETESB, 2018)

Estágio de Gerenciamento	Número de Áreas
Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)	29
Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)	32
Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)	18
Área Contaminada sob Investigação (ACI)	38
Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)	25
Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)	55
Total	197

A Figura 16.2.1 mostra o Mapa de distribuição das áreas contaminadas por descarte de resíduos nos municípios paulistas, tendo por base as informações reunidas até dezembro de 2018 (CETESB, 2018).

FIGURA 16.2.1. Mapa dos municípios com áreas contaminadas e reabilitadas por descarte de resíduos até 2018 no Estado



Fonte: CETESB (2018), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Apesar do número reduzido de áreas contaminadas por descarte de resíduos cadastradas até o presente momento, é de se esperar que este número seja bem maior, considerando-se que cada um dos 645 municípios do Estado deve ter pelo menos uma área potencial, uma vez que até o final da década de 90 não era prática comum a disposição de resíduos em aterros sanitários, até porque eles não existiam na maioria dos municípios. A este número, podemos somar outro número de áreas potenciais onde foram

descartados, de maneira inadequada, resíduos sólidos industriais ou de outra tipologia. Ressalta-se que este cenário assume uma maior criticidade, em termos de riscos potenciais à população, nas regiões mais industrializadas do Estado, com destaque para a Região Metropolitana de São Paulo.

Assim, uma política pró ativa de identificação de áreas contaminadas por descarte de resíduos poderia ser iniciada nesta região. As áreas identificadas poderiam se tornar candidatas a receber verbas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) e do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac) (instituído pela Lei Estadual nº 13.577/2009), com prioridade para as áreas contaminadas órfãs, assim entendidas como aquelas cujos responsáveis legais não sejam identificáveis ou individualizáveis, tal como definidas na Lei Federal 12.305/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ÁREAS DEGRADADAS E ÁREAS CONTAMINADAS

CENÁRIO DESEJADO

Novas áreas contaminadas por descarte de resíduos na Região Metropolitana de São Paulo identificadas e com o gerenciamento iniciado, com destaque para áreas órfãs e o sistema de informações e indicadores de gestão aprimorados

DESAFIO

Identificação de áreas contaminadas por descarte de resíduos na Região Metropolitana de São Paulo

OPORTUNIDADE

Decisão de Diretoria Cetesb 038/2017/C, que dispõe sobre os procedimentos para a identificação, gerenciamento e reabilitação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo

Mapear as áreas contaminadas na RMSP com potencial para obtenção de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) e do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac), com prioridade para as áreas órfãs

META

Identificar novas áreas contaminadas de antigos lixões, vazadouros e áreas órfãs oriundas de descarte de resíduos sólidos urbanos

Implantar e operacionalizar o Fundo Estadual para Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac) para avaliação e investigação das áreas órfãs oriundas do descarte irregular de RSU de responsabilidade do Estado

PRAZO 2035

Cadastrar + 10 áreas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP

PRAZO 2035

+ 3 área avaliada e investigada atendida

PRAZO 2030

Cadastrar + 10 áreas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP

PRAZO 2030

+ 3 área avaliada e investigada atendida

PRAZO 2025

Cadastrar 10 áreas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP

PRAZO 2025

1 área avaliada e investigada atendida

17. REGIONALIZAÇÃO E DINÂMICAS TERRITORIAIS PARA A GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS



17. REGIONALIZAÇÃO E DINÂMICAS TERRITORIAIS PARA A GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A regionalização aplicada à gestão de resíduos sólidos é uma ferramenta essencial para o planejamento e a busca de soluções na execução de serviços e atividades de interesse comum a um grupo de municípios.

Para a concretização da gestão de resíduos sólidos em escala regional, é preciso observar critérios populacionais, ambientais e econômicos, bem como complementaridades e sinergias já existentes entre os municípios –, nas quais haja uma maior propensão para adoção de estratégias de gestão e ações de gerenciamento de resíduos sólidos conjuntas entre os municípios.

Dessa forma, a construção de projetos regionais pode proporcionar, aos municípios neles engajados, diversas vantagens, tais como:

- melhores soluções para o tratamento de acordo com a quantidade e as características do resíduo gerado;
- aquisição de instalações e equipamentos com tecnologia sofisticada, que um único município dificilmente teria condições de adquirir;
- locais de disposição final dos rejeitos com melhores condições de operação, menores custos e passíveis de maior controle;
- redução das áreas degradadas e impactadas;
- ampliação da prática da coleta seletiva, eficiente e organizada regionalmente;
- melhores condições para a negociação dos produtos recicláveis;
- uma ampla e dirigida campanha de conscientização e educação ambiental;
- oportunidades de utilização racional dos recursos técnicos e humanos;
- melhores condições de trabalho; e
- maior troca de informações, experiências e capacitações.

Nesse sentido, as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos apontam para a importância e a priorização de iniciativas consorciadas ou compartilhadas de gestão de resíduos sólidos entre dois ou mais municípios. O Artigo 11 da PNRS indica que o Estado tem a incumbência de "promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões", devendo sua atuação "apoiar e priorizar as iniciativas do município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios".

O Artigo 8º da PNRS assinala, entre os instrumentos da Política, o "incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos".

Observa-se que a PNRS traça uma diretriz de fomento à associação entre municípios para o desenvolvimento de uma gestão de resíduos sólidos em escala regional, na qual se possam congregar esforços políticos e técnicos para alcançar melhores níveis de qualidade. Isso porque o atual modelo de gestão exclusiva a cada município tem se mostrado, em muitos casos,

ineficaz e ineficiente, além de não apresentar condições necessárias para alcançar os objetivos e metas, nem a hierarquização do gerenciamento de resíduos sólidos estabelecidos pelas Políticas Nacional e Estadual.

No processo de elaboração do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2014, optou-se pela construção de uma proposta preliminar de arranjos intermunicipais, na qual não foram enfatizados os municípios integrantes de Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas instituídas por leis complementares próprias, para os quais já havia um fórum definido legalmente para tratar de questões de interesse regional. Entretanto, alguns sub-arranjos foram sugeridos, sem uma proposta de maior aprofundamento.

Naquele momento, foram utilizadas como referências a publicação "Rede Urbana e Regionalização do Estado de São Paulo" elaborada pela Emplasa e Fundação Seade, em 2011; os resultados das 16 oficinas regionais do Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos (Girem) de 2014 sobre regionalização, que abrangeram mais de 500 municípios; o mapeamento dos municípios do estado com população acima de 100.000 habitantes; os municípios agrupados por faixas de população associados aos índices de geração de resíduos; logística e a malha viária; soluções intermunicipais para resíduos sólidos firmadas; e os outros consórcio e arranjos regionais formalizados, assim como as sinergias e afinidades já existentes.

O uso da população como critério de regionalização encontra-se diretamente associado à questão da geração de resíduos. No contexto da elaboração destas análises, 568 municípios possuíam população menor ou igual a 100 mil habitantes. Dessa forma, os levantamentos populacionais e as consequentes estimativas de geração foram condicionantes importantes para a formulação de propostas de arranjos territoriais, uma vez que possibilitaram percepção de escala e de possibilidade de otimização do rateio de custos de instalações físicas e serviços a serem implantados. Naquele momento, definiu-se a quantidade de 350 ton/dia como escala de referência para a viabilização de empreendimentos.

A escolha da logística e malha viária como critérios deu-se em função do objetivo de viabilizar o compartilhamento de unidades de tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequadas, dados os custos operacionais envolvidos. O transporte é um elemento essencial dentro do composto logístico, pois a quilometragem percorrida pelos veículos e as condições das estradas impactam na questão do tempo despendido e no custo para a realização de determinado percurso, além do impacto ambiental relativo a esse deslocamento.

Partindo destes pressupostos, o Grupo Técnico (GT) de Resíduos Sólidos, responsável pela elaboração do Plano Estadual, formulou a proposição preliminar de 25 arranjos intermunicipais voltados à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, para serem submetidas à consulta pública e às audiências públicas regionais.

Para cada arranjo proposto, foram listados os municípios; uma breve caracterização regional; a população regional; a estimativa de geração de RSU; a proposta em si; eventuais arranjos institucionais identificados; temas prioritários para consorciamento; e os sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos instalados ou em licenciamento, de caráter

regional. Essa proposta preliminar de arranjos intermunicipais para o estado com o recorte para a gestão de resíduos sólidos pode ser consultada no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2014.

Ressalta-se que essa proposta de arranjos intermunicipais foi apresentada em 2014 como sugestão, pois a conformação de arranjos intermunicipais é influenciada por vários outros fatores, tais como a compreensão da importância de uma gestão regionalizada; vontade política; a disponibilidade de recursos para investimentos; a superação das diferenças político-ideológicas em prol de um objetivo comum, entre outros.

Cabe destacar, contudo, que desde a publicação do Plano de 2014 houve um aumento das discussões sobre a necessidade de soluções regionalizadas para a questão dos resíduos sólidos. Os municípios, de modo geral, têm se mostrado mais abertos à essa possibilidade, motivados pelo impacto dos custos originados na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em suas finanças, pelas dificuldades de ordem técnica e financeira no atendimento da legislação e normatização sobre o tema e pela consequente cobrança do seu cumprimento pelo Ministério Público e pelos órgãos ambientais.

Foram realizados vários eventos, workshops e reuniões de trabalho, entre representantes da Secretaria da Infraestrutura e Meio Ambiente e consórcios intermunicipais e/ou prefeitos interessados na construção de arranjos intermunicipais. Em algumas das regiões propostas no Plano de 2014, adaptadas às novas conformidades e interesses municipais e regionais, ocorreram avanços consideráveis, como o fortalecimento das articulações e a criação de novos consórcios públicos.

Dessa maneira, em função das discussões mais recentes sobre o tema, houve uma ampliação na proposta preliminar de regionalização, motivada pela procura por parte de prefeitos e representantes de alguns municípios maiores, cientes da criticidade e custo da gestão municipal de resíduos sólidos. A este fato, soma-se o processo de elaboração dos PDUIs – Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado de diversas Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas do estado, que contaram com a participação de técnicos do Sistema Ambiental Paulista nas reuniões e plenárias, em que o tema dos resíduos sólidos e a necessidade de um planejamento regional para a sua gestão vieram frequentemente à tona.

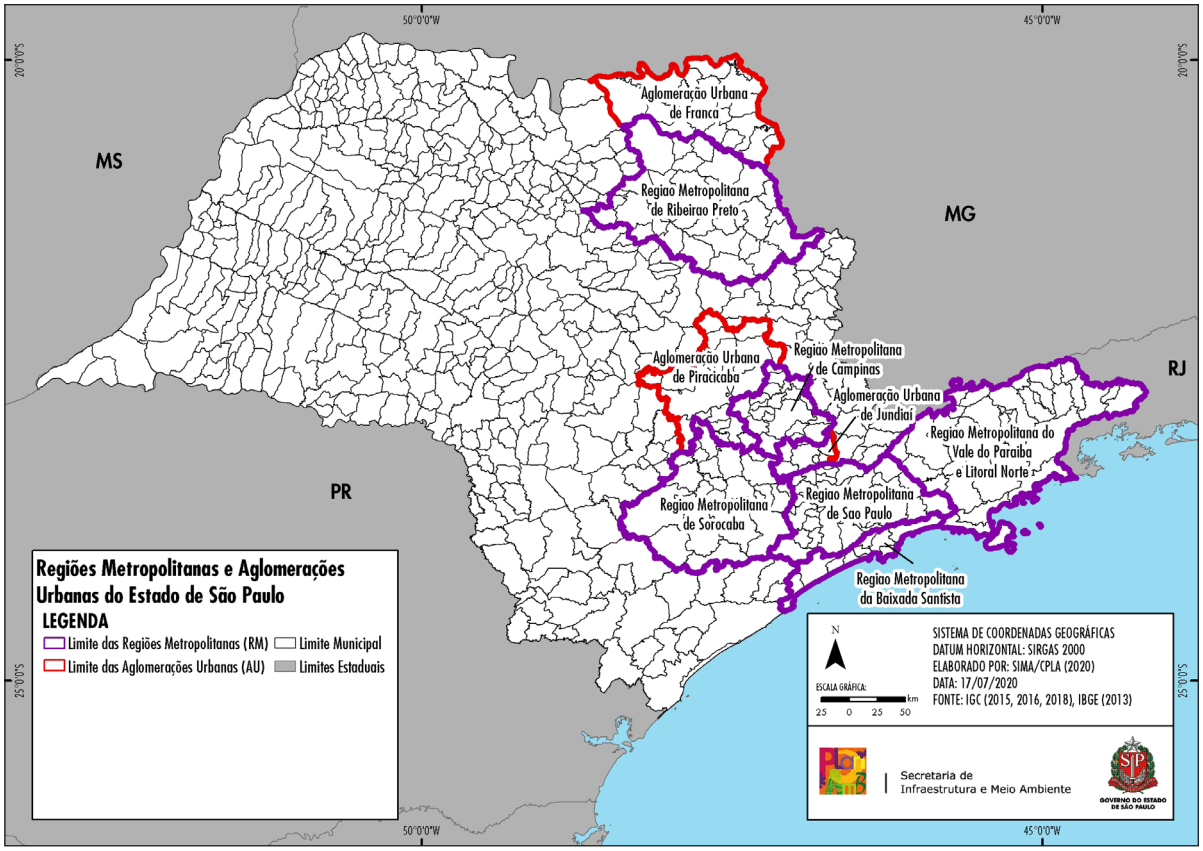
Se na primeira versão do Plano optou-se por não enfatizar, nas propostas de arranjos intermunicipais, as Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas, por serem regulamentadas por leis complementares próprias, a partir de 2015, sem excluir as proposições iniciais, houve a inclusão destas áreas, nas quais, de modo geral, já havia uma discussão mais avançada na busca de soluções regionalizadas para a gestão de resíduos sólidos.

Cabe destacar que as Regiões Metropolitanas e as Aglomerações Urbanas paulistas caracterizam-se por uma grande concentração populacional e produzem cerca de 80% do total de resíduos sólidos urbanos no estado. Dessa forma, essa concentração de polos geradores acaba por influenciar tanto na escolha das rotas tecnológicas para tratamento dos resíduos sólidos – possivelmente na adoção de processos mais intensivos em tecnologia – quanto nos desenhos de arranjos intermunicipais nestas regiões, influência não priorizada na proposta de regionalização traçada em 2014.

Neste contexto, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente passou a atuar como agente mobilizador e indutor para o planejamento e viabilização das soluções regionalizadas para resíduos sólidos, por meio do fomento à formação e consolidação dos consórcios públicos intermunicipais com atuação na área de Meio Ambiente.

Nesta nova perspectiva adotada, colocam-se algumas questões a serem ponderadas. No estado de São Paulo, até 2019, foram criadas seis regiões metropolitanas (São Paulo, Campinas, Baixada Santista, Vale do Paraíba e Litoral Norte, Sorocaba e Ribeirão Preto) e três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Franca), que possuem suas próprias instâncias de planejamento, normativas e deliberativas como, por exemplo, as câmaras temáticas e os Conselhos Consultivos e de Desenvolvimento, que já atuam em uma perspectiva regional.

FIGURA 17.1. Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas no estado de São Paulo



Fonte: IGC (2015, 2016, 2018), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Por sua vez, o Estatuto da Metrópole, instituído pela Lei Federal nº 13.089/2015, determina a elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) com o objetivo de integrar as políticas setoriais de desenvolvimento urbano e qualificar os investimentos em todas as regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Brasil, estabelecendo diretrizes para o planejamento, gestão e execução das Funções Públicas de Interesse Comum (Fpics).

Dessa forma, um desafio que se coloca é a conciliação entre a governança metropolitana, suas instâncias, os PDUIs, na medida em que forem sendo concluídos, e as outras formas de arranjos intermunicipais, como consórcios e convênios, suas lógicas de funcionamento e cooperação.

17.1. CONSÓRCIOS PÚBLICOS

O consorciamento intermunicipal está previsto no Brasil desde a Constituição de 1937, e embora haja no país, e especialmente no Estado de São Paulo, um histórico na formação de consórcios, até 2005, parte desta trajetória foi marcada por fatores como: a inexistência de regulamento legal; a fragilidade jurídica; a falta de compromisso e de responsabilidade de pagamento das contribuições municipais, gerando déficits; o descompromisso com acordos firmados entre os municípios; o uso político; e a irresponsabilidade fiscal.

As promulgações da Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que define normas de contratação de consórcios públicos, e de seu decreto regulamentador, Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, trouxeram importantes alterações na sua institucionalização. Estabeleceu-se que os consórcios públicos são pessoas jurídicas, de direito público ou privado, os quais devem ser constituídos por meio de contrato entre os entes federados participantes, vinculando juridicamente direitos e obrigações, por meio da responsabilidade solidária.

O consórcio público, com personalidade jurídica de direito público, integra a administração indireta de todos os entes consorciados. No caso de ter a personalidade jurídica de direito privado, observará as normas de direito público, no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, que será regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Cabe ressaltar que os consórcios administrativos, criados antes da Lei 11.107/2005, podem permanecer no seu formato anterior de associação civil, ou optar pela readequação para associação pública.

O custeio e os investimentos dos consórcios públicos são pactuados pelos municípios por meio de contratos de rateio ou contrato de programa, em caso de prestação de serviço público. Deve haver a previsão dos recursos financeiros destinados ao consórcio público pelos entes participantes nos instrumentos orçamentários, isto é, no Plano Plurianual (PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e na Lei Orçamentária Anual (LOA); e a obrigatoriedade de seguir as determinações da Lei de Responsabilidade Fiscal, Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000 (CRUZ *et al.*, 2012).

Os consórcios podem ainda definir uma área de atuação, definidos como finalitários, ou envolver diversas políticas públicas, denominados multifinalitários.

São muitas as vantagens possibilitadas pela institucionalização dos consórcios públicos, tais como: aumento dos valores para obrigatoriedade da modalidade de licitação; dispensa de licitação para contratar entes federados ou da administração indireta, desde que consorciados; redução de valores de impostos; e a obrigatoriedade de contratualização (CRUZ *et al.*, 2012).

Como citado anteriormente, é expressivo o número de municípios com população inferior a 25 mil habitantes que possuem dependência financeira de transferências estaduais (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS), federais (Fundo de Participação dos Municípios – FPM) e voluntárias (representadas por convênios), o que dificulta o exercício de sua

autonomia federativa sem a cooperação destes outros entes para atender a todas as atribuições estabelecidas na CF de 1988 (CRUZ; BATISTA, 2019).

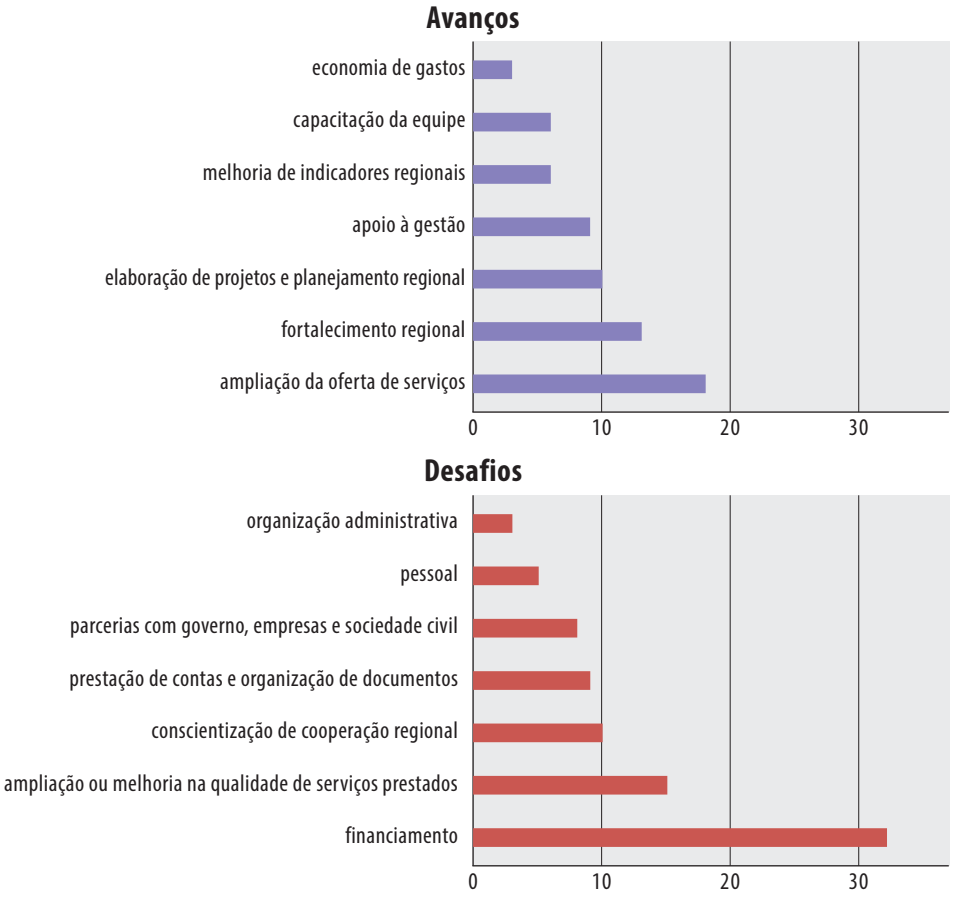
Contudo, ainda existem muitas dificuldades na implementação dos consórcios públicos, como por exemplo:

- a conjuntura política e institucional;
- as diferentes realidades locais;
- os conflitos de interesses entre os atores envolvidos;
- o convencimento da população local acerca das parcerias possíveis;
- comprometimento dos atores, entre outros.

Além disso, alguns avanços contidos na nova Lei são, para muitos gestores municipais, significativos desafios para a institucionalização dos consórcios públicos como, por exemplo a necessidade de planejamento e previsão de recursos, a falta de clareza dos problemas a serem resolvidos e dos objetivos a serem atingidos, bem como aspectos do gerenciamento e da gestão (CRUZ *et al.*, 2012).

CRUZ e BATISTA (2019) perguntaram aos consórcios pesquisados a visão que possuem sobre os avanços e sobre os desafios. Os resultados foram adaptados e expressos na Figura 17.1.1. Foi destacado que a cooperação, quando é eficaz, promove a ampliação do escopo de atuação e o fortalecimento regional perante outras esferas de governo.

FIGURA 17.1.1. Principais avanços e desafios reportados, em valores absolutos



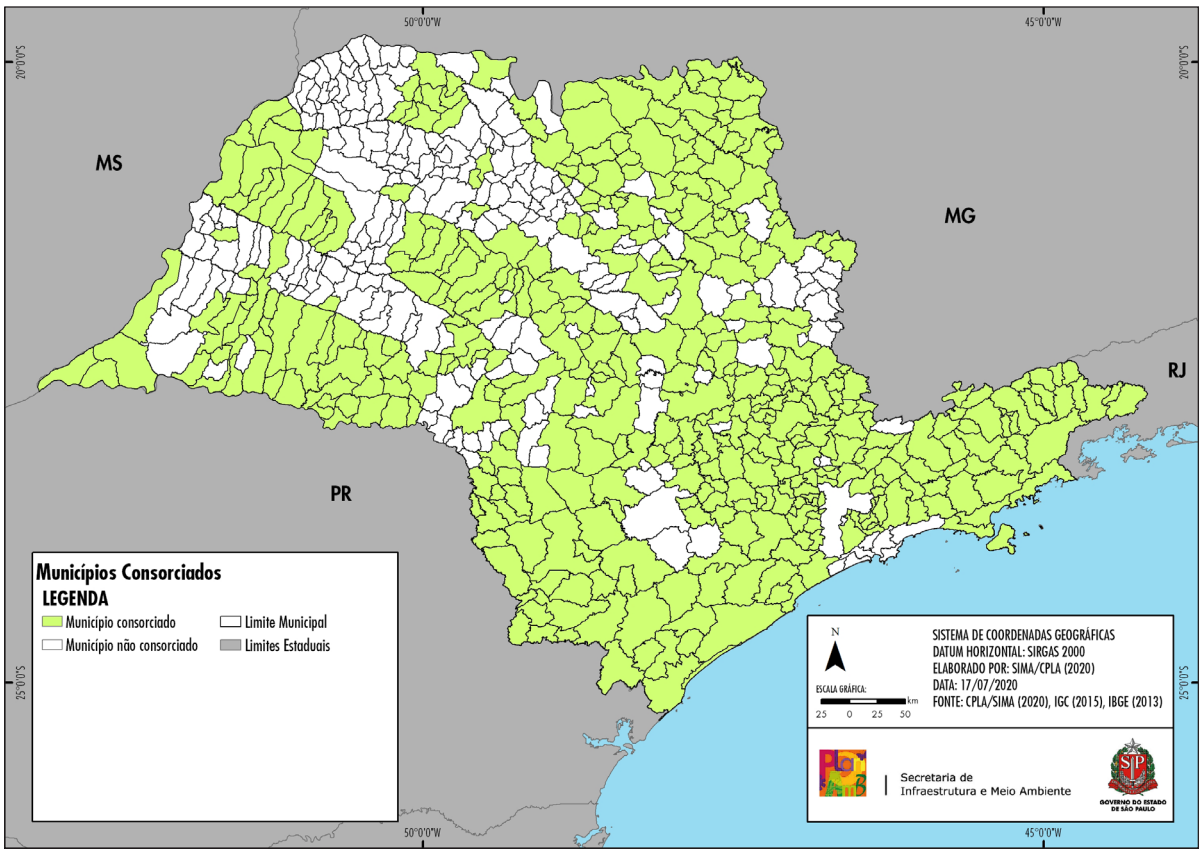
Fonte: CRUZ; BATISTA (2019), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Contudo, apesar de todas as dificuldades, os consórcios públicos têm se apresentado como importantes instituições de articulação, em razão de sua capacidade de estabelecimento de mecanismos para a resolução de problemas regionais, por meio da articulação e mobilização de diversos e contrastantes atores. Vale ainda lembrar que a promulgação da Lei de Consórcios Públicos de 2005 propiciou uma maior segurança jurídica, por meio da contratualização entre seus membros.

Para esta revisão do Plano foi feito um levantamento que identificou no estado a participação de 420 municípios em 32 consórcios intermunicipais, adaptados ou não à Lei dos Consórcios de 2005, com atividades voltadas para saneamento, resíduos sólidos e meio ambiente ou multifinalitários. Cabe destacar que um número expressivo de municípios participa de mais de um consórcio. A relação destes consórcios intermunicipais e dos municípios participantes pode ser vista na Tabela 17.1.2 deste capítulo.

A melhor percepção das áreas de abrangência de atuação dos consórcios intermunicipais, assim como dos municípios/regiões nos quais não foram identificados consórcios podem ser visualizadas na Figura 17.1.2.

FIGURA 17.1.2. Municípios consorciados e não consorciados



Fonte: CPLA/SIMA (2020), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Cabe destacar que as informações levantadas para esta publicação são dinâmicas. Novos consórcios são criados, outros têm suas atividades encerradas, assim como os municípios ingressam e saem destes consórcios.

Neste levantamento, verifica-se que 65% dos municípios paulistas pertencem pelo menos a um consórcio. Observa-se também que o maior per-

centual de municípios consorciados se dá na faixa acima de 500.000 habitantes, na qual apenas a capital, por suas características específicas e porte, não pertence a nenhum consórcio. Por outro lado, o menor percentual se dá entre os municípios menores, com até 25.000 habitantes, como pode ser percebido na Tabela 17.1.1.

TABELA 17.1.1. Municípios consorciados por faixa populacional

Faixa populacional (hab.)	Número de municípios – Total	Municípios Consorciados	%
Até 25.000	437	253	58
De 25.001 a 100.000	131	106	81
De 100.001 a 500.000	68	53	78
Mais de 500.000	9	8	89
Total	**645**	**420**	**65**

Fonte: SÃO PAULO (2019a), elaborado por SIMA/CPLA (2019).

Apesar da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente induzir o planejamento e viabilização das soluções regionalizadas para resíduos sólidos, por meio do fomento à atuação dos consórcios públicos intermunicipais existem outras formas de cooperação possíveis. Algumas agências de regiões metropolitanas e comitês de bacias hidrográficas têm tido um papel de destaque na articulação de um planejamento regional na gestão de resíduos sólidos, dada à transversalidade do tema.

Cabe ressaltar que a busca de soluções de caráter regional para o tema resíduos sólidos, mesmo que não de modo planejado, já está de alguma forma disseminada no estado, no tocante à sua disposição final. Por conta do esgotamento da vida útil de muitos aterros, as limitações impostas pelas regulamentações/condicionantes ambientais para criação de novos locais para disposição final de resíduos, do aumento dos preços dos terrenos, sobretudo nas regiões metropolitanas, e de uma fiscalização mais eficiente pela Cetesb sobre os aterros com problemas operacionais, alguns municípios passaram dispor seus resíduos em aterros maiores, geralmente privados e em outras localidades, que acabam por desempenhar um papel regional ao atender as demandas de várias cidades e grandes geradores.

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018, como já discutido no Panorama deste Plano, dos 645 municípios paulistas, 326 dispõem os resíduos apenas em aterros locais. Esse número é 30% menor do que em 2012.

Verifica-se, assim, o considerável fluxo intermunicipal de resíduos, que segue uma lógica de mercado, na qual as empresas que oferecem esses serviços instalam suas unidades de tratamento e disposição nas proximidades dos maiores geradores e, por uma questão de racionalidade e logística, próximas às grandes rodovias do estado, como pode ser visualizado na Figura 8.3.2 do capítulo 8. Resíduos Sólidos Urbanos.

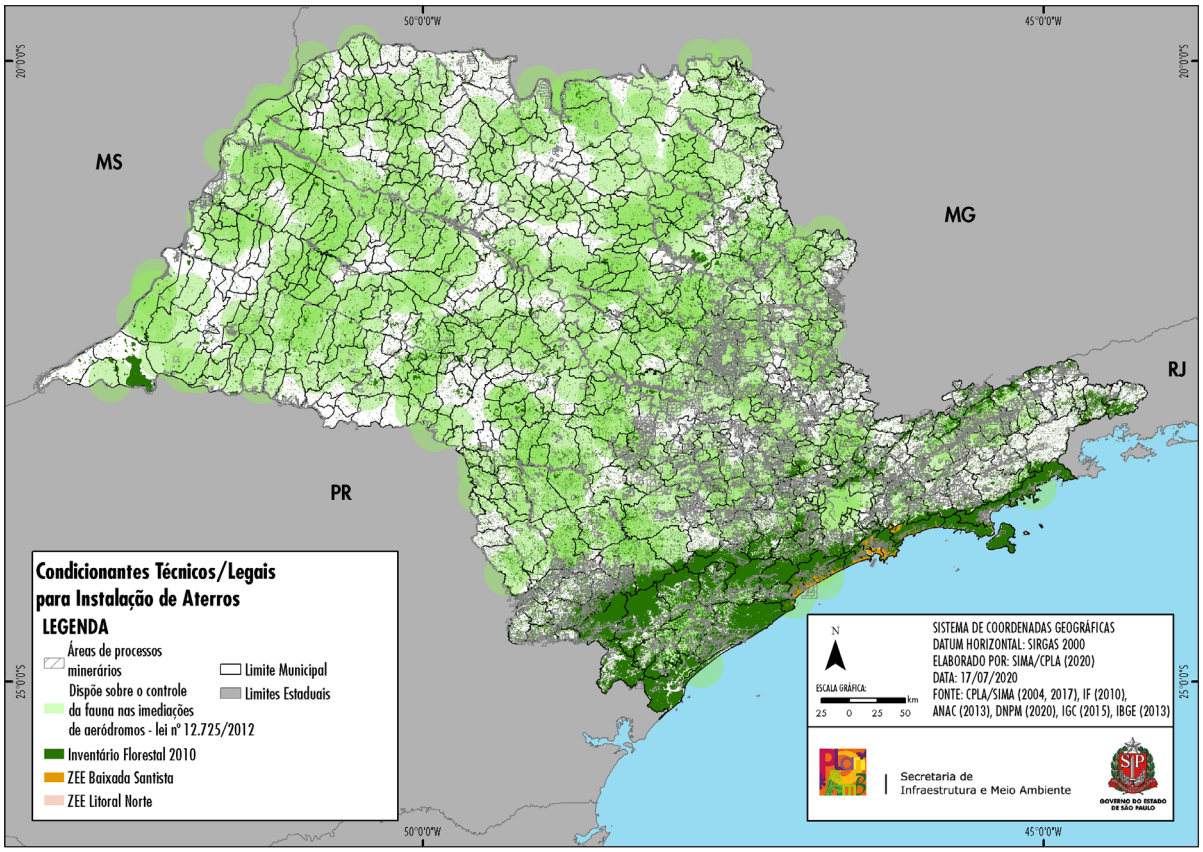
Além dos longos trajetos intermunicipais, percorridos pelos resíduos, outra questão essencial para o planejamento regional relaciona-se à vida útil dos aterros. Os dados levantados para a elaboração do Inventário Esta-

dual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018, elaborado pela Cetesb, apontam que 44% dos municípios dispõem os RSU em aterros com vida útil menor ou igual a 5 anos.

Tal situação mostra-se mais crítica ao se estabelecer relações entre a vida útil dos aterros existentes e as necessidades futuras para criação de novos, limitadas pelas regulamentações/condicionantes ambientais, 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.

A Figura 17.1.3 permite visualizar os condicionantes técnicos e legais para a implantação de novos aterros no estado, levantados na legislação ambiental e em normas vigentes. Cabe ressaltar que parte destes condicionantes não proíbe, a priori, a criação de aterros em todas as áreas assinaladas, mas indicam maiores restrições e dificuldades para o seu licenciamento.

FIGURA 17.1.3. Mapa ilustrativo de áreas que apresentam condicionantes técnicos e/ou legais para a instalação de aterros sanitários regionais no estado de São Paulo



Fonte: CPLA/SIMA (2004, 2017), IF (2010), ANAC (2013), DNPM (2020), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

No Mapa Ilustrativo de Condicionantes Técnicas e Legais (Figura 17.1.3) foram considerados os seguintes critérios:

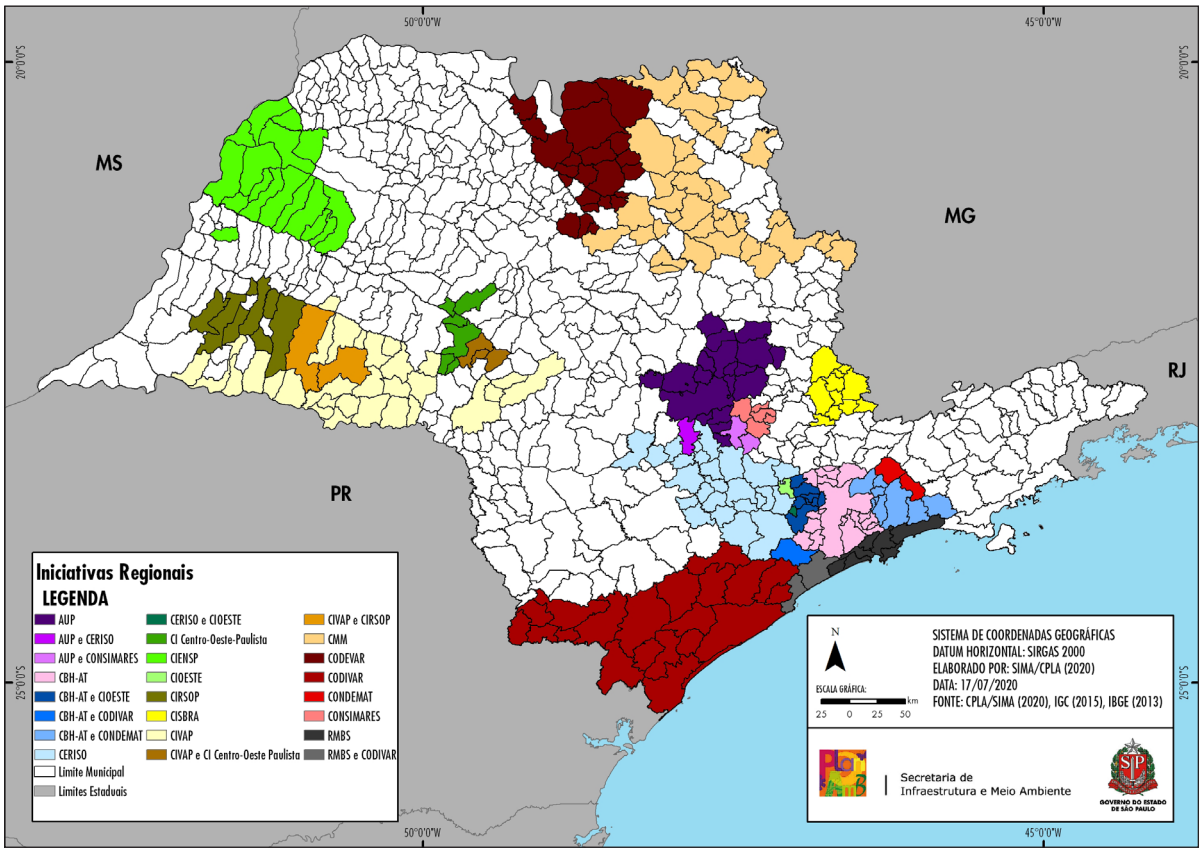
- Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte (Decreto Estadual nº 49.215, de 07 de dezembro de 2004);

- Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista (Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013);
- Inventario Florestal do Estado de São Paulo de 2010;
- Legislação de Áreas de Proteção de Mananciais;
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc);
- Área de Gerenciamento de Risco Aviário (Agra) (Raio de 20 km ao redor de aeroportos);
- Polígonos do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) das fases de concessão de lavra e lavra garimpeira.

Todas estas questões tornam urgente uma outra perspectiva na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no estado. Como já citado, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente tem pautado a sua atuação na indução do planejamento e viabilização das soluções regionalizadas para resíduos sólidos, por meio do fomento à atuação dos consórcios públicos intermunicipais.

A Figura 17.1.4 representa algumas das iniciativas regionais na busca de soluções para gestão e gerenciamento em resíduos sólidos, consórcios, regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em que as discussões com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente mais avançaram e/ou se formalizaram desde o Plano Estadual de 2014.

FIGURA 17.1.4. Iniciativas regionais para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

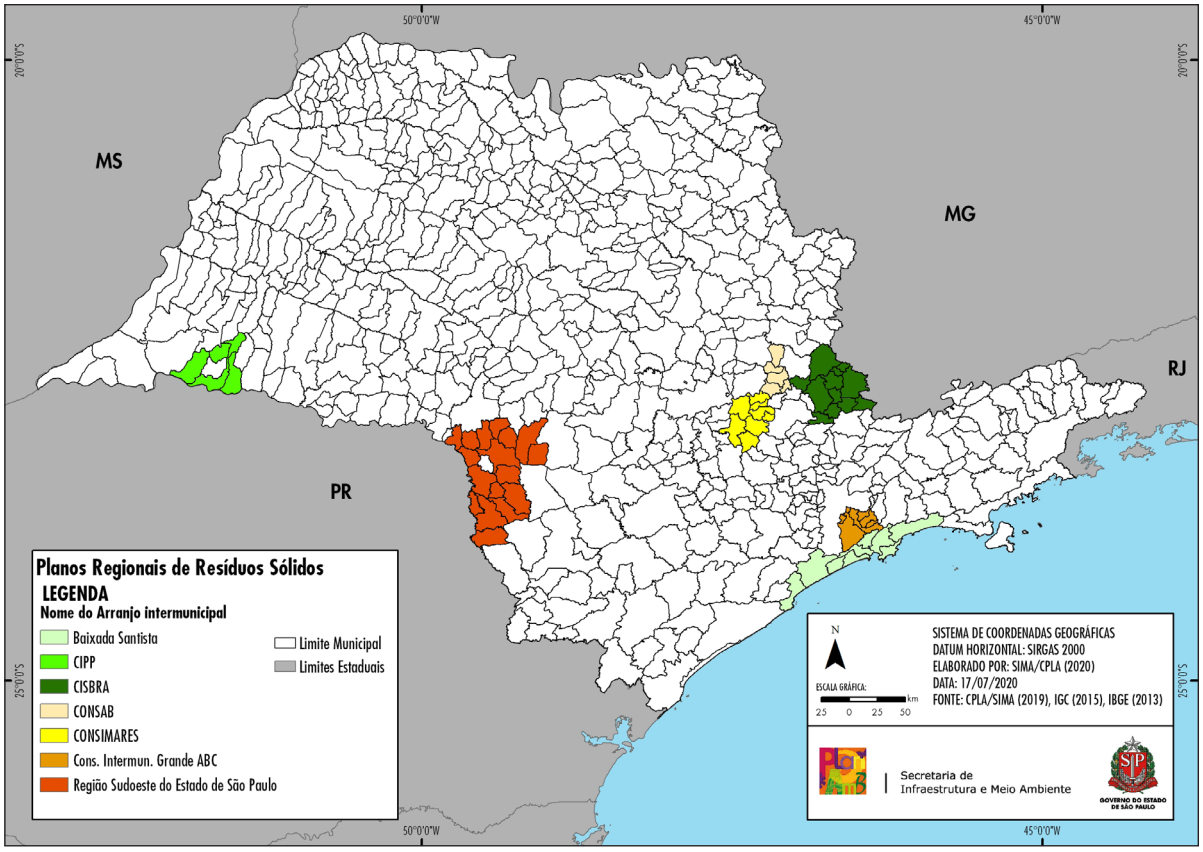


Fonte: CPLA/SIMA (2020), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

Nesse sentido, até o ano de 2019, foram celebrados 5 Protocolos de Intenções entre a Sima e Consórcios Intermunicipais, no intuito de promover o desenvolvimento de cooperação técnica para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos com os seguintes consórcios: Condemat – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê; Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas; Civap – Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema, Ciensp – Consórcio Intermunicipal do Extremo Noroeste de São Paulo; e Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Centro Oeste Paulista.

No estado de São Paulo foram elaborados 7 planos regionais de resíduos sólidos como pode ser observado na Figura 17.1.5. Cabe destacar que vários destes planos encontram-se defasados, com necessidade de serem atualizados em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, principalmente, implementados.

FIGURA 17.1.5. Municípios com planos regionais de resíduos sólidos



Fonte: CPLA/SIMA (2019), IGC (2015), IBGE (2013), elaborado por SIMA/CPLA (2020).

É essencial para a viabilização da gestão regionalizada a construção de Planos Regionais de Resíduos Sólidos bem estruturados, que a partir de um diagnóstico regional apontem, por meio de estudos de viabilidade técnica e econômica, alternativas e soluções para a melhor gestão e gerenciamento dos resíduos gerados, para o atingimento das metas e objetivos necessários.

Os Planos são importantes porque, a partir da compreensão da região, da população, da quantidade e do tipo de resíduo gerado, da proximidade ou distância de polos econômicos, de mercados e de estrutura de logística, torna-se possível a análise e a proposição dos arranjos e de soluções tecnológicas viáveis e factíveis para aquela área analisada.

Após essa etapa é importante a elaboração de possíveis modelagens para a implementação das soluções tecnológicas propostas, que apontem custos de implantação e operacionalização destes modelos, tempo de retorno dos investimentos necessários, mecanismos de sustentabilidade financeira destes sistemas, desafios e vantagens dos modelos propostos, entre outras questões a serem abordadas.

Neste contexto, a Sima tem atuado com o objetivo de incentivar a busca de soluções regionalizadas, seja por intermédio de financiamentos e/ou apoio para a captação de recursos, no intuito de articular e viabilizar a elaboração de Planos Regionais de Resíduos Sólidos, que a partir de um diagnóstico regional, aponte, por meio de estudos de viabilidade técnica e econômica, alternativas e soluções para a melhor gestão e gerenciamento dos resíduos gerados; seja promovendo a articulação de possíveis parcerias para a viabilização das soluções tecnológicas ambientalmente adequadas na destinação final dos resíduos sólidos.

Cabe ressaltar que nesse processo de fomento à elaboração dos planos regionais, a Sima tem cobrado o compromisso dos municípios para a elaboração dos Planos Municipais e, sobretudo, na sua posterior implementação e execução, de forma a transformá-los em verdadeiros instrumentos de planejamento e gestão. Nesse sentido, e de modo complementar, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente priorizará o financiamento e/ou articulação para captação de recursos para os municípios organizados regionalmente e que apresentarem projetos previstos no plano regional de resíduos sólidos.

Como já citado anteriormente, os planos a serem elaborados devem contemplar as Políticas Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos, sendo essencial que apresentem um diagnóstico regional realista; que apontem propostas para a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados regionalmente de forma a contribuir para a melhoria das condições de sustentabilidade ambiental, social, econômica e financeira dos municípios envolvidos; que indiquem mecanismos e instrumentos institucionais, econômicos, financeiros e tecnológicos adequados, compatíveis, e que possibilitem a superação dos problemas para uma gestão integrada dos resíduos sólidos.

Entretanto, a elaboração de planos regionais em si, não basta. Nos últimos anos, alguns estudos e planos de caráter regional foram elaborados no estado, sem que, contudo, se traduzissem em efetivas ações e políticas públicas. Fica evidente que, para a viabilização desses arranjos intermunicipais e regionais, é fundamental a vontade política dos entes envolvidos na construção de um arranjo institucional consistente, viável e sustentável. É também imprescindível a participação e o controle social em todo o processo, pois todas as soluções e propostas formuladas terão impactos diretos na população da região abrangida.

Por fim, é necessário ter em vista que a discussão sobre o tema da regionalização apresentada na revisão deste Plano Estadual não se esgota neste espaço. Talvez o maior desafio se encontre na implementação das soluções regionais, na concretização de parcerias e modelos que, contemplando a realidade e as necessidades regionais, promovam a eficiente gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

TABELA 17.1.2 . Municípios participantes de consórcios voltados para saneamento, resíduos sólidos e meio ambiente e/ou multifinalitários, estimativa de população urbana e geração de RSU

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Amvapa – Consórcio Intermunicipal do Alto Vale do Paranapanema	17	Águas de Santa Bárbara Angatuba Avaré Barão de Antonina Coronel Macedo Fartura Itaberá Itaí Itaporanga Manduri Paranapanema Piraju Riversul Sarutaiá Taguaí Taquarituba Tejupá	263.414	196
Ares PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (continua)	58	Americana Amparo Analândia Araraquara Araras Artur Nogueira Atibaia Bom Jesus dos Perdões Brotas Campinas Capivari Cerquilho Cordeirópolis Corumbataí Cosmópolis Dois Córregos Guaíra Holambra Hortolândia Indaiatuba Ipeúna Iracemápolis Itapira Itirapina Itu Jaboticabal Jaguariúna Jumirim Jundiaí Leme Limeira Louveira Luis Antônio Mogi Guaçu Mogi Mirim Monte Alegre do Sul Nova Odessa Orlândia Paraibuna Pedreira Piracicaba	7.662.584	7.240,42

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Ares PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (continuação)		Pirassununga Porto Feliz Rafard Ribeirão Preto Rio Claro Rio das Pedras Salto Santa Bárbara d'Oeste Santo Antônio de Posse Santa Rita do Passa Quatro São Carlos São Pedro Sorocaba Sumaré Tietê Valinhos Vinhedo		
Cedepar – Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo	3	Botucatu Itatinga Pardinho	163.148	142
Ceriso – Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê	27	Alambari Alumínio Araçoiaba da Serra Bofete Boituva Cabreúva Capela do Alto Cerquilho Cesário Lange Ibiúna Iperó Itu Jumirim Laranjal Paulista Mairinque Pereiras Piedade Porangaba Porto Feliz Salto de Pirapora São Roque Sarapuí Sorocaba Tatuí Tietê Vargem Grande Paulista Votorantim	1.688.013	1.572
Cidas – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável	12	Álvares Florence Américo de Campos Cardoso Cosmorama Jaci Meridiano Parisi Paulo de Faria Pedranópolis Pontes Gestal Valentim Gentil Votuporanga	148.983	113

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Ciensp – Consórcio Intermunicipal dos Extremo Noroeste de São Paulo	17	Andradina Bento de Abreu Castilho Guaraçaí Guararapes Ilha Solteira Itapura Lavínia Mirandópolis Murutinga do Sul Nova Independência Pereira Barreto Rubiácea Sud Mennucci Suzanápolis Tupi Paulista Valparaíso	246.982	184
Cimbaju – Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri	5	Caieiras Cajamar Francisco Morato Franco da Rocha Mairiporã	571.738	489
Cioeste – Consórcio Intermunicipal da Região Oeste	10	Araçariguama Barueri Carapicuíba Cotia Itapevi Jandira Osasco Pirapora do Bom Jesus Santana de Parnaíba Vargem Grande Paulista	2.190.551	2.099
Ciop – Consórcio Intermunicipal do Oeste Paulista	21	Alfredo Marcondes Álvares Machado Caiabu Euclides da Cunha Paulista Flora Rica Flórida Paulista Iepê Indiana João Ramalho Martinópolis Narandiba Presidente Bernardes Presidente Epitácio Presidente Prudente Rancharia Regente Feijó Rosana Santo Anastácio Santo Expedito Taciba Teodoro Sampaio	467.432	378
CIPP – Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema	4	Narandiba Pirapozinho Sandovalina Tarabaí	39.206	30
CIRL – Consórcio Intermunicipal Ribeirão Lajeado	3	Alto Alegre Barbosa Penápolis	69.659	55

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Cirsop – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista	10	Álvares Machado Caiabu Martinópolis Paraguaçu Paulista Presidente Bernardes Presidente Prudente Rancharia Regente Feijó Santo Anastácio Santo Expedito	389.047	324
Cisbra – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico do Circuito das Águas	11	Águas de Lindóia Amparo Itapira Lindóia Monte Alegre do Sul Morungaba Pedra Bela Pinhalzinho Serra Negra Socorro Tuiuti	232.800	178
CITP – Consórcio Intermunicipal Tietê-Paraná	33	Andradina Bariri Barra Bonita Bocaina Borborema Brotas Buritama Conchas Dois Córregos Iacanga Ibitinga Igaraçu do Tietê Ilha Solteira Itaju Itapuí Itatinga Jaú Laranjal Paulista Lençóis Paulista Macatuba Mendonça Mineiros do Tietê Mirassol Novo Horizonte Pardinho Pederneiras Piracicaba Pirajuí Promissão Reginópolis Sabino Salto São Manuel	1.401.737	1.160
Civap – Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (continua)	34	Agudos Assis Bastos Borá Campos Novos Paulista Cândido Mota Cruzália	460.337	232

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Civap – Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (continuação)		Duartina Echaporã Espírito Santo do Turvo Fernão Florínia Gália Ibirarema Iepê João Ramalho Lutécia Maracaí Nantes Narandiba Ocauçu Oscar Bressane Palmital Paraguaçu Paulista Paulistânia Pedrinhas Paulista Pirapozinho Platina Quatá Rancharia Sandovalina Santa Cruz do Rio Pardo Taciba Tarumã		
CMM – Consórcio de Municípios da Mogiana	36	Aramina Brodowski Caconde Cássia dos Coqueiros Cravinhos Dumont Guará Guariba Igarapava Ituverava Jaboticabal Jardinópolis Jeriquara Luis Antônio Miguelópolis Mococa Morro Agudo Orlândia Patrocínio Paulista Pedregulho Pontal Pradopolis Ribeirão Preto Rincao Sales Oliveira Santa Cruz da Esperança Santa Lúcia Santa Rosa de Viterbo São José da Bela Vista São Simão Serra Azul Serrana Sertaozinho Tambaú Tapiratiba Taquaritinga	1.628.537	1.496

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Codevar – Consórcio de Desenvolvimento do Vale do Rio Grande	23	Altair Barretos Bebedouro Cajobi Cândido Rodrigues Colina Colômbia Embaúba Fernando Prestes Guaíra Icém Jaborandi Monte Azul Paulista Olímpia Pirangi Santa Adélia Severínia Taiaçu Taiúva Taquaral Terra Roxa Viradouro Vista Alegre do Alto	447.033	353
Codivap – Consórcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba	44	Aparecida Arapeí Areias Bananal Caçapava Cachoeira Paulista Campos do Jordão Canas Caraguatatuba Cruzeiro Cunha Guararema Guaratinguetá Igaratá Ilhabela Jacareí Jambeiro Lagoinha Lavrinhas Lorena Mogi das Cruzes Monteiro Lobato Natividade da Serra Nazaré Paulista Paraibuna Pindamonhangaba Piquete Potim Queluz Redenção da Serra Roseira Salesópolis Santa Branca Santa Isabel Santo Antônio do Pinhal São Bento do Sapucaí São José do Barreiro São José dos Campos São Luíz do Paraitinga São Sebastião Silveiras Taubaté Tremembé Ubatuba	2.887.883	2.663

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Codivar – Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal do Vale do Ribeira	25	Apiaí Barra do Chapéu Barra do Turvo Cajati Cananéia Eldorado Iguape Ilha Comprida Iporanga Itanhaém Itaoca Itapirapuã Paulista Itariri Jacupiranga Juquia Juquitiba Miracatu Pariquera-Açu Pedro de Toledo Peruíbe Registro Ribeira Ribeirão Grande Sete Barras Tapiraí	424.805	322
Coinder – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional	6	Avanhandava Cafelândia Getulina Guaimbé Promissão Sabino	79.153	58,78
Comam – Consórcio de Municípios da Alta Mogiana	30	Altinópolis Aramina Batatais Brodowski Buritizal Cravinhos Cristais Paulista Franca Guaíra Guará Igarapava Ipuã Itirapuã Ituverava Jardinópolis Jeriquara Miguelópolis Morro Agudo Nuporanga Orlândia Patrocínio Paulista Pedregulho Restinga Ribeirão Corrente Rifaina Sales Oliveira Santo Antônio da Alegria São Joaquim da Barra São José da Bela Vista Serrana	935.599	764

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Condemat – Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê	11	Arujá Biritiba Mirim Ferraz de Vasconcelos Guararema Guarulhos Itaquaquecetuba Mogi das Cruzes Poá Salesópolis Santa Isabel Suzano	2.914.793	2.874
Condersul – Consórcio de Desenvolvimento das Regiões Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo	17	Apiaí Barra do Chapéu Bom Sucesso de Itararé Buri Campina do Monte Alegre Capão Bonito Guapiara Itaoca Itapeva Itapirapuã Paulista Itararé Nova Campina Ribeira Ribeirão Branco Ribeirão Grande Riversul Taquarivaí	244.142	187
Conirpi – Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Piraí	4	Cabreúva Indaiatuba Itu Salto	563.930	503
Conisud – Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo	8	Cotia Embu das Artes Embu-Guaçu Itapecerica da Serra Juquitiba São Lourenço da Serra Taboão da Serra Vargem Grande Paulista	1.130.516	997,9
Consab – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental	9	Artur Nogueira Conchal Cordeirópolis Cosmópolis Engenheiro Coelho Holambra Jaguariúna Matão Santo Antônio de Posse	344.553	269
Consimares – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos	7	Capivari Elias Fausto Hortolândia Monte Mor Nova Odessa Santa Bárbara d'Oeste Sumaré	873.388	766
Consórcio Intermunicipal Cemmil	4	Aguaí Leme Mogi Guaçu Mogi Mirim	362.533	304,33

Consórcio	Número de Municípios	Municípios	Estimativa de População Urbana (2018)	Estimativa de geração de RSU (t/dia)
Consórcio Intermunicipal de Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos do Centro-Oeste Paulista	9	Álvaro de Carvalho Alvinlândia Duartina Fernão Garça Gália Guarantã Júlio Mesquita Lupércio	77.789	58,48
Consórcio Intermunicipal do Grande ABC	6	Mauá Ribeirão Pires Rio Grande da Serra Santo André São Bernardo do Campo São Caetano do Sul	2.336.694	2.405
Consórcio PCJ – Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	40	Americana Amparo Analândia Artur Nogueira Atibaia Bom Jesus dos Perdões Bragança Paulista Campinas Capivari Cordeirópolis Corumbataí Cosmópolis Holambra Hortolândia Indaiatuba Ipeúna Iracemápolis Itatiba Itupeva Jaguariúna Jarinu Limeira Louveira Monte Mor Nova Odessa Paulínia Pedreira Piracaia Piracicaba Rafard Rio Claro Rio das Pedras Saltinho Santa Bárbara d'Oeste Santa Gertrudes Santo Antônio de Posse Sumaré Valinhos Vargem Vinhedo	4.704.482	4.345
Fipren – Consórcio Frente Intermunicipal Prefeitos Média Noroeste	11	Álvaro de Carvalho Cafelândia Getulina Guaiçara Guaimbê Lins Pirajuí Pongaí Promissão Sabino Uru	183.106	139

18. CENÁRIOS FUTUROS



18. CENÁRIOS FUTUROS

18.1. INTRODUÇÃO

O processo de construção das políticas públicas de resíduos sólidos é bastante complexo e divide-se em diversas fases, com o envolvimento de atores de múltiplos segmentos da sociedade.

Este capítulo se propõe a relacionar o estudo de cenários futuros com a definição de estratégias para a gestão de resíduos sólidos. Busca, também, fornecer informações que possam vir a ser úteis na tomada de decisão sobre o futuro desejado para a política de resíduos sólidos do estado de São Paulo.

A aplicação de ferramentas de planejamento que possam tornar esse processo de definição de estratégias mais ágil, eficaz e abrangente é o objetivo deste trabalho.

Os estudos e projeções de futuro têm um papel essencial para fundamentar as políticas públicas para eventos possíveis, criar condições para enfrentar situações adversas, minimizar suas probabilidades de ocorrência ou ainda mitigar seus efeitos.

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (2014) adotou diferentes cenários econômicos, considerando as projeções populacionais, a geração dos resíduos sólidos por habitante e o Produto Interno Bruto (PIB) como base para as projeções futuras, com a premissa de que o maior crescimento econômico implica em maior geração de resíduos.

Hoje, seis anos após a publicação da primeira versão do Plano, observou-se que os cálculos de projeções futuras elaborados foram importantes para avaliação das tendências e de suas rupturas.

A metodologia adotada no Plano de 2014, cenários projetivos, considera variáveis com séries históricas e as projeta como tendências para o futuro.

Para a definição das taxas médias anuais de crescimento do PIB foi utilizado o estudo da *Matriz Energética do Estado de São Paulo – 2035*, publicado em 2011 pela Empresa de Pesquisa Energética (SÃO PAULO, 2011).

O Cenário de Referência apontou para o mais provável de ocorrer, com a taxa média anual de crescimento do PIB de 3,5% para o período de 2005-2035, com ênfase na geração dos resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil.

Entretanto, a partir de 2015, o desempenho da economia do país e do estado não corroboraram com os dados projetados. De acordo com a Seade, o PIB apresentado pelo estado teve o seguinte desempenho: 2015: –3,5%; 2016: –3,3%; PIB 2017: 1,6%; 2018: 1,6%; e por fim, 2019: 2,5%.

Há que se considerar que a conjuntura internacional e nacional está repleta de elementos que elevam a incerteza acerca das possíveis trajetórias de crescimento econômico ao longo dos próximos anos.

Neste sentido, um evento que suscitou enormes incertezas acerca do futuro é a pandemia provocada pelo novo coronavírus, responsável pela Covid-19, uma doença respiratória aguda. Iniciada na China, em dezembro de 2019, foi declarada em 11 de março de 2020 como pandemia pela Organização Mundial da Saúde, impactando, além dos aspectos de saúde pública, a economia de grande parte dos países, refletindo na mediana das projeções do mercado para o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2020, que caiu para –4,11%, no Relatório Focus, do Banco Central (BC), publicado no dia 11 de maio de 2020.

Quando se pensa no planejamento da gestão dos resíduos sólidos, alguns dos indicadores de maior relevância são os de demografia. De acordo com as projeções populacionais construídas pela Fundação Seade, o estado de São Paulo terá, em 2035, uma população total de 47.389.568 habitantes.

Diante destas circunstâncias, coloca-se o importante desafio de como planejar e pensar os estudos de cenários em um mundo globalizado, com mudanças cada vez mais aceleradas e repleto de incertezas a serem enfrentadas ou mitigadas.

O Cenário desejado não deve ser percebido apenas como uma projeção do passado, e sim, construído com base nas escolhas atuais e nos caminhos adotados, de contextos políticos, de realidades sociais, econômicas e ambientais, anunciados pelas relações humanas, entre sociedade e entre países (TEIXEIRA, 2019).

Em 2017, o Instituto de Pesquisas Aplicadas (Ipea), publicou o estudo prospectivo "Brasil 2035, cenários para o desenvolvimento", abordando diversas dimensões em seu processo de construção: social, econômica, territorial e político-institucional. Cabe destacar deste trabalho as seguintes interfaces com a política de resíduos sólidos:

1) Aumento do nível de educação e empoderamento dos indivíduos e da sociedade civil organizada, que resultará no crescimento das demandas sociais ao Estado;
2) Aumento da expectativa de vida pelo avanço da biotecnologia;
3) Fortalecimento da economia da inovação. A internet continuará modificando o padrão de consumo, à medida que facilita o acesso aos mercados;
4) Maior parte da população mundial residirá em cidades e o número de megacidades deverá mais que duplicar até 2035;
5) O desenvolvimento tecnológico permanecerá acelerado, multidisciplinar e com aplicações tecnológicas cada vez mais integradas na indústria, agricultura, comércio e serviços;
6) Avanços na utilização da nanotecnologia para os setores de eletrônicos, construção de aeronaves, automóveis e construção civil. Esperam-se também avanços no desenvolvimento de biomateriais de alta funcionalidade, bem como de novos materiais produzidos com base em nanotecnologia para armazenamento de energia;

7) Até 2035 novas formas de avaliação do desenvolvimento sejam adotadas, como o produto interno bruto (PIB) verde, que considera qualidade de vida, a proteção ao meio ambiente e aos recursos naturais e o nível de ciência e inovação como componentes adicionais no cálculo do PIB tradicional. Permanece como incerteza a economia verde se tornar um grande gerador de emprego e renda;
8) Tendência de crescimento da demanda por energia, que deverá subir em 50% até 2035, ao mesmo tempo que sua oferta exige uma matriz mais diversificada e aumento dos investimentos em energias renováveis. É esperado o crescimento da participação das fontes renováveis na matriz energética.

Ressalta-se, entretanto, que o referido estudo do Ipea, apesar de não se relacionar diretamente com a prospecção de cenários na forma que pretendemos, será utilizado como um parâmetro no desenvolvimento deste trabalho.

No que toca, de forma mais específica, à projeção da geração e das características dos resíduos sólidos, há uma multiplicidade de variáveis envolvidas, tais como o ritmo das transformações econômicas, sociais, culturais, geopolíticas, tecnológicas, climáticas e, principalmente, a relação entre a produção e consumo, dentre outras.

Diante das incertezas que envolvem a definição de uma trajetória de referência, cabe ressaltar que determinados eventos poderão impactar na política dos resíduos sólidos. Entre estes eventos, podemos citar a adoção no estado de novas tecnologias de tratamento dos resíduos, o aumento da coleta seletiva nos municípios, alteração das características dos resíduos sólidos e do padrão de consumo.

18.2. CONTEXTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PERÍODOS DE EPIDEMIAS

Com o advento da pandemia provocada pela Covid-19, a sociedade se viu na obrigação de considerar as mudanças que este evento provocará em todas as formas de planejamento que o estado ou a iniciativa privada venham a promover.

Historicamente, o estado tem se deparado e buscado mecanismos de enfrentamento em situações de crises sanitárias e de pandemias.

Numa tentativa de manter um nível geral de saúde, o estado de São Paulo promulgou, em 1894, um Código Sanitário que foi previsto na reforma de 1893. O código era minucioso e abrangente, cobrindo todas as áreas de saneamento urbano e higiene pessoal, importante para conter a ameaça de epidemias. Este marco seria um balizador dos níveis de urbanização das cidades e dos recortes geográficos, a partir do momento em que estabelece que tudo o que pudesse se contrapor ao modelo de civilidade deveria ser afastado dos centros urbanos e das áreas populosas. Desta forma, os resíduos deveriam ser destinados para longe das cidades.

Com a emergência das epidemias em meados do século XIX, não bastava apenas definir os locais para dispor os resíduos, era necessário adotar outras práticas de destinação final, em especial o tratamento, levando em consideração o seu não desperdício. Destacam-se aqui os incineradores, que, por meio do seu processo de queima, produziriam energia para algumas localidades de São Paulo. A incineração tinha por princípio básico o não desperdício de energia, considerando que, em São Paulo, principalmente nas áreas industriais, que se aquecia e acelerava seu crescimento, pretendia-se transformar objetos em energia (MIZIARA, 2008).

A chegada da Covid-19 ao Brasil em 2020 demandou uma nova relação da sociedade com os resíduos sólidos, porque, além do contágio de pessoa a pessoa ou por intermédio de objetos e ambientes contaminados pelo vírus, o contágio pode se dar pelo contato direto com resíduos originários das mais diversas fontes. Assim, os riscos incidem também sobre as pessoas que higienizam os ambientes e recolhem resíduos nas edificações, os trabalhadores da limpeza urbana (coleta, tratamento e disposição) e recicladores e trabalhadores que atuam no gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde.

Neste sentido, logo após os primeiros casos de Covid-19 no estado, o Centro de Vigilância Sanitária emitiu o Comunicado CVS-Sama nº 7, de 25/03/2020, com orientações de segurança e prevenção do coronavírus em sistemas de limpeza urbana e de resíduos de serviços de saúde.

Neste contexto, a Companhia do Estado de São Paulo (Cetesb), por meio da sua atribuição de licenciamento ambiental, publicou a Decisão de Diretoria nº 038/2020/P, de 13 de abril de 2020 , que "Dispõe sobre a autorização em caráter excepcional e temporário para o recebimento e processamento de resíduos sólidos urbanos e de resíduos de serviços de saúde, em quantidade superior às capacidades estabelecidas nos licenciamentos ambientais das unidades de tratamento e disposição final de resíduos licenciados pela Cetesb no Estado de São Paulo em razão do estado de calamidade pública pela pandemia causada pela Covid-19".

Períodos como estes, em que ameaças causadas por epidemias conferem novos significados para a questão dos resíduos sólidos, o estado deve buscar ainda mais, aprimorar as formas de ação, como implantar tecnologias de tratamento dos resíduos; avançar nos acordos de responsabilidade pós-consumo; e normatizar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Por outro lado, cabe às cidades, sobretudo de forma consorciada, por meio de soluções compartilhadas, implementar programas de coleta seletiva, como também, organizar os espaços para destinação ambientalmente adequada dos resíduos e disposição final dos rejeitos, com mecanismos que garantam a saúde dos trabalhadores que atuam na área de resíduos sólidos.

18.3. CENÁRIO DESEJADO PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – 2035

No âmbito da revisão do Plano de Resíduos Sólidos, o capítulo Cenários ateve-se a discutir o cenário desejado, com o objetivo de nortear os programas das políticas públicas e criar condições para uma maior efetividade das ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, em linguagem de fácil entendimento.

Para a construção da proposta de Cenário Desejado – 2035 da revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado, a estratégia definida considerou a participação dos autores da revisão deste Plano, bem como dos coordenadores dos Grupos de Trabalho (GT) do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (Cirs), especialistas em resíduos sólidos.

O caminho metodológico adotado constituiu na tarefa de problematização dos principais desafios ou dificuldades, no que toca ao tema resíduos sólidos na área de atuação dos especialistas. Para cada desafio, foi proposta uma ou mais oportunidades (ou respostas aos desafios) e para esta oportunidade, uma identificação da probabilidade da sua ocorrência, que foi classificada por meio de uma cor: verde, amarela ou vermelha (da maior probabilidade de realização para uma menor, respectivamente).

A partir da análise destes desafios e das oportunidades e probabilidades de ocorrência, foi solicitado que os participantes apontassem um cenário desejado e realizável para o horizonte temporal de 2035.

Esse conjunto de propostas elaboradas pelos especialistas foram validadas e consolidadas em uma oficina, de forma a construir um cenário para 2035, desejado e realizável, para o qual convergirão as metas presentes na revisão do Plano.

A Tabela 18.3.1 apresenta os desafios, oportunidades e probabilidades de ocorrência, assim como o Cenário 2035, consolidados por tema, pelos especialistas convidados, para a gestão dos resíduos sólidos no estado de São Paulo. Estes diferentes cenários desejados contribuíram diretamente para a formulação das metas, que serão apresentadas no capítulo seguinte. Cabe destacar que, tanto a discussão de cenários quanto as metas serão apresentadas, especificamente conforme o tema, ao final de cada capítulo do Panorama de Resíduos Sólidos.

TABELA 18.3.1. Proposta de Cenários para os temas do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Gestão e monitoramento	Aperfeiçoamento da base de dados, primários e secundários, relativos aos resíduos sólidos	Aproveitar as iniciativas de regionalização e a aproximação com os consórcios intermunicipais para disseminar a importância dessa base de dados para o planejamento da gestão		Gestão eficiente dos resíduos sólidos implementada, assim como a sua sistematização e rastreamento, desde a geração até a disposição final
		Articular para que os grandes geradores de resíduos apresentem um levantamento sistemático de dados primários confiáveis		
	Desenvolvimento de um sistema de informações e de indicadores da gestão de resíduos sólidos que agrege os dados existentes e dispersos e possibilite ainda a inserção de novas informações	Desenvolver uma base de dados que concentre informações sobre resíduos sólidos, em nível regional e estadual, que possibilite o acompanhamento da gestão de resíduos sólidos e o monitoraramento das metas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, por meio dos indicadores nele estabelecidos		
	Universalização dos Pmgirs e sua implementação	Aproveitar as iniciativas de regionalização e a aproximação com os consórcios intermunicipais para incentivar e apoiar a elaboração/revisao de Planos Regionais de Resíduos Sólidos, que seriam em número menor, porém com a possibilidade de maior eficiência e eficácia		
	Ampliação de sistemas de monitoramento e rastreabilidade dos resíduos, de forma a construir uma visão abrangente dos diferentes resíduos sólidos gerados no estado	Ampliar a abrangência do Sigor nos módulos Construção Civil e Reciclagem e desenvolver novos módulos, considerando os resíduos na sua origem		
	Autossuficiência financeira das gestões municipais e/ou regionais de resíduos sólidos	Aproveitar as iniciativas de regionalização e a aproximação com os consórcios intermunicipais para ampliar a discussão sobre a importância da autossuficiência financeira da gestão de RS, prevista na PNRS, e a sua implementação		
	Aprimoramento dos indicadores de monitoramento da política de RS	Fortalecer os indicadores existentes, como o IGR, e a criação de novos indicadores para monitaramento, assim como incorporar novos indicadores vindos de outros instrumentos de planejamento como o ZEE, Planos de Saneamento, Pemalm, dados oriundos do Sigor, entre outros		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Economia circular	Incluir a circularidade como diretriz em políticas públicas ambientais específicas do Estado de São Paulo	Apoiar e estimular a adoção de medidas em prol da circularidade pelos municípios e arranjos consorciados (por exemplo pela elaboração de planos de circularidade; revisão dos planos de resíduos etc)		O entendimento da importância da Economia Circular incorporado em todos os níveis da sociedade, em seus aspectos econômicos, legais, educacionais e ambientais
		Incentivar soluções circulares nas exigências de logística reversa (por exemplo pelo uso de embalagens retornáveis, aumento de vida útil dos produtos, dentre outras)		
		Simplificar procedimentos de análise para incorporação de resíduos como matéria-prima		
	Incentivar o mercado de soluções circulares em produtos, embalagens e serviços	Conceder crédito presumido/ outorgado de ICMS para produtos que atendam a critérios de circularidade (por exemplo que contenham material reciclado, sejam reutilizados etc)		
		Reduzir alíquotas de ICMS para produtos que atendam a critérios de circularidade (por exemplo que contenham material reciclado, sejam reutilizados etc)		
		Revisar o Programa Estadual de Compras Públicas Sustentáveis, incluindo critérios de circularidade (exemplo: mudar a forma de compra de lâmpadas para contratação de serviços, adotar o leasing de produtos eletroeletrônicos etc)		
	Fomentar a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento de soluções circulares	Criar uma linha de fomento específica para a Economia Circular junto à Fapesp		
		Fomentar o diálogo e a troca de experiências em Economia Circular		
		Incluir a Economia Circular dentre os temas de atuação da Coordenadoria de Educação Ambiental		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Responsabilidade pós-consumo	Consolidar a implantação da Logística Reversa no estado de São Paulo	Avançar na estratégia de cobrança do cumprimento da logística reversa por meio do licenciamento ambiental, com o desenvolvimento do Sigor – Logística Reversa e a publicação de nova regulação a partir de 2021		Sistemas de logística reversa em operação para todos os resíduos a ela sujeitos, com ampla abrangência territorial, altos percentuais de coleta, reutilização e reciclagem, além de forte adesão de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, sistematizados em uma plataforma *online*
	Expandir a abrangência geográfica e o percentual de resíduos pós-consumo coletados pelos sistemas de logística reversa	Definir orientações gerais sobre a atuação dos municípios na logística reversa, favorecendo sinergias entre a coleta seletiva municipal e os sistemas de logística reversa		
		Desenvolver estratégia de educação ambiental que aborde a responsabilidade dos consumidores de descartar seus resíduos por meio dos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva		
	Aumentar o percentual de resíduos pós-consumo destinados à reutilização e reciclagem, bem como o percentual de bens produzidos com matérias-primas recicladas	Incluir metas e regras referentes à reutilização e reciclagem nos regulamentos relacionados à responsabilidade pós-consumo		
		Incentivar a ampliação da indústria de reciclagem e criar incentivos para cadeia de reciclagem e uso de matérias-primas recicladas		
Educação ambiental e comunicação	Elaboração e Implementação do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em caráter transversal com as áreas que operam políticas de resíduos sólidos no Estado	Elaboração de cenários e metas por cada área que opera a política de resíduos sólidos no Estado		O Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos implementado, com a atuação participativa da sociedade em conjunto com os setores operacionais da gestão e gerenciamento da política de resíduos sólidos no estado
		Existência das diretrizes de Educação Ambiental para a Sima e Diretrizes de Educaçao Ambiental para Resíduos Sólidos (Resolução SMA 187/2018 e futura Resolução Sima – Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), elaboradas pelo Comitê de Integração de Educação Ambiental		
		Diálogo contínuo e permanente com as áreas que operam a política de resíduos sólidos, para estabelecimento e implementação das metas e ações de educação ambiental		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Lixo no mar	Ausência de uma governança estruturada para a gestão do lixo no mar	Pactuação da governança da gestão do lixo no mar		O Plano de Combate ao Lixo no Mar do estado consolidado, monitorado e implementado nas políticas públicas ambientais
		Inserção da temática do lixo no mar nos diferentes setores da sociedade/economia		
		Inserção da temática do lixo no mar nas políticas públicas		
		Construção de uma rede de tomadores de decisão, academia e outros atores interessados em contribuir para soluções para o problema do lixo no mar		
	Carência de dados e informações sobre lixo no mar	Lançamento e implementação do Plano de Monitoramento de Avaliação do Lixo no Mar (Pemalm)		
		Construir uma plataforma colaborativa que contemple indicadores de monitoramento e avaliação		
		Tornar permanente um canal de comunicação eficaz entre ciência e gestão		
	Carência de iniciativas estruturadas para o combate direto e indireto das fontes de lixo para o mar	Lançamento do Plano de Combate ao Lixo no Mar com base em um conjunto de indicadores disponibilizados em um sistema de informações		
		Incentivo aos municípios costeiros para elaboração dos respectivos Planos Municipais de Combate ao Lixo no Mar		
		Atender ao ODS 14.1 – prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, até 2025		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	Melhoria no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Orientação, avaliação, monitoramento e fiscalização contínua do gerenciamento dos resíduos sólidos junto aos municípios		Gestão e gerenciamento dos RSU aprimorados, prioritariamente por meio de soluções regionalizadas, observando a ordem de prioridade prevista na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
		Adoção de novas rotas tecnológicas		
	Redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros	Aprimoramento da gestão e gerenciamento dos RS em nível local e regional		
		Mudanças nos padrões de produção e consumo		
		Ampliação da consciência ambiental da população		
		Ampliação da coleta seletiva		
		Expansão da Logística reversa		
		Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de RSU no estado		
	Ampliação da consciência da população sobre consumo e descarte correto de RS	Fortalecimento da educação ambiental e da comunicação no estado		
	Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de RS	Iniciativas de regionalização para a gestão de resíduos sólidos visando ganho de escala, que possibilite a implantação dos sistemas regionais de tratamento		
		Possibilitar a participação das empresas públicas e privadas na implantação de soluções regionalizadas		
		Autossuficiência finaceira das gestões municipais e/ou regionais de resíduos sólidos		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Coleta seletiva	Carência de informações sobre a coleta seletiva e o mercado da reciclagem	Aprimoramento do Sigor – Módulo Reciclagem e aumento da adesão/participação das entidades de catadores, prefeituras e setor empresarial		Aprimoramento da gestão dos resíduos sólidos recicláveis (aumento da reciclagem e redução da disposição final dos resíduos recicláveis) com a inclusão social de catadores
	Redução da quantidade de resíduos recicláveis dispostos em aterros sanitários	Aumento do número de municípios com Programas Municipais de Coleta Seletiva		
		Aumento da abrangência/cobertura da coleta seletiva na área urbana dos municípios		
		Melhoria da infraestrutura da coleta seletiva nos municípios		
		Melhoria da eficiência da segregação dos materiais recicláveis nas fontes geradoras e redução da quantidade de rejeitos encaminhados para a coleta seletiva		
		Elaboração de Programas Municipais de Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos, visando a sensibilização e engajamento da população		
		Expansão dos Sistemas de Logística Reversa de embalagens		
	Aumento da reciclagem dos resíduos coletados seltivamente	Fortalecimento das entidades de catadores de materiais recicláveis/incentivo e apoio à formalização e estruturação das entidades		
		Inclusão (social) dos catadores de materiais recicláveis em sistemas de coleta seletiva municipais e sistemas de logística reversa		
		Instalação de centrais de triagem mecanizadas em outras regiões metropolitanas, além das existentes na capital		
		Maior articulação entre os setores envolvidos na cadeia da reciclagem		
		Realização de estudo gravimétrico da coleta seletiva, com vistas a auxiliar a proposição de diretrizes e políticas públicas de fomento e regulação de mercado dos materiais recicláveis		
		Elaboração de políticas públicas de incentivo fiscal/econômico à reciclagem, em especial para os materiais que possuem baixo valor de mercado, como o vidro, por exemplo/desoneração da cadeia da reciclagem		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Resíduos da construção civil	Eliminação de áreas de disposição irregular (bota-fora)	Melhoria da capacidade de fiscalização das prefeituras na gestão dos RCC		A gestão e o gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) aprimorados, com a redução do uso de matérias-primas e seu desperdício; maior uso de reciclados e a diminuição do descarte irregular de RCC
		Auxiliar as prefeituras na busca de recursos financeiros para implantação de áreas adequadas de gerenciamento de RCC (ecopontos, ATT, recicladoras, aterro)		
		Fomentar ações de Conscientização/educação ambiental da população		
	Reutilização e reciclagem de RCC	Estimular o uso de RCC reciclados em obras públicas (compras públicas)		
		Incentivar o desenvolvimento de tecnologia, normatização e praticas para a reutilização e reciclagemde RCC, com vistas à economia circular		
		Fomentar a implantação de recicladoras de RCC		
	Gestão adequada dos RCC	Apoiar a elaboração de Plano Municipal de RCC		
		Fomentar a implantação de ecopontos, ATTs, usinas de reciclagem, aterros		
		Capacitação técnica para profissionais do setor da construção		
		Tornar o cadastro dos transportadores legais obrigatoriedade para os municípios		
		Implantar Sistema de gestão e rastreamento dos resíduos		
		Fomentar a conscientização/educação ambiental para a população		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Estabelecer diretrizes estratégicas para aprimoramento de tratamento e destinação final de resíduos de Saneamento no estado de São Paulo	Elaboração de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo		Dispor de um Plano de Resíduos de Saneamento do Estado de São Paulo, com levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas, avaliação da Legislação relacionada e propostas gerais e direcionadas para cada região/tipos de tratamento, considerando as respectivas características/vocações
Resíduos de serviços de saúde	Aperfeiçoar as boas práticas do gerenciamento dos RSS, minimizando os riscos a saúde pública e ao meio ambiente, inerentes às características desses resíduos	Normatização da coleta por conteinerização e do tratamento *in situ*		O gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde aprimorado, com a rastreabilidade destes resíduos implementada
		Rastreabilidade dos RSS		
Resíduos de serviços de transportes	Existência de bases digitais que consolidem dados relativos à geração, armazenamento e destinação – tratamento e disposição final – de resíduos sólidos de instalações de serviços de transporte aéreo (aeroportos) e aquaviário (portos)	Avançar em uma parceria com a Secretaria de Logística e Transportes do Estado e demais órgãos das instâncias federativas responsáveis, para planejar um sistema de consolidação de informações, que considere a governança dos equipamentos de serviços de transporte e inclua dados dos respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)		Um Sistema de Informações criado com dados periódicos atualizados sobre os resíduos sólidos provenientes dos grandes geradores de serviços de transporte existentes no estado
	Planejamento de um sistema de consolidação de informações oriundas das instalações de serviços de transportes terrestres, incluindo terminais rodoviários, ferroviários, e aqueles gerados em terminais alfandegários e passagens de fronteira			
	Compatibilização dos dados de RST do Estado com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir)			

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Resíduos agrossilvopastoris	Definir o mecanismo adequado de custeio da prestação dos serviços	Interlocução entre os atores envolvidos (prefeituras municipais, MP, TCE)		O serviço de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares nas áreas rurais do Estado de São Paulo universalizado
	Capacitar os habitantes das zonas rurais para a execução da compostagem da fração orgânica e da segregação adequada dos resíduos passíveis de reciclagem	Estabelecimento de parcerias com organizações rurais (sindicatos rurais, cooperativas e associações de produtores) e prestadores de Assistência Técnica e Extensão Rural (CDRS, Senar, Prefeituras Municipais)		
	Enfrentar as limitações ocasionadas pelas grandes distâncias existentes nas áreas rurais	Inserção das áreas rurais nas soluções propostas pelos arranjos intermunicipais		
Resíduos industriais	Reduzir a disposição de resíduos industriais em aterros sanitários e promover a destinação em unidades de tratamento	Instalação de Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos com características de codisposição		Indústrias do estado com os resíduos industriais rastreados e inventariados, com o aumento da destinação em unidades de tratamento
	Identificar quantidade, a qualidade e o fluxo dos resíduos industriais, desde a geração até a disposição final ambientalmente adequada	Sigor – módulo indústria		
Resíduos de mineração	Identificar quantidade e a qualidade dos resíduos de mineração e a localização geográfica das mineradoras	Decreto 9406/2018 insere o aproveitamento de resíduos, rejeitos e estéril na política mineral		Mineradoras do estado com os resíduos sólidos inventariados, com a redução da geração e maior aproveitamento dos resíduos gerados
		Fóruns do setor produtivo com a participação do estado		
		Política Nacional de Segurança de Barragens, que incentiva o descomissionamento de barragens e a não geração dos resíduos		
Áreas contaminadas	Identificação de áreas contaminadas por descarte de resíduos na Região Metropolitana de São Paulo	Decisão de Diretoria Cetesb nº 038/2017/C, que dispõe sobre os procedimentos para a identificação, gerenciamento e reabilitação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo		Novas áreas contaminadas por descarte de resíduos identificadas na Região Metropolitana de São Paulo identificadas, com o gerenciamento iniciado, com destaque para áreas órfãs e o sistema de informações e indicadores de gestão aprimorados
		Mapear as áreas contaminadas na RMSP com potencial para obtenção de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) e do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac), com prioridade para as áreas órfãs		

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Novas rotas tecnológicas	Viabilidade Econômica-Financeira	Programa de Recuperação Energética e Valorização dos Resíduos Sólidos (PREVERS) e a Chamada Pública das distribuidoras interessadas		Tecnologias de tratamento mapeadas e estudos de viabilidade técnica e econômica disponíveis, visando a melhor solução para destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos
	Modelagem econômica e jurídica que garanta e atenda aos interesses dos municípios e consórcios e dos investidores interessados em implantar unidades de tratamento de resíduos sólidos	Elaboração de contratos, após a realização de EVTEs, que contemplem as partes interessadas e possibilte a sustentabilidade e a razoabilidade financeira dos municípios e consórcios intermunicipais		
	Tratamento do lodo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)	Interesse do estado e dos grandes geradores por soluções de tratamento do logo gerado nas ETEs		
	Implantação tecnologias de tratamento de resíduos sólidos	Consórcios Públicos intermunicipais interessados em adotar soluções tecnológicas para tratamento dos resíduos		
		Estado articular as parcerias entre os consórcios intermunicipais e empresa públicas e privadas, universidades, institutos de pesquisa		
	Validar tecnologias para diferentes realidades regionais	Cooperações Internacionais, como o Prosperity Fund e o Swedfund; e nacionais, como Pitchs Sabesp e Chamada Fapesp		
Regionalização	Transformar a mobilização do estado, municípios e consórcios pela regionalização na implementação de soluções regionais de gestão e gerenciamento dos RS	O estado articular e induzir a concretização dos projetos, sobretudo de tratamento de resíduos sólidos em uma perspectiva regionalizada, em casos bem sucedidos que venham a se tornar referência para a sua multiplicação		A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no estado implementados, prioritariamente, de forma regional
	Mobilizar para a elaboração de Planos Regionais que propiciem a efetiva adoção da gestão e gerenciamento regional dos RS	O estado articular e induzir a construção de Planos Regionais que a partir de um diagnóstico sólido, com a elaboração de estudos gravimétricos, aponte, por meio de estudos de viabilidade técnica e econômica, alternativas e soluções para a melhor gestão e gerenciamento dos resíduos gerados regionalmente		
	Elaborar estudos que subsidiem as tomadas de decisão para a escolha e implementação de soluções tecnológicas para tratamento regionalizado de RS			

19. METAS E AÇÕES



19. METAS E AÇÕES

19.1. INTRODUÇÃO

A revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos constituiu oportunidade não apenas para sua atualização, mas para a viabilização de uma nova abordagem metodológica, especialmente na construção das metas e ações definidas para os próximos 15 anos.

A revisão do Plano, em seu processo de formulação, considerou necessária a análise de elementos técnicos, ao lado de aspectos relacionados às atribuições do Estado, dos municípios, dos grandes geradores e dos demais atores da gestão de resíduos sólidos. A estratégia elaborada para reformulação e atualização do Plano foi conduzida de modo a construir o entendimento da situação dos resíduos sólidos e das responsabilidades pela gestão e gerenciamento dos mesmos, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), identificando assim o papel do Estado no processo e o fortalecimento da gestão regional.

A abordagem da revisão buscou permitir que sejam promovidas as mudanças necessárias para a implementação de políticas públicas, por meio da negociação entre os atores responsáveis pelo tema. Buscou também agregar valor às informações do presente, adequando as metas com o objetivo de subsidiar os tomadores de decisão e os formuladores de políticas na construção de suas estratégias.

O processo de elaboração das metas e ações na atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos 2020 se deu a partir da definição, para cada tipo de resíduo e temas trabalhados, de cenários para o ano 2035. Com base nisso, foram identificados os desafios e oportunidades para o alcance dos objetivos traçados nos cenários. Por fim, realizou-se um alinhamento do Plano com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS (Agenda 2030) da ONU.

Foram organizadas 10 oficinas e diversas reuniões bilaterais com representantes dos setores correlatos à política de resíduos sólidos da administração direta e indireta do Estado de São Paulo para a discussão e definição das metas e ações da revisão do Plano.

As metas foram estruturadas dentro de um padrão, de forma que sejam mensuráveis, factíveis, com ações de curto, médio e longo prazo, incluindo a definição de responsáveis e a identificação dos indicadores de monitoramento, além das fontes de recurso para a suas execuções, conforme apresentado na Tabela 19.1.1.

A metodologia de revisão considerou também a definição de indicadores capazes de aferir o desenvolvimento e o alcance das metas ao longo do tempo. Para que este acompanhamento seja realizado de maneira integrada e articulada com os dados produzidos pelas múltiplas fontes, idealizou-se a construção de uma plataforma de monitoramento para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, permitindo assim, uma melhor gestão da informação e ajustes ao longo do tempo das metas e ações em função dos resultados medidos.

No âmbito do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, a metodologia de revisão do Plano alinhou-se a outros eixos estratégicos definidos pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente para o setor. Estes eixos são concernentes à construção de consórcios intermunicipais, à viabilização da implantação de mecanismos eficientes de logística reversa e ao incremento da coleta seletiva e reciclagem, ao planejamento e controle de aterros sanitários, à promoção da adoção de tecnologias de tratamento de resíduos sólidos e à disseminação da educação ambiental e da comunicação como ferramentas de transformação da gestão.

Assim como no formato proposto nesta revisão, o Plano vem ao encontro das políticas nacional e estadual para os resíduos sólidos, de constituição de base estratégica para viabilização dos objetivos de inserir os resíduos na cadeia econômica circular para seu aproveitamento econômico, com geração de renda e emprego e redução de volumes dispostos em aterros sanitários.

Desta forma, cumpre-se um aspecto essencial previsto para a administração estadual na lei da política estadual de resíduos sólidos, o de papel indutor de meios capazes de viabilizar o protagonismo dos municípios. Este aspecto constitui um dos eixos de base da estratégia da administração para o setor, pelo estímulo à instituição de arranjos regionais formados por municípios consorciados, o que propicia o estabelecimento de bases viáveis para convergência de recursos financeiros, técnicos e políticos mais robustos do que os normalmente acessíveis aos municípios isoladamente.

Nesse sentido, para atender a legislação e a estratégia do estado para melhorar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, a revisão do Plano apresenta 48 metas distribuídas em 16 temas, conforme Tabela 19.1.1.

TABELA 19.1.1. Metas do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – 2020-2035

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
2. Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo	Meta 1	Desenvolver uma plataforma de integração dos diferentes indicadores de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	Criação da plataforma	–	–	Plataforma criada	Sima	Fehidro/ FID	
	Meta 2	Promover a fiscalização, controle e regulação dos serviços de resíduos sólidos por meio das agências regulatórias em todo o estado	Definição dos critérios base para regulação	20% dos municipios aderentes	50% dos municipios aderentes	Nº de municipios aderentes	Sima/ Agências reguladores	Tesouro/ Arsep	
	Meta 3	Instrumentalizar por meio de capacitações os consórcios intermunicpais e/ou arranjos regionais para autossuficiência financeira da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	Desenvolvimento de modelos de capacitação para autossuficiência financeira da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	5 consórcios intermunicpais e/ ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 5	+ 5 consórcios intermunicpais e/ ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 10	Nº de consórcios intermunicpais e/ou arranjos regionais capacitados	Sima/ SDR	Fecop/ Fehidro/ Funasa	
	Meta 4	Aperfeiçoar o monitoramento da política de resíduos sólidos do estado, por intermédio dos índices de gestão e gerenciamento	2 índices avaliados e revisados: IGR + 1 índice	2 índices avaliados e revisados TOTAL: 4	2 índices avaliados e revisados TOTAL: 6	Indices avaliados e revisados	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 5	Estabelecer diretrizes e critérios para Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) que subsidiem a implantação de unidades de tratamento para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos	Diretrizes, critérios e modelagens para EVTE estabelecidas	–	–	Diretrizes, critérios e modelagens para EVTE estabelecidas	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 6	Capacitar os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para elaboração dos Planos Regionais de Resíduos Sólidos	5 consórcios intermunicipais e/ ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 5	5 consórcios intermunicipais e/ ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 10	5 consórcios intermunicipais e/ ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 15	Nº de consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados	Sima/ Cetesb/ SDR	Fecop/ Fehidro/ Funasa	
3. Economia Circular	Meta 1	Introduzir os princípios de Economia Circular nas políticas públicas estaduais de resíduos sólidos	1) Proposta de decreto para revisão do Programa Contratações Públicas Sustentáveis 2) Protocolos de cooperação para Pesquisa e Inovação em Economia Circular	Aperfeiçoamento da fiscalização para incorporação de Resíduos Sólidos como materia prima nos processos industriais	Revisão da linha Economia Verde do DesenvolveSP	Instrumentos de políticas públicas revistos para a introdução dos princípios de Economia Circular	Sima/ SPG	Tesouro	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
4. Responsabilidade Pós-Consumo	Meta 1	Regulamentar a proibição da venda no Estado de São Paulo de produtos e embalagens sujeitos à obrigação de implantação de sistema de logística reversa que não estejam associados a um plano de logística reversa	Normativa conjunta Sima e Sefaz – Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo	Acompanhamento e fiscalização	Acompanhamento e fiscalização	Existência e cumprimento da normativa conjunta	Sima/ Cetesb/ Sefaz	Tesouro	
	Meta 2	Ampliar a listagem de resíduos agrossilvopastoris sujeitos à logística reversa e implementar os respectivos sistemas	Atualizar a resolução estadual com a listagem de resíduos sujeitos à logística reversa	Sistema de logística reversa em funcionamento	Aumento em escala do sistema de logística reversa	Etapas dos processos concluídas	Cetesb/ SAA	Tesouro	
	Meta 3	Capacitar os municipios para a fiscalização de pontos de entrega de sistemas de logística reversa	Definir orientações gerais sobre a atuação dos municípios na logística reversa	150 municipios capacitados	150 municipios capacitados TOTAL: 300	Nº de municípios capacitados para fazer sua legislação própria para fiscalização de pontos de entrega de sistemas de logística reversa	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 4	Ampliar a exigência de implantação de sistema de logística reversa no licenciamento ambiental para fabricantes de embalagens de produtos que componham a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis; e aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de saneantes e de veículos automotores	Atualizar a resolução estadual incluindo responsabilidades referentes a essas cadeias produtivas	3 sistemas de LR implantados	2 sistemas de LR implantados TOTAL: 5	Etapas dos processos concluídas	Cetesb	Tesouro	
	Meta 5	Definir regras de incentivo tributário para as indústrias de reciclagem	Criação de legislação estadual	Acompanhamento e fiscalização	Acompanhamento e fiscalização	Existência e cumprimento de novos incentivos tributários	Sima/ Cetesb/ Sefaz	Tesouro	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
5. Sigor	Meta 1	Desenvolver um sistema matriz do Sigor (Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos) de gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens	Matriz – E-Sigor	2 módulos de Sigor Implementados: Módulo Resíduos Industrial e Módulo Logística Reversa	2 módulos de Sigor implementados TOTAL: 4	Nº de módulos de Sigor implementados	Sima/ Cetesb	Fehidro/ FID	
6. Educação Ambiental	Meta 1	Elaborar e implementar instrumentos de EA e comunicação com os processos formativos necessários a partir do planejamento e realização de diagnóstico de Educação Ambiental na gestão municipal de resíduos sólidos	Realização do Diagnóstico e definição dos instrumentos de EA	100 Municipios capacitados nos instrumentos de EA	100 Municipios capacitados nos instrumentos de EA TOTAL: 200	Nº de municípios envolvidos	Sima	Tesouro/ Fehidro/ Fecop	
	Meta 2	Elaborar e implementar instrumentos de EA e comunicação com os processos formativos necessários a partir do planejamento e realização de diagnóstico de Educação Ambiental na gestão intermunicipal de resíduos sólidos	Realização do Diagnóstico e definição dos instrumentos de EA	5 arranjos regionais capacitados nos instrumentos de EA	5 arranjos regionais capacitados nos instrumentos de EA TOTAL: 10	Nº de arranjos regionais envolvidos	Sima	Tesouro/ Fehidro/ Fecop	
	Meta 3	Articular e implementar intrumentos de Educação Ambiental e comunicação visando a inserção da Educação Ambiental nas áreas que operam a gestão dos resíduos sólidos do Estado	Definição dos instrumentos de EA e Com. Necessários	3 Áreas que implementaram instrumentos de EA em suas ações	3 Áreas que implementaram instrumentos EA em suas ações TOTAL: 6 eixos	Nº de áreas que implementaram instrumentos de Educação Ambiental	Sima	Tesouro/ Fehidro/ Fecop	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
7. Lixo no Mar	Meta 1	Promover a prevenção e a mitigação dos petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados (PP-APD), por meio de pesquisas, desenvolvimento de tecnológias sustentáveis de prospecção e sistemas de logística reversa	1) Firmar Protocolo de Intenção e/ou Convênio com universidades e institutos de pesquisa para construir evidências, catalizar e replicar soluções sustentáveis para logística reversa e melhores práticas na cadeia de produção; 2) Definir os parâmetros para a inserção destes processos em um Termo de Compromisso de Logística Reversa 3) Monitoramento contínuo das áreas de pesca, Áreas de Proteção Ambiental Marinha e Unidades de Conservação	Consolidar ações transetoriais para gestão corresponsavel	Internalizar os PP-APD no contexto da economia circular azul	1) Nº de ações realizadas de prevenção e mitigação de PP-APD; 2) Quantidades de petrechos de pesca inservíveis circulando pela logística reversa	Sima/ Cetesb/ Instituto de Pesca	Agências de fomento/ Fundo compensação ambiental – Unidades Conservação (FCA-UC)	
	Meta 2	Implementar o Plano de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (Pemalm) visando a construção de uma plataforma colaborativa e a consolidação e o desenvolvimento dos indicadores propostos no plano	100% da Criação da Plataforma e 5% dos indicadores desenvolvidos TOTAL: 5%	25% dos indicadores desenvolvidos TOTAL: 30%	50% dos indicadores desenvolvidos TOTAL: 80%	Porcentual de indicadores do Pemalm implementado	Sima/ IO-USP	Fehidro/ Fecop/ Funasa/ FCA-UC/ Agência de fomento	
	Meta 3	Promover a inclusão da temática Lixo no Mar em Políticas Públicas Ambientais e nas diferentes atividades humanas geradoras mapeadas no Pemalm	5 ações para promover a inclusão TOTAL: 5	5 ações para promover a inclusão TOTAL: 10	5 ações para promover a inclusão TOTAL: 15	Nº de ações realizadas para promover a inclusão da temática Lixo no Mar	Sima	Fehidro/ Fecop/Funasa/ FCA-UC/ Agência de fomento	
	Meta 4	Promover uma estratégia de governança de Lixo no Mar a partir da articulação de uma rede de atores multissetoriais e do mapeamento do Pemalm	Rede de atores criada e consolidada	Estratégia de governança proposta	–	Governança do Lixo no Mar estruturada	Sima/ IO-USP	Fehidro/ Fecop/Funasa/ FCA-UC/ Agência de fomento	
	Meta 5	Coordenar a elaboração do Plano de Combate ao Lixo no Mar (PECLM) com base nos subsídos gerados pelo Pemalm e nas premissas do ODS 14, e articular sua implementação	Publicação do PECLM	15% dos instrumentos/ eixos/ações do PECLM articulados TOTAL: 15%	15% dos instrumentos/ eixos/ações do PECLM articulados TOTAL: 30%	Porcentual de instrumentos/ eixos/ações do PECLM articulados	Sima/ IO-USP	Fehidro/ Fecop/Funasa/ FCA-UC/ Agência de fomento	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
8. Resíduos Sólidos Urbanos / Coleta Seletiva	Meta 1	Desenvolver plataforma para acompanhar o desenvolvimento dos processos de tratamento de resíduos sólidos, visando subsidiar a implementação de novas soluções tecnológicas	Plataforma criada	–	–	Plataforma criada	Sima/ Cetesb	Fecop/Fehidro/ Funasa/Tesouro/ Fomento (DesenvolveSP)/ CEF	
	Meta 2	Promover o desenvolvimento de novas rotas tecnológica (NRT) para o tratamento de resíduos sólidos urbanos com abrangência regional	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 3	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 6	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 9	Nº de arranjos regionais articulados para o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas	Sima/ Cetesb/ SDR/SDE	Fecop/Fehidro/ Funasa/Tesouro/ Fomento (DesenvolveSP)/ CEF	
	Meta 3	Criar um fórum permanente de discussão para que instrumentos economicos, tributarios e crediticios possam ser utilizados como incentivos ao desenvolvimento tecnologico para o tratamento dos Resíduos Sólidos e Economia Circular	Criar o regimento interno do fórum 4 reuniões anuais	4 reuniões anuais	4 reuniões anuais	Nº de reuniões	Sima/ SPG	Tesouro	
	Meta 1	Promover a adesão ao Sigor – Módulo Reciclagem	10 ações de apoio a adesão por período	10 ações de apoio a adesão por período	10 ações de apoio a adesão por período	Nº de ações de apoio a adesão aos Sigor – Módulo Reciclagem realizadas	Sima/ SDE/ SEDS	Tesouro	
	Meta 2	Desenvolver as demais interfaces do Sigor – Módulo Reciclagem ("Prefeituras" e "Empresas")	Desenvolvimento da interface Prefeituras	Desenvolvimento da Interface Empresas	–	Interfaces desenvolvidas	Sima	Tesouro	
	Meta 3	Promover o aprimoramento da coleta seletiva nos municípios paulistas	5 ações de apoio ao aprimoramento por período TOTAL: 5	5 ações de apoio ao aprimoramento por período TOTAL: 5	5 ações de apoio ao aprimoramento por período TOTAL: 5	Nº de ações de apoio ao aproimoramento da coleta seletiva realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Fesan/ Funasa	
	Meta 4	Promover a inclusão de entidades de catadores na gestão de resíduos sólidos	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	Nº de ações de apoio a inclusão de catadores realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Funasa/ Fesan	
	Meta 5	Promover o desenvolvimento da cadeia da reciclagem no estado de São Paulo	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	5 ações de apoio por período TOTAL: 5	Nº de ações de apoio ao desenvolvimento da cadeia da reciclagem realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Funasa/ Fesan	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
9. Resíduos da Construção Civil	Meta 1	Promover ações de apoio aos municípios ou arranjos regionais para a eliminação de disposições irregulares de RCC	Implementação de Projeto Piloto em Consórcio da RMSP (1 ação) TOTAL: 1	Implementação de Projeto (2 ações) TOTAL: 3	Implementação de Projeto (2 ações) TOTAL: 5	Ações implementadas	Sima/ Cetesb/ Polícia Ambiental	Tesouro/ Fehidro	
	Meta 2	Promover a inserção de critérios para a minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em projetos de obras públicas	Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em 20% das obras públicas	Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em 30% das obras públicas	Uso de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em 50% das obras públicas	Nº de editais-padrão que contemplem critérios para minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado, por meio do Programa de Contratações Públicas Sustentáveis	Sima/ Cetesb/ Secretaria de Projetos, Orçamento e Gestão (SPG)	Tesouro	
	Meta 3	Criar compromisso com o setor da construção civil visando a elaboração de projetos que utilizem RCC reciclados e minimizem a geração de RCC em projetos de obras privadas	Termo de Compromisso firmado com 1 entidade TOTAL: 1	Termo de Compromisso firmado com 2 entidades TOTAL: 3	Termo de Compromisso firmado com 2 entidades TOTAL: 5	Termos de Compromisso firmados	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 4	Promover pesquisa e desenvolvimento para projetos e produtos para a reutilização e reciclagem de RCC com vistas a economia circular	2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento TOTAL: 2	2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento TOTAL: 4	2 Projetos de Pesquisa e Desenvovimento TOTAL: 6	Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento elaborados	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 5	Capacitar os municípios na elaboração e revisão dos Planos Municipais e/ou Regionais de Gestão de RCC, assim como indicar linhas de financiamento para a implementação da gestão e gerenciamento adequados dos RCC	100 municípios capacitados TOTAL: 100	100 municípios capacitados TOTAL: 200	100 municípios capacitados TOTAL: 300	Municípios capacitados	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 6	Promover soluções regionais visando a produção e uso de RCC reciclados	Implementação de ações em 1 arranjo regional TOTAL: 1	Implementação de ações em 2 arranjos regionais TOTAL: 3	Implementação de ações em 2 arranjos regionais TOTAL: 5	Nº de ações regionais implementadas	Sima/ Cetesb	Tesouro	
	Meta 7	Implementar Sigor – RCC nos municípios	40 municípios TOTAL: 40	40 municípios TOTAL: 80	40 municípios TOTAL: 120	Nº de municípios com Sigor implementado	Cetesb	Fehidro/ FID	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
10. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Meta 1	Dispor de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo, com Levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas, avaliação da Legislação relacionada e propostas gerais e direcionadas para cada região/tipos de tratamento, considerando as respectivas características/vocações	Plano Estadual de Resíduos do Saneamento (PERSan) concluido	25% do territorio estadual com mapeamento executado	50% do territorio estadual com mapeamento executado	PERSan concluido e percentual do mapeamento executado	Sima com apoio ICTs, Universidades, Serviços Autônomos de Concessionárias e Companhias de Saneamento	Fehidro/ Tesouro	3, 6, 11, 12
11. Resíduos de Serviços de Saúde	Meta 1	Regulamentar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde desde a coleta por conteinerização, tratamento, assim como o detalhamento de sistemas *in situ* e a destinação final	Regulamentação de conteinerização publicada	Regulamentação dos sistemas de tratamento *in situ* publicada	–	Regulamentações publicadas	Sima/ Cetesb/ SES	Tesouro	3, 6, 12
	Meta 2	Criar um sistema de rastreabilidade dos resíduos de de serviço de saúde	Criação do sistema de rastreabilidade RSS	80% dos serviços de saúde de grande porte inseridos	50% dos serviços de saúde de médio e pequeno porte inseridos	Criação do Módulo e aplicação dos indicadores	Sima/ Cetesb/ SES	Tesouro	
12. Resíduos de Serviços de Transportes	Meta 1	Promover um fórum para a governança na gestão e gerenciamento de RST agregando as informações das instâncias responsáveis para viabilizar a construção de um banco de dados unificado para essas informações	Articular e criar o regimento interno do fórum	2 reuniões anuais do GT RST TOTAL: 10 reuniões no período	2 reuniões anuais do GT RST TOTAL: 10 reuniões no período	Nº de reuniões realizadas	Sima/ SLT	Tesouro	6, 11, 12
13. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris	Meta 1	Promover a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares nas áreas rurais no estado de São Paulo	Definir os mecanismos de custeio da coleta de resíduos domiciliares em áreas rurais	–	–	Mecanismos de custeio definido	Sima/ SAA	Fehidro/ Tesouro	3, 6, 8, 12
	Meta 2	Elaborar o inventário de resíduos sólidos agrossilvopastoris	Inventário de resíduos agrossilvopastoris elaborado	–	–	Inventário de resíduos agrossilvopastoris elaborado	SAA	Fehidro/ Tesouro	

Capítulos do Plano 2020		Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS
			2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta			
14. Resíduos Industriais	Meta 1	Promover o desenvolvimento de Novas Rotas Tecnológicas (NRT) para ampliar o tratamento dos Resíduos Sólidos Industriais com a finalidade de reduzir a disposição em aterros sanitários	Articular 1 solução TOTAL: 1	Articular 2 soluções TOTAL: 3	Articular 2 soluções TOTAL: 5	Nº de soluções articuladas	Sima/ Cetesb/ SDE	Fehidro/ Fecop/ DesenvolveSP CEF	7, 8, 9, 12
15. Resíduos de Mineração	Meta 1	Elaborar Inventário dos Resíduos de Mineração do Estado	Inventário elaborado	–	–	Inventário elaborado	Sima	Tesouro	
	Meta 2	Promover a redução e/ou reutilização de resíduos de mineração no estado, em conjunto com os setores produtivos e órgãos vinculados	1) Definição de Metas junto aos setores produtivos e órgãos vinculados; 2) Incentivar os gerenciadores de resíduos de mineração para o alcance das metas definidas	Revisão das Metas Definidas	Revisão das Metas Definidas	Metas definidas	Sima	Tesouro	8, 12
16. Áreas Degradadas e Áreas Contaminadas	Meta 1	Identificar novas áreas contaminadas de antigos lixões, vazadouros e áreas orfãs oriundas de descarte de RSU	Cadastrar 10 áreas na RMSP TOTAL: 10	Cadastrar 10 áreas na RMSP TOTAL: 20	Cadastrar 10 áreas no Estado TOTAL: 30	Nº de áreas identificadas e cadastradas	Cetesb	Feprac/ Fehidro	3, 6, 11, 12
	Meta 2	Implantar e operacionalizar o Fundo Estadual para Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac) para avaliação e investigação das áreas órfãs oriundas do descarte irregular de RSU de responsabilidade do Estado	1 área avaliada e investigada atendida TOTAL: 1	3 áreas avaliadas e investigadas atendidas TOTAL: 4	3 áreas avaliadas e investigadas atendidas TOTAL: 7	Áreas avaliadas e investigadas	Cetesb	Feprac	
R-Gov	Meta 1	Criar o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados pelo Governo do Estado de São Paulo (R-GOV)	Programa Instituido no Palácio do Governo e na Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente	Instituir em 3 órgãos do governo TOTAL: 5	Instituir em 3 órgãos do governo TOTAL: 8	Nº de órgãos do Governo com Programa instituído	Sima/ Secretaria de Governo	Tesouro	12

19.2. AGENDA 2030 – OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em 2015 as Nações Unidas lançam a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e propõe uma ação mundial coordenada entre os governos, as empresas, a academia e a sociedade civil para alcançar os 17 ODS e suas 169 metas.

Devido à transversalidade do tema, optou-se por vincular apenas os ODS que possuem relação direta com as metas deste Plano. Dessa forma, a revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo estabelece compromissos e vai ao encontro dos seguintes objetivos e metas.

OBJETIVO 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.

1.5. Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais.

OBJETIVO 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

3.9. Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, da água e do solo.

OBJETIVO 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

4.7. Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.

OBJETIVO 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

6.3. Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

OBJETIVO 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

7.2. Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.

7.3. Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

OBJETIVO 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.

8.4. Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.

OBJETIVO 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

9.1. Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.

OBJETIVO 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

11.3. Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

11.6. Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

11.A. Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

OBJETIVO 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

12.2. Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.

12.4. Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

12.5. Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

12.6. Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios.

12.7. Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais.

12.8. Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.

OBJETIVO 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

14.1. Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

OBJETIVO 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

17.14. Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável.

17.17. Incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias.

20. LEGISLAÇÃO



20. LEGISLAÇÃO

Lei Federal nº 227/1967 – Código de Mineração

Lei Federal nº 6.938, de 31/08/1981 – institui A Política Nacional de Meio Ambiente

Lei Federal nº 7.661/1988 – institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

Lei nº 7.802, de 11/07/1989 – dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos

Lei Estadual nº 7.663, de 30/12/1991 – institui a Política Estadual de Recursos Hídricos

Resolução Conama nº 5, de 05/08/1993 – dispõe sobre o gerenciamento ambiental de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários

Lei Estadual nº 9.509, de 20/03/1997 – institui a Política Estadual de Meio Ambiente

Lei Estadual nº 10.019, de 03/07/1998 – institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

Lei Federal nº 9.782, de 26/01/1999 – cria a Anvisa

Lei Complementar nº 101, de 04/05/2000 – Lei de Responsabilidade Fiscal

Portaria nº 237, de 18/10/2001 DNPM – publicação das Normas Reguladoras de Mineração – NRM

Decreto Federal nº 4.074, de 04/01/2002 – Decreto dos agrotóxicos – Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11/07/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos

Resolução Conama nº 307, de 05/06/2002 – estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC

Portaria nº 397, de 09/10/2002 – Ministério do Trabalho e Emprego – inclusão da categoria de catadores de materiais recicláveis na Classificação Brasileira de Ocupações

Resolução nº 29 de 11/12/2002 / CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos – Dispõe sobre o uso e da outorga de direito de uso de recursos hídricos nas atividades minerárias

Resolução Conama nº 348/2004 – alterou a Resolução Conama nº 307/2002, que estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC

Decreto Estadual nº 49.215, de 07/12/2004 – institui o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Litoral Norte

Decreto Estadual nº 5.300/2005 – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira

Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005 – define normas de contratação de consórcios públicos, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.017, de 17/01/2007

Resolução Conama nº 358, de 29/04/2005 – norma orientadora do tratamento e disposição final dos RSS

Decreto Estadual nº 50.170/2005 – Institui o Selo SocioAmbiental

Lei Estadual nº 12.288, de 22/02/2006 – passivo potencial – dispõe sobre a eliminação controlada das Bifenilas Policloradas (PCB) e de seus resíduos, a descontaminação e eliminação de transformadores, capacitores e demais equipamento elétricos que contenham PCB

Lei Estadual nº 12.300, de 16/03/2006 – institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (Pers) regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645, de 05/08/2009

Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007 – institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217, de 21/06/2010

Decreto Estadual nº 53.336/2008 – institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis

Norma Anvisa RDC nº 56, de 06/08/2008 – controle sanitário de resíduos sólidos gerados nos pontos de entrada do país

Lei Estadual nº 13.577, de 08/06/2009 – gerenciamento de áreas contaminadas, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 59.263, de 05/06/2013

Lei Estadual nº 13.798, de 09/11/2009 – institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Pemc), regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24/06/2010

Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010 – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404, de 23/12/2010

Lei Federal nº 12.334, de 20/09/2010 – estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

Resolução SMA 38/2011 – institui os Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR), por setor

Resolução Conama nº 431/2011 – alterou a Resolução Conama nº 307/2002, que estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC

Resolução Antaq nº 2.190, de 28/07/2011 – trata do abastecimento e retirada de resíduos de embarcações pelo cais público do Porto de São Sebastião

Decreto Estadual nº 57.817/2012 – institui o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos

Resolução Conama nº 448/2012 – alterou as Resoluções Conama nº 307/2002 e a nº 431/2011, que estabeleceram as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC

Resolução Conama nº 458, de 16/07/2013 – Correlação: Revoga a Resolução Conama nº 387/2006 – estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária – as atividades agrossilvopastoris englobam as ações realizadas em conjunto ou não relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e da flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis

Decreto Estadual nº 58.996, de 25/03/2013 – institui o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) nos setores da Baixada Santista

Lei Federal nº 12.815, de 05/06/2013 – Porto Organizado é definido como bem público construído e aparelhado para atender às necessidades de navegação

Resolução SMA nº 88, de 17/09/2013 – institui o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo (CadEC)

Decreto Estadual nº 60.029, de 03/01/2014 – institui o Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista – Litoral Sustentável

Decreto Estadual nº 60.520/2014 – institui o Sistema Estadual de Gerenciamento *Online* de Resíduos Sólidos – Sigor

Lei Federal nº 13.089/2015 – Estatuto da Metrópole

Resolução SMA nº 45, de 23/06/2015 – substitui a Resolução SMA nº 38/2011 – regulamenta a inclusão da logística reversa como condicionante do licenciamento ambiental

Resolução Conama nº 469/2015 – alterou as Resoluções Conama nº 307/2002, a nº 431/2011 e a 448/2012, que estabeleceram as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC

Decisão de Diretoria Cetesb 120/2016/C – trata da dispensa de licenciamento de elementos dos sistemas de logística reversa, da classificação de periculosidade dos resíduos eletroeletrônicos, e da isenção de Cadri para os sistemas com TCLR

Lei Federal nº 13.575/2017 – cria a Agência Nacional de Mineração – ANM, em substituição ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM

Decisão de Diretoria Cetesb 038/2017/C, de 07/02/2017 – dispõe sobre os procedimentos para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, a revisão dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas e as diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do licenciamento ambiental

Resolução SMA nº 10, de 08/02/2017 – dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas

Resolução SMA nº 11, de 08/02/2017 – define as regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas

Resolução SMA nº 33, de 12/05/2017 – institui o Comitê de Integração de Educação Ambiental

Decreto Estadual nº 62.913, de 08/11/2017 – institui o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) nos setores do Litoral Norte

Resolução SMA nº 117/2017 – estabelece as condições para licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo

Resolução SMA nº 143/2017 – reestruturação do Programa Verão no Clima

Instrução Normativa Mapa nº 39/2017 – aprova o funcionamento do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro)

Resolução SMA nº 41, de 13/04/2018 – institui o Sigor – Módulo Reciclagem

Decreto Estadual nº 63.792, de 09/11/2018 – cria Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Decreto Estadual nº 63.456/2018 – regulamenta a Política Estadual de Educação Ambiental e institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (Ciea)

Decisão de Diretoria Cetesb 076/2018/C – Logística Reversa como condicionante no licenciamento ambiental

Resolução SMA nº 65 de 05/06/2018 – institui o Projeto Verão no Clima

Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 24/09/2018 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – dispõe sobre boas práticas no gerenciamento de RSS, substituindo regulamento anteriormente vigente (RDC 306/2004)

Decreto Estadual nº 64.059, de 01/01/2019 – SMA passou a ser denominada Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA

Resolução SIMA nº 12, em 22/02/2019 – institui o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (Cirs)

Decreto Estadual nº 64.132, de 11/03/2019 – define as estruturas das duas subsecretarias da SIMA

Decreto Estadual nº 64.148, de 19/03/2019 – altera o Decreto Estadual nº 63.792, de 09/11/2018 – que cria Comissão Estadual de São Paulo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Decisão de Diretoria Cetesb 114/2019/P/C – substituiu a Decisão de Diretoria Cetesb 076/2018/C, que trazia as condições para a incorporação da logística reversa no licenciamento

Decisão de Diretoria Cetesb 35/2020/P – estabelece que, durante esse período de pandemia, os sistemas de logística reversa que atuam no formato de estruturação e apoio a entidades de catadores, devem continuar a investir nas entidades, no mínimo, os mesmos valores pecuniários que vinham sendo investidos na média dos seis meses precedentes

Comunicado CVS-SAMA nº 7, de 25/03/2020 – orientações de segurança e prevenção do coronavírus em sistemas de limpeza urbana e de resíduos de serviços de saúde

Decisão de Diretoria nº 038/2020/P, de 13/04/2020 – dispõe sobre a autorização, em caráter excepcional e temporário, para o recebimento e processamento de resíduos sólidos urbanos e de resíduos de serviços de saúde, em quantidade superior às capacidades estabelecidas nos licenciamentos ambientais das unidades de tratamento e disposição final de resíduos licenciados pela Cetesb no Estado de São Paulo em razão do estado de calamidade pública pela pandemia causada pela Covid-19

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018 – 2019**. 2019. 68p. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: fev. 2020.

AENDA. **Empresas agroquímicas: recuperação do mercado brasileiro levou ao crescimento geral das vendas**. 2019. Disponível em: <https://www.aenda.org.br/midias_post/empresas-agroquimicas-recuperacao-do-mercado-brasileiro-levou-ao-crescimento-geral-das-vendas/>. Acesso em: mai. 2020.

AGEM. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista. Etapa 2: Panorama dos Resíduos Sólidos na RMBS**. Baixada Santista: AGEM/IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2018.

ALEM SOBRINHO, P. **Tratamento de esgoto e geração de lodo**. In: Biossólidos na Agricultura. Capítulo 2. São Paulo, 2001.

ANCAT. **Anuário da Reciclagem. Relatório de Atuação da ANCAT 2017 – 2018**. São Paulo, 2019. 53 p. Disponível em: <https://ancat.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Anua%CC%81rio-da-Reciclagem.pdf>. Acesso em: dez. 2020.

ANDA. **Setor De Fertilizantes – Anuário Estatístico 2018**. 2019.

ANDREOLI, C.V. *et al.* **Lodo de esgotos: Tratamento e disposição final**. Belo Horizonte, 2014.

ANM. **Sistema de Arrecadação**. 2019. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfe m/maiores_arrecadadores.aspx>. Acesso em: ago. 2019.

ANVISA. **Postos de Vigilância Sanitária em Portos, Aeroportos e Fronteiras**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/postos-anvisa>. Acesso em: nov. 2019.

ASCE; AWWA; EPA. **Management of water treatment plant residuals: Technology transfer handbook**. New York, 1996.

AVIAÇÃO BRASIL. **Aeroporto de São Paulo/Campo de Marte**. 01 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.aviacaobrasil.com.br/aeroporto-de-sao-paulocampo-demarte/>. Acesso em: nov. 2019.

AWWARF. **Water treatment plant waste management**. Denver, 1987.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus – Relatório de Mercado de 08 de maio de 2020** – publicado em 11 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus/08052020>. Acesso em: 24 de mai de 2020.

BENSEN, G. R. *et al.* **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017, 60 p.

BERGER, G. 1964. **Phénoménologie du temps et prospective**. Paris: PUF, 1964.

BRASIL. Ministério da Economia. Receita Federal. **Portos Secos**. Disponível em: <http://receita.economia.gov.br/orientacao/aduaneira/importacao-eexportacao/recinto-alfandegados/portos-secos>. Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Santos – Autoridade Portuária**. SUMAS GD/041. 2019. Santos, 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011**. – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. – Brasília: MCIDADES. SNSA, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **IV Plano de Ação Federal para a Zona Costeira 2017-2019**. Brasília, 2017. 36 p. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br.secirm/files/publicacoes/gerco/PAF-ZC%202017-2019.pdf>. Acesso em: fev. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Combate ao Lixo no Mar**. Brasília, 2019. 40 p. Disponível em: <https://www.marinha. mil.br/dellaguna/sites/www.marinha.mil.br.dellaguna/files/Downloads/Plano-de-Combate-ao-Lixo-no-Mar-20.03-FINAL.pdf>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar**. Brasília, setembro de 2011. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto político-pedagógico aplicado a Centros de Educação Ambiental e a Salas Verdes: manual de orientação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração, 2005. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/%20estruturas/educamb/arquivos/ceas_ppp.pdf.> Acesso em: mai. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sisnama**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>. Acesso em: nov. 2019.

CABRAL JUNIOR. et. al. Marsis *et al.* **Ordenamento Territorial Geomineiro dos municípios de Apiaí, Capão Bonito, Guapiara, Itaoca e Ribeirão Grande: Relatório Final**. São Paulo: IPT, 2018. 172 p.

CAMPINAS (CIDADE). **Segunda caracterização dos resíduos sólidos provenientes da coleta regular domiciliar e da varrição de vias e logradouros públicos**. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas/Consórcio Renova Ambiental, 2015.

CASARINI, L. M. *et al.* **Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar e o Sistema Linha Azul de Logística Reversa**. I Seminário Internacional – Oceanos Livres de Plásticos. UNISANTA Bioscience. Vol. 7(6), Edição Especial, 2018. p. 62-76.

CASARINI, L. M. *et al.* **Sidescan sonar and towed camera: A combined system of low-cost mapping for shallow water. IEEE/OES Acoustics in Underwater Geosciences Symposium (RIO Acoustics)**. Rio de Janeiro, 2015. p. 1-7.doi: 10.1109/RIOAcoustics.2015.7473587. Disponível em: <https://ieexplore.ieee.org/document/7473587>. Acesso em: mar. 2020.

CEMPRE. **CEMPRE Review 2019**. São Paulo: CEMPRE, 2019. 33p.

CEMPRE. **Pesquisa Ciclosoft**. São Paulo: CEMPRE, 2018. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/ciclosoft/id/9>. Acesso em: jan. 2020.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo 2018**. Relatório. São Paulo, 2019c.

CETESB. **Banco de dados internos**. São Paulo, 2018.

CETESB. **Banco de dados internos**. São Paulo, 2019b.

CETESB. **Banco de dados internos**. São Paulo, 2020.

CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2012**. Cetesb; coordenação e redação Cristiano Kenji Iwai, Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Maria Heloisa P. L. Assumpção ... [*et al.*]; São Paulo: CETESB, 2013.

CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2017**. Cetesb; coordenação e redação Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Marilda de Souza Soares ... [*et al.*]; colaborador Fernando Antônio Wolmer. São Paulo: CETESB, 2018.

CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2018**. Cetesb; coordenação e redação Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Marilda de Souza Soares ... [*et al.*]; colaborador Fernando Antônio Wolmer. São Paulo: CETESB, 2019a.

CETESB. **Qualidade das praias litorâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Cetesb, 2017. 196 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/Relatório-de-Qualidade--das-Paraias-Litorâneas-do-Estado-de-São-Paulo-2017.pdf>. Acesso em: fev. 2020.

CETESB. **Sigor – Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/>. Acesso em: mar. 2020.

CGNA. **Anuário Estatístico de Tráfego aéreo, 2016**. Disponível em: <http://portal.cgna.gov.br/files/uploads/anuario_estatistico/anuario_estatistico_2016.pdf>. Acesso em: out. 2018.

CIVAP. **Programa de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil**. Disponível em: <https://www.civap.com.br/artigo/programa-de-beneficiamento-de-residuos-da-construcao-civil>. Acesso em: nov. 2019.

CNI – Confederação Nacional Da Indústria. **Economia Circular: Oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2018.

CODESP. **Mensário Estatístico – dezembro/2017**. Santos. Disponível em: <http://intranet.portodesantos.com.br/docs_codesp/doc_codesp_pdf_site.asp?id=122979>. Acesso em: out. 2018.

CODESP. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Porto de Santos**. Santos, outubro de 2019. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/wp_porto/wpcontent/uploads/2018/07/residuos_solidos.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

CODESP. **Relatório Anual de Geração de Resíduos Sólidos – 2017**. Superintendência de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho. Santos, 2018. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/wp_porto/wpcontent/uploads/2018/07/relatorio_residuos-2017.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO. **Estatística**. Disponível em: <http://portoss.sp.gov.br/home/administracao/estatisticas/#elf_l1_MjAxNw>. Acesso em: jan. 2020.

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO. **Movimentação de cargas no Porto de São Sebastião – 2017**. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QCgMJ8W0GKJe-WJhBUQ9Efkul4YV_60/edit#gid=359767164>. Acesso em: jan. 2020.

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO. **Sistema de Gestão Ambiental. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. 41p. São Sebastião, setembro de 2018.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Cana-de-Açúcar V.6** – Safra 2019/20 – N.3 – Terceiro levantamento | Dezembro 2019. Observatório Agrícola – Monitoramento agrícola – Cana-de-açúcar. União da Indústria de Cana-de-Açúcar – Unica. Banco de dados UNICAData. São Paulo: UNICA.

CPEA. **Atualização do Plano de gestão de Resíduos sólidos (PGRS) gerados nas instalações do Aeroporto Internacional de Guarulhos**. Concessionária do Aeroporto Internacional de Guarulhos. Guarulhos, São Paulo, 2014.

CRUZ, M. C. M. T.; ARAÚJO, F. F.; BATISTA, S. **Consórcios numa perspectiva histórico-institucional**. In: Cadernos Adenauer XII n. 4 Municípios e Estados: experiências com arranjos e cooperativas. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2012.

CRUZ, M. C. M. T; BATISTA, S. **Municípios em ação: os consórcios paulistas**. In: CARNEIRO, J. M. B.; BRITO, E. S. (org) Consórcio Intermunicipais e Políticas Públicas Regionais. São Paulo: Oficina Municipal, 2019.

CUCHIERATO, G. *et al.* **A Indústria Mineral Paulista: Síntese setorial do mercado produtor**. São Paulo: FIESP, 2017. 128 p.

DE AMORIM.A. **Análise crítica da viabilidade econômica e ambiental do processo de reciclagem de resíduos de construção civil no âmbito de um município**. Tese (Doutorado). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2016. 164p.

DE OLIVEIRA, P. A. V. **Produção e Manejo de Dejetos de Suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves.

DI BERNARDO, L. *et al.* **Métodos e técnicas de tratamento e disposição dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. Editora LDiBe. São Carlos, 2012.

DNPM. Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001. **Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**.Brasília. 2001.

EMF. **Economia Circular – Diagrama Sistêmico**. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/diagrama-sistemico>. Acesso em: mai. 2020.

EMF. **Rumo à Economia Circular**. Rio de Janeiro: EMF, 2015. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a%CC%80-economia--circular_Updated_08-12-15.pdf>. Acesso em: mar. 2020.

EMF. **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition**. United Kingdom: EMF, 2013.

EMPLASA; SEADE. **Rede urbana e regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo: EMPLASA, 2011.

FAO. **Abandoned, lost and discarded gillnets and trammel nets: methods to estimate ghost fishing mortality, and the status of regional monitoring and management**. E. Gilman, F. Chopin, P. Suuronen e B. Kuemlangan (eds.). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 600. Rome. Italy, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5051e.pdf>. Acesso em: mar. 2020.

FONSECA, D. M.; BACCHI, M. O. S. **A regulação dos resíduos sólidos**. In: OLIVEIRA, C. R.; BROCHI, D. F.; GRAVINA, C. R. (org) Regulação do Saneamento Básico: 5 anos de experiência da ARES-PCJ. São Paulo, Essencial Idea Publish, 2016.

FUNDACENTRO. Pesquisa Avalia Condições de Trabalho de Catadores de Resíduo. São Paulo, 18 jul. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-/assuntos/noticias/noticias/2013/7/pesquisa-avalia-condicoes-de-trabalho-de-catadores-de-residuos>. Acesso em: out. 2019.

GESAMP. **The State of the Marine Environment. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1990**. 146 p. Disponível em: <http://www.gesamp.org/publications/the-state-of-the-marine-environment>. Acesso em: nov. 2019.

GRANZIERA, B. M.; RIBEIRO, F. M. **Fostering the transition to a Circular Economy in developing countries: a screening over the potentials of the Brazilian National Waste Policy**. In: World Resources Forum (WRF) – 2019, Genebra, 2019.

GRU AIRPORT. Aeroporto Internacional de Guarulhos. **Ofício DR/0642/2018**. Guarulhos, 24 de julho de 2018.

HALPERN, B. S. *et al.* **A global map of human impact on marine ecosystems**. Science, 319, 2008. p. 948-952. Disponível em: <https://web.stanford.edu/group/MicheliLab/pdf/30-alpernetal2008Science.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

IBAMA. **Relatórios de comercialização de agrotóxicos: boletim anual de produção, importação e vendas de agrotóxicos no Brasil**. 2019.

IBGE. **Cidades e Estados**. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html. Acesso em: ago. 2020.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM**. Brasília: IBGE, 2018.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad)**. Brasília: IBGE, 2010.

IBGE. **Produto Interno Bruto**. Brasília: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: ago. 2020.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad)**. Brasília: IBGE, 2018.

INFRAERO. **Diretoria de Planejamento e Finanças – DF, Superintendência de Planejamento Aeroportuário – DFPA, Gerência de Desenvolvimento Aeroportuário e Demanda – PADD, abril/2018**. Disponível em: <http://www4.infraero.gov.br/media/674694/anuario_2017.pdf>. Acesso em: out. 2018.

INPEV. **Relatório de Sustentabilidade 2019**. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (Org.). **Gestão e Manejo de Rejeitos da Mineração**. Brasília: IBRAM, 2016. 128 p.

IPEA. Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento. 2017. **Brasil 2035 – Cenários para o desenvolvimento**. Brasília: Ipea: Assecor, 2017. 320p.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril Resíduos sólidos inorgânicos**. 2013.

IPEA. **TD 2268 – A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. Brasília: IPEA, 2017a. 56p. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf>. Acesso em: fev. 2020

IPEA. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para a Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: IPEA, 2010. 63p.

JAMBECK, J. R. *et al.* **Plastic waste inputs from land into the ocean**. Science, 347, 2015. p. 768-771. Disponível em: <https://www.iswa.org/fileadmin/user_upload/Calendar_2011_03_AMERICANA/Science-2015-Jambeck-768-71__2_.pdf>. Acesso em: nov. 2019.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**. Anais..São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente / Cetesb, 2000.

LAYRARGUES, P. P. **Políticas de gestão e educação ambiental para resíduos sólidos na economia de mercado: a obsolescência planejada e os limites da sustentabilidade no capitalismo**. Ensaio premiado com Menção Honrosa no XIII Concurso Internacional 'Pensar a Contracorriente', 2016. Havana, Editorial Nuevo Milenio. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2016/04/Pol%C3%ADticas-de-Gest%C3%A3o-e-EA-para-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-na-Economia-de-Mercado_Artigo-Philiphe-Layargres.pdf>. Acesso em: mai. 2020.

LINK, J.; SEGAL, B.; CASARINI, L. M. **Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear in Brazil: A review**. Perspectives in Ecology and Conservation 17(1), 2019. p. 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.12.003>. Acesso em: nov. 2019.

LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; FRANÇA, S. C. A. **Tratamento de Minérios**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. 965p.

MIZIARA, R. **Por uma história do lixo**. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente – v.3, n.1, Artigo 6, jan./abril. 2008.

NETO, A. E. **Geração estimada de vinhaça**. [Entrevista concedida a] Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo, 2020.

OAG. **Megahubs Internacional Indez 2017, The World's Most Internationally Connected Airports**. Disponível em: <https://www.oag.com/hubfs/Megahubs/Megahubs%202017/MegahubsInternational-ndex2017FINAL.pdf?hsCtaTracking=b826d885-222a-4a00-799583381ab5d8d%7C0a159957-7d39-4b4c-b231-2d84886e08ab>. Acesso em: out. 2018.

PETRECHOS de pesca perdidos no mar – Lost Fishing Gear Project – A Brazilian Initiative. **Blog Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar, 2020**. Disponível em: <https://bluelinesystem.blogspot.com.>. Acesso em ago. 2020.

PETROBRAS. **Terminais e Oleodutos**. 2020. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/>. Acesso em: mar. 2020.

PIRACICABA AMBIENTAL. **Gravimetria dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Piracicaba: Piracicaba Ambiental/Síntese Ambiental, 2015.

PNUD. **Ranking IDHM Unidades da Federação 2010**. [S.L., 2010?]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-uf-2010.html>. Acesso em: ago. 2020.

PORTO DE SÃO SEBASTIÃO. **Portal**. Disponível em: <http://portoss.sp.gov.br/>. Acesso em: out. 2018.

REÚSA, SÃO PAULO AEROPORTOS. **Relatório Mensal – Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Aeroporto Dr. Leite Lopes**. Março/2018.

RIO CLARO (CIDADE). **Plano Regional de gestão integrada de resíduos sólidos – Rio Claro**. Rio Claro: Prefeitura Municipal de Rio Claro / Novaes Engenharia, 2014.

RYAN, P. G. *et al.* **Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment**. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0207>. Acesso em: nov. 2019.

SÃO PAULO (CIDADE). **Resíduos Orgânicos**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/index.php?p=283430>. Acesso em: mai. 2020.

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: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63456-05.06.2018.html> Acesso em: mai. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. CDRS/IEA. **Projeto Lupa – Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária**. 2017. Disponível em: <http://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em mai. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária. **Cadastro da Coordenadoria de Defesa Agropecuária – CDA**. 2019b.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Energia. **Matriz energética do Estado de São Paulo – 2035**. São Paulo: SE, 2011. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/portal.php/matriz>. Acesso em: mar. 2014.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Casa Militar do Gabinete do Governador. **Barragens no Estado de São Paulo: relatório do grupo de trabalho 2019 / São Paulo (Estado)**. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e Casa Militar do Gabinete do Governador; Gláucio Attorre Penna e Sônia Aparecida Abissi Nogueira (Coordenadores). São Paulo: SIMA, 2019c. 396p.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Relatório de Qualidade Ambiental 2018**. São Paulo: SMA, 2018. 380p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/2020/05/relatorios-de-qualidade-ambiental-2019/>. Acesso em: out. 2019.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Banco de dados internos**. São Paulo, 2019a.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Projeto Verão no Clima**. 2020. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/veraonoclima/>. Acesso em: ago. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Sigor: Módulo Reciclagem**. 2020. Disponível em: <https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=14481/>. Acesso em: ago. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Etanol Verde**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/etanolverde//>. Acesso em: ago. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Carta do Litoral Paulista para o Combate ao Lixo no Mar**. 2018. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/veraonoclima/2018/12/carta-lixo-no-mar-oficial-versao-assinada.pdf>. Acesso em: out. 2019.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Gerenciamento online de resíduos da construção civil (Série Cadernos de Educação Ambiental, 19)**. São Paulo: SMA, 2014. 120p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/19-gerenciamento-online-de-residuos-da-construcao-civil/>. Acesso em: mar. 2020

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2014a. 350p. Disponível em: cpla/2017/04/plano-de-residuos-solidos-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: out. 2019.

SÃO PAULO (ESTADO); SINDUSCONSP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. 2012. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2016/01/residuos_gesso_c_civil_e_estado_sp.pdf>. Acesso em: jul. 2019.

SEADE. Imprensa. **Economia paulista cresceu 1,6% em 2018**. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/economia-paulista-cresceu-16-em-2018/#:~:text=O%20PIB%20paulista%20em%202018,%2C0%25%20de%20aumento)>. Acesso em: 05 de ago. 2020.

SEADE. **Informação dos municípios paulistas**. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>. Acesso em: ago. 2020.

SUMAS; GEMAM. **Relatório Anual de Geração de Resíduos Sólidos Porto de Santos 2017**. Junho/2018. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/wp_porto/wpcontent/uploads/2018/07/relatorio_residuos-2017.pdf>. Acesso em: out. 2018.

TCESP. **Painel de Resíduos Sólidos**. Tribunal de Contas do Estado de São Paulo: São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/6524-ferramenta-mapeia-gestao-residuos-solidos-cidades-paulistas>. Acesso em: fev. 2020.

TEIXEIRA, I. **Histórico dos grandes eventos e perspectiva de governança global**. IN: Klabin, Israel (org.). Vinte cinco mais vinte cinco: Sustentabilidade – O Estado da Arte. Rio de Janeiro, Andrea Jacobsson Estúdio. 2019. 279p.

UNICA. **Banco de dados UNICAData**. São Paulo: UNICA. 2020.

VIGIAGRO – Vigilância Agropecuária Internacional. **A vigilância do trânsito agropecuário internacional**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilanciaagropecuaria/o-vigiagro>. Acesso em: nov. 2019.

WEBSTER, K. **Circular Economy: the wealth of flows**. Ellen MacArthur Foundation: Isle of Wright, 2017.

COORDENAÇÃO GERAL
Gil Kuchembuck Scatena
Ivan de Oliveira Mello
José Valverde Machado Filho
José Ronal M. de Santa Inez

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (CIRS)
Coordenador executivo
José Valverde Machado Filho
Grupo Gestor
Ivan de Oliveira Mello
José Ronal M. de Santa Inez

COORDENADOR DO GRUPO DE TRABALHO
André Luiz Fernandes Simas

COORDENAÇÃO TÉCNICA
André Luiz Fernandes Simas
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri
Fernanda Andrade Silva Nader
Maria Fernanda Romanelli Alegre
Wagner Luiz Cabelho da Silva

REPRESENTANTES DO COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (CIRS)
Marcos Rodrigues Penido
Patrícia Faga Iglecias Lemos
Luiz Ricardo Santoro
Eduardo Trani
José Ronal Moura de Santa Inez
Glaucio Attorre Penna
Ricardo Cantarani
Gil Kuchembuck Scatena
André Luiz Fernandes Simas
Sergio Luis Marçon
Neide Araújo
Maria de Lourdes Rocha Freire
Simone Mendes de Oliveira do Amaral
José Rodriguez Vazquez
Diogo Sarmento de Azevedo Lessa
José Walter Figueiredo Silva
Vanderson Rocha Mascarenhas
João Luiz Potenza
Clayton Paganotto
Milton Norio Sogabe
Zuleica Maria de Lisboa Perez
José Augusto dos Santos Malta Moreira
Domenico Tremaroli
Meron Petro Zajac
Marcio Rea
Teresa Maria Arruda Lana
José Valverde Marcondes Filho
Ivan de Oliveira Mello
João Gilberto Lotufo Conejo
João Paulo Tavares Papa
Waderley da Silva Paganini
Cristina Knorich Zuffo
Francisco Eduardo Loducca
José Roberto Micali

GRUPO DE TRABALHO DA REVISÃO DO PLANO
Adilson Nunes Fernandes
Alfredo Carlos Cardoso Rocca
Aline Queiroz de Souza
Ana Maria Neves
André Luiz Fernandes Simas
Carlos Arantes Frigério
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri
Cristiano Kenji Iwai
Denize Coelho Cavalcanti
Diego Fernando da Silva
Diogo Sarmento de Azevedo Lessa
Edgard Joseph Kiriyama
Eloisa Helena Cherbakian
Fernanda Andrade Silva Nader
Fernanda Peixoto
Gisele Akemi Kohata
Ivan Mello
João Carlos Campos Pimentel
João Luiz Potenza
José Carlos Garcia Ferreira
José Roberto Micalli
José Ronal M. de Santa Inez
José Valverde Machado Filho
José Walter Figueiredo Silva
Juliana Augusto Cardoso
Kenzo Matsuzaki
Lia Helena Monteiro de Lima Demange
Lucia Helena Manzochi
Luiz Yoshiharu Ito
Lurdes Maria Torres da Silva Maluf
Marcio da Silva Queiroz
Marcos Daniel Reno de Faria
Maria Fernanda Romanelli Alegre
Maria Heloisa P. L. Assumpção
Maria Teresa Castilho Mansor
Marina Balestero dos Santos
Ricardo Cantarani
Roberto Massafera
Rodrigo Ferraz Moreira
Sérgio Akira Yamagushi
Simone Mendes Oliveira Amaral
Valeria Dalbon de Souza
Valeria Soares Bonilha
Vanderson Rocha Mascarenhas
Vital Ribeiro
Wagner Luiz Cabelho da Silva

COLABORADORES
Adriano Ambrósio Nogueira de Sá
Alexander Turra
Amauri Alves
Ana Maria Panarelli
André Oliveira
Camila Ribeiro de Souza Grzybowski
Carolina Roberta Alves de Matos
Cintia Okamura
Cláudia Lamparelli
Cristina Knörich Zuffo
Danielle Paes Julião
Denis Herrison da Silva
Diógenes Kassaoka
Eduardo Mazzolenis de Oliveira
Eduardo Nocetti Holms
Enrico Seyssel Ortolani
Fabiana Rorato L. Prado
Flávio de Miranda Ribeiro
John E. Tatton
Juliana Augusto Cardoso
Lady Virginia Traldi Meneses
Laura Stela Naliato Perez
Luiz Miguel Casarini
Marcia Regina Denadai
Maria de Lourdes Rocha Freire
Marilda Tedesco
Maurício Silva
Miriam Moreira Bocchiglieri
Moisés Alves de Araújo Junior
Natasha José Keber
Omar de Almeida Cardoso
Patrícia de Souza Medeiros Barbosa
Patrícia Nasraui
Paula Márcia Sapia Furukawa
Raissa Silva de C. Pereira
Rita Zanetti
Sidney Shinke
Silene Cristina Baptistelli
Simone Raymundo de Oliveira
Tana Bassi
Tersia Mary Ribeiro Miranda

CARTOGRAFIA
Kenzo Matsuzaki

REVISÃO FINAL
Ana Maria Panarelli
Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri
José Ronal M. de Santa Inez
Lurdes Maria Torres da Silva Maluf
Marina Balestero dos Santos
Sérgio Akira Yamagushi
Tersia Mary Ribeiro Miranda

CAPA
Antonio Carlos Palacios

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
Cecilia Maria de Barros





Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente