



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DA CETESB
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “CONFORMIDADE AMBIENTAL
COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS”**



Cristiano de Sousa Ciccone

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO
Estudo de caso - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4)

**São Paulo
2021**



Cristiano de Sousa Ciccone

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO
Estudo de caso - Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso “CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS”, da Instituição ESCOLA SUPERIOR DA CETESB, como requisito para obtenção do título de especialista em CONFORMIDADE AMBIENTAL
Orientador: Prof. Dr. Omar de Almeida Cardoso

São Paulo
2021

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO

(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C499g Ciccone, Cristiano de Sousa
Gestão de resíduos sólidos no estado de São Paulo : estudo de caso : bacia hidrográfica do rio Pardo (UGRHI 4) / Cristiano de Sousa Ciccone. – São Paulo, 2021.
183 p.: il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Omar de Almeida Cardoso.
Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Conformidade Ambiental) – Pós-Graduação Lato Sensu Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da CETESB, São Paulo, 2021.
Disponível também em: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>.

1. Resíduos sólidos – gestão 2. Resíduos sólidos – políticas públicas 3. Rio Pardo (SP) – bacia hidrográfica 4. São Paulo (Est.) I. Cardoso, Omar de Almeida, Orient. II. Escola Superior da CETESB (ESC). III. Título.

CDD (21. ed. Esp.) 363.728 06 816 1
CDU (2. ed. Port.) 628.47:502.13 (815.6)
 351.777.613/.614:502.175 (815.6)
 351.777.8:502.175 (815.6)

Catálogo na fonte: Hilda Andriani de Lima – CRB 8-1861
Margot Terada – CRB 8.4422

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

© CETESB.

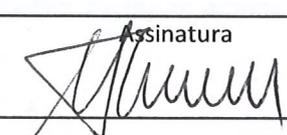
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

Site: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>

AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aluno(a):	Cristiano de Sousa Ciccone	
Título do trabalho:	"Gestão de resíduos sólidos no Estado de São Paulo: Estudo de caso - Bacia hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4)"	Turma: 2018

Avaliadores	Nota	Assinatura
Avaliador 1 Nome: Maria Fernanda Romanelli	10,0 (dez)	MFRomanelli
Avaliador 2 Nome: João Wagner Silva Alves	10,0 (dez)	João Wagner Silva Alves
Orientador Nome: Omar de Almeida Cardoso	10,0 (dez)	Omar de Almeida Cardoso
Nota final	10,0 (dez)	
Aprovado em São Paulo, 27 de maio de 2021		

Ciência do aluno(a): CRISTIANO DE SOUSA CICCONE	Assinatura 
--	---

A aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso não significa aprovação, endosso ou recomendação, por parte da CETESB, de produtos, serviços, processos, metodologias, técnicas, tecnologias, empresas, profissionais, ideias ou conceitos mencionados no trabalho.

*“Tudo é considerado impossível até acontecer”
(Nelson Mandela)*

RESUMO

A gestão dos resíduos sólidos é uma atividade que apresenta grande complexidade, desde o seu planejamento até sua implementação, voltada não apenas à redução dos resíduos gerados, mas também ao acompanhamento de todo o seu ciclo produtivo, e é de fundamental importância, se tornando imprescindível nos dias de hoje, dados os diversos e sérios impactos notados na qualidade do meio ambiente e na saúde da população.

O presente trabalho tem o propósito de apresentar o contexto da gestão dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo, e retratar, em especial, as adversidades enfrentadas por municípios pertencentes a uma mesma região geográfica, no caso, a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4), utilizada, como recorte espacial para um estudo mais detalhado. A base para o desenvolvimento do tema foi o levantamento de dados históricos e estatísticos, por meio de pesquisa na *internet*, relacionados a aspectos ambientais, sociais e econômicos dos municípios que compõem a Bacia.

Com base em indicadores físicos, geográficos, sociais, econômicos e ambientais, foram propostas algumas comparações a fim de se estabelecer possíveis tendências de como os resíduos são administrados em municípios tão próximos e muitas vezes limítrofes entre si.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Gestão de Resíduos Sólidos; Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo; Bacia Hidrográfica do Rio Pardo; UGRHI 4.

ABSTRACT

The management of solid waste is an activity that presents great complexity, from its planning to its implementation, aimed not only at reducing the waste generated, but also at monitoring the entire production cycle, and it is of fundamental importance, becoming essential nowadays, given the diverse and serious impacts noted on the quality of the environment and the health of the population.

The present work aims to present the context of solid waste management in the State of São Paulo, and to portray, in particular, the adversities faced by municipalities belonging to the same geographical region, in this case, the Rio Pardo Hydrographic Basin (UGRHI 4), used as a spatial cutout for a more detailed study. The basis for the development of the theme was the survey of historical and statistical data, through internet research, related to environmental, social and economic aspects of the municipalities that make up the Basin.

Based on physical, geographical, social, economic and environmental indicators, some comparisons have been proposed in order to establish possible trends in how waste is managed in municipalities so close and often bordering on each other.

Keywords: Solid Waste; Solid waste management; Solid Waste Management in the State of São Paulo; Hydrographic Basin of Rio Pardo; UGRHI 4.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Descarte irregular de resíduos, Vila Helena, Sorocaba, SP
- Figura 2 Um retrato do consumismo: o *shopping center* lotado, São Paulo, SP
- Figura 3 Objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos
- Figura 4 O Triunfo da Morte (1562), Pieter Bruegel, o Velho
- Figura 5 Dudley Street, Londres (1872), Gravura de Gustave Doré
- Figura 6 Poluição causada por lixo plástico
- Figura 7 Usina de RCC, Avaré, SP
- Figura 8 Classificação e simbologia dos RSS
- Figura 9 RSS: Essencis Soluções Ambientais, Unidade Caieiras, SP
- Figura 10 Descarte de resíduos em córrego no Jardim Guarujá, Marília, SP
- Figura 11 Pneu fabricado pela Bridgestone Bandag sendo preparado para reciclagem
- Figura 12 Ponto de entrega voluntária (ou ecoponto), Votuporanga, SP
- Figura 13 Coleta de lixo, Piracicaba, SP
- Figura 14 Varrição manual, São José dos Campos, SP
- Figura 15 Varrição mecanizada, Sorocaba, SP
- Figura 16 Limpeza de córrego, Vinhedo, SP
- Figura 17 Aterro Mantovani, Santo Antônio de Posse, SP
- Figura 18 Caracterização dos resíduos industriais
- Figura 19 Leitões de secagem de lodo: ETE de Ribeirão Pires, SP
- Figura 20 Manipueira
- Figura 21 Chorume
- Figura 22 Lixão a céu aberto em Itápolis, SP
- Figura 23 Aterro sanitário de Paulínia, SP
- Figura 24 Índice de Qualidade de aterro de Resíduos no Estado de São Paulo em 2019
- Figura 25 Densidade populacional dos municípios de São Paulo em 2019 (hab/km²)
- Figura 26 Regiões metropolitanas (RMs) do Estado de São Paulo
- Figura 27 Divisão das UGRHIs do Estado de São Paulo
- Figura 28 Classificação ambiental de doenças infecciosas
- Figura 29 Selo Socioambiental
- Figura 30 Percentual de serviços com base no CADTERC contratados entre 2013 e 2019
- Figura 31 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)
- Figura 32 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
- Figura 33 Categorias do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)
- Figura 34 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo (IQR) 1997
- Figura 35 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo (IQR) 2018
- Figura 36 Fluxograma da Economia Circular
- Figura 37 Tela de acesso ao SIGOR, Módulo Construção Civil
- Figura 38 Categorias de tamanho do lixo no mar
- Figura 39 Cálculo de cada uma das quatro dimensões do ISLU
- Figura 40 Dimensões do IPRS
- Figura 41 Grupos do IPRS
- Figura 42 Mapa de localização da UGRHI 4 no Estado de São Paulo
- Figura 43 Municípios com área na UGRHI 4
- Figura 44 Mapa da UGRHI 4
- Figura 45 Mapa das sub-bacias da UGRHI 4

- Figura 46 Unidades aquíferas da UGRHI 4
- Figura 47 Unidades de Conservação da UGRHI 4
- Figura 48 Mapa do uso e ocupação do solo da UGRHI 4
- Figura 49 Desenvolvimento da malha ferroviária no Estado de São Paulo
- Figura 50 População da UGRHI 4 (2021)
- Figura 51 Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da UGRHI 4 (2010/2021)
- Figura 52 Grau de Urbanização da UGRHI 4 (2021)
- Figura 53 Densidade Demográfica da UGRHI 4 (2021)
- Figura 54 Produto Interno Bruto (PIB) *per Capita* da UGRHI 4 (2018)
- Figura 55 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da UGRHI 4 (2010)
- Figura 56 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) da UGRHI 4 (2018)
- Figura 57 Composição do IPRS: indicadores e dimensões
- Figura 58 Evolução da População Urbana e Rural na UGRHI 4
- Figura 59 Mapa da elevação e drenagem da UGRHI 4
- Figura 60 Mapa dos Biomas da UGRHI 4
- Figura 61 Volume de RSU gerados pelos municípios da UGRHI 4 (t/dia)
- Figura 62 Vida útil dos aterros sanitários que recebem resíduos dos municípios da UGRHI 4
- Figura 63 NGA, Jardinópolis, SP
- Figura 64 Fluxo de resíduos sólidos na UGRHI 4
- Figura 65 Distância percorrida para a disposição dos resíduos - UGRHI 4
- Figura 66 Ranking dos municípios da UGRHI 4 no PMVA (2011, 2014, 2017 e 2020)
- Figura 67 Média do IQR dos municípios da UGRHI 4 (2012 a 2019)
- Figura 68 Municípios consorciados e não consorciados na UGRHI 4
- Figura 69 Valores repassados pelo FECOP aos municípios da UGRHI 4 (2002 a 2018)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Efeitos dos metais no ser humano
Tabela 2	Divisão das UGRHIs do Estado de São Paulo
Tabela 3	Municípios da UGRHI 4 com sede na Bacia
Tabela 4	Municípios da UGRHI 4 com sede fora da Bacia
Tabela 5	Sub-bacias da UGRHI 4
Tabela 6	Municípios da UGRHI 4: Índices socioeconômicos
Tabela 7	Índice Paulista de Responsabilidade Social (2018)
Tabela 8	Evolução do IPRS (2014, 2016 e 2018)
Tabela 9	População Urbana e Rural da Bacia Hidrográfica (2021)
Tabela 10	Indicadores ambientais
Tabela 11	Municípios da UGRHI 4 com associações de catadores de materiais recicláveis
Tabela 12	Local de disposição final dos resíduos sólidos
Tabela 13	Classificação dos municípios no PMVA
Tabela 14	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana dos municípios da UGRHI 4
Tabela 15	Índice de Gestão de Resíduos - UGRHI 4
Tabela 16	Enquadramento dos municípios da UGRHI 4 no IQR (2012 a 2019)
Tabela 17	Municípios consorciados e não consorciados
Tabela 18	Objetos financiados pelo FECOP

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABLP	Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADN	Ácido desoxirribonucleico
ALESP	Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo
AMLURB	Autoridade Municipal de Limpeza Urbana
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
ARES PCJ	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
ARH	Aproveitamento dos Recursos Hídricos
ARN	Ácido ribonucleico
BRH	Bases Técnicas em Recursos Hídricos
CadEC	Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo
CADTERC	Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados
CBH-Pardo	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
CCS	Capacitação e Comunicação Social
CDF	Certificado de Destinação Final
CEA	Coordenadoria de Educação Ambiental CEA
CEADEC	Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Emprego e Cidadania
CEPE	Conselho Estadual de Política Energética
CERISO	Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFA	Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
CIAS	Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário
CIRS	Comitê de Integração de Resíduos Sólidos
CITRESU	Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos
CMM	Consórcio de Municípios da Mogiana
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COMAM	Consórcio de Municípios da Alta Mogiana
COMASP	Companhia Metropolitana de Água de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDIAM	Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Área Metropolitana de João Pessoa
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONESAN	Conselho Estadual de Saneamento
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental
CPS	Compras Públicas Sustentáveis
CPTI	Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CRHi	Coordenadoria de Recursos Hídricos
CRUESP	Conselho de Reitores das Universidades do Estado de São Paulo
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EC	Economia Circular
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
EE	Estação Ecológica
EHE	Eventos Hidrológicos Extremos
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
ESEC	Estação Ecológica ESEC
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de tratamento de efluente
FECOP	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FESB	Fomento Estadual do Saneamento Básico
FIA	Fundação Instituto de Administração
FUNBIO	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
GEE	Gases de Efeito Estufa
GESAMP	Grupo de Especialistas em Aspectos Científicos de Poluição Marinha
GDA	Gestão da demanda de água
GRH	Gerenciamento de Recursos Hídricos
GRULAC	Grupo de Países da América Latina e Caribe
GT	Grupo de Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Instituto de Estudos Avançados
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo
IGR	Índice de Gestão de Resíduos
INSEA	Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IOUSP	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IQC	Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQG	Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
IQT	Índice de Qualidade de Estações de Transbordo
ISLU	Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana
ISWA	<i>International Solid Waste</i> (Associação Internacional de Resíduos Sólidos)
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MEC	Ministério da Educação

MRQ	Melhoria e Recuperação da Qualidade das águas
MVA	Município Verde Azul
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCA	Proteção dos corpos d'água
PDCS	Programas de Duração Continuada
PEAGIRS	Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo
PECPS	Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis
PEMALM	Plano de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar para o Estado de São Paulo
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGR	Plano de Gerenciamento de Resíduos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PMVA	Programa Município Verde Azul
PNAD-C	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PROCLIMA	Programa Estadual de Mudanças Climáticas
PSA	Pagamentos por Serviços Ambientais
PWC	<i>PriceWaterhouseCoopers</i>
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RM	Região Metropolitana
RMRP	Região Metropolitana de Ribeirão Preto
RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural
RQA	Relatório de Qualidade Ambiental
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEC	Superintendência de Água e Esgotos da Capital
SAEV	Superintendência de Água, Esgotos e Meio Ambiente de Votuporanga
SANESP	Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo
SANEVALE	Companhia Regional de Água e Esgotos do Vale do Ribeira
SAP	Sistema Ambiental Paulista
SBS	Companhia de Saneamento da Baixada Santista
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
SELUR	Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana
SIGOR	Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SINDUSCON-SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUSAM	Superintendência de Saneamento Ambiental
TCESP	Tribunal de Contas do Estado de São Paulo
TCLR	Termos de Compromisso de Logística Reversa
TGCA	Taxa Geométrica de Crescimento Anual
UGRHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

LISTA DE SÍMBOLOS

CH ₄	Metano
CN	Cianeto
CO ₂	Dióxido de Carbono
H ₂ S	Sulfeto de Hidrogênio
HCN	Cianeto de Hidrogênio
S ₂	Enxofre

SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO.....	3
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	10
LISTA DE SÍMBOLOS.....	14
SUMÁRIO.....	15
INTRODUÇÃO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	19
CAPÍTULO 1: PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	22
1.1 DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	28
1.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS QUANTO À PERICULOSIDADE.....	29
1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELAS ATIVIDADES HUMANAS.....	31
1.3.1 Resíduos da Construção Civil (RCC).....	35
1.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	37
1.3.3 Resíduos sólidos urbanos (RSU).....	39
1.3.4 Resíduos industriais.....	45
1.3.5 Resíduos de serviços de saneamento.....	48
1.3.6 Resíduos de portos e aeroportos.....	50
1.3.7 Resíduos de atividades agrícolas.....	52
1.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE.....	53
1.4.1 Diferenças entre lixão e aterro sanitário.....	55
CAPÍTULO 2: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: INSTRUMENTOS.....	59
2.1 INTRODUÇÃO.....	59
2.1.1. Sistema Ambiental Paulista (SAP).....	62
2.1.2 Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA).....	64
2.1.3 Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).....	67
2.1.4 Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS).....	69
2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS.....	71
2.2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....	71
2.2.2 Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).....	73
2.2.3 Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB).....	74
2.2.4 Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).....	79
2.2.5 Compras Públicas Sustentáveis (CPS) / Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS).....	81
2.2.6 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).....	84

2.3. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	86
2.4 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).....	90
2.4.1 SNIS Resíduos Sólidos	91
2.5 Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.....	92
2.6. Índice de Gestão de Resíduos (IGR)	93
2.7. Programa Município VerdeAzul (PMVA)	94
2.8. Gestão consorciada de resíduos sólidos.....	96
2.8.1 Experiências de gestão consorciada de resíduos sólidos	97
2.8.2 Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CERISO)	97
2.9. Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PEAGIRS)	98
2.10. Fundos de financiamento	98
2.10.1 Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).....	98
2.10.2 Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)	101
2.11. Outros	102
2.11.1 Economia Circular (EC)	102
2.11.2. Responsabilidade pós-consumo	104
2.11.3 Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR)	105
2.11.4. Lixo no mar	108
2.11.5. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU).....	110
2.11.6. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	112
CAPÍTULO 3: ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: O CASO DA UGRHI 4 - BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO.....	116
INTRODUÇÃO: O PERFIL DA UGRHI 4 (PARDO).....	116
3.1. CARACTERÍSTICAS DA BACIA E SUB-BACIAS	119
3.1.1 Principais rios, ribeirões e reservatórios e Sub-bacias.....	120
3.1.2 Aquíferos.....	123
3.1.3 Unidades de Conservação.....	124
3.1.4 Uso e ocupação do solo	125
3.1.5 Dinâmica socioeconômica	126
3.1.6 Elevação e drenagem.....	136
3.1.7 Domínios, biomas e fitofisionomias	137
3.2 Manejo de Resíduos Sólidos na UGRHI 4	139
3.2.1 Indicadores ambientais.....	139
3.2.2. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos na UGRHI 4	142
3.2.3. Classificação dos municípios da UGRHI 4 no PMVA	146
3.2.4. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) na UGRHI 4.....	147

3.2.5. Índice de Gestão de Resíduos (IGR) na UGRHI 4.....	148
3.2.6. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) na UGRHI 4.....	149
3.2.7. Municípios consorciados e não consorciados na UGRHI 4.....	151
3.2.8. Municípios financiados por fundos de financiamento.....	152
CONCLUSÕES.....	157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	160
1. Referências bibliográficas.....	160
2. Referências legislativas.....	175
3. Bibliografia de apoio.....	179

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Este trabalho trata de um tema de fundamental importância, que tem sido abordado ao longo dos tempos, desde que o ser humano passou a viver em sociedade, mas, que tem se tornado imprescindível nos dias de hoje, dados os diversos e sérios impactos notados na qualidade do meio ambiente e na saúde da população. No mundo contemporâneo, os resíduos tornaram-se cada vez mais volumosos, e apresentam complexidades que dificultam o seu tratamento. Soma-se a isto, o fato de um crescimento exponencial da população do planeta, fato este que só se agrava quando notamos uma tendência da população ao consumismo desenfreado.

Estamos nos referindo à gestão de resíduos sólidos, ou seja, o conjunto de metodologias de planejamento, implementação e gerenciamento, voltadas não apenas à redução dos resíduos gerados, mas também ao acompanhamento de todo o seu ciclo produtivo, como coleta, armazenamento, tratamento transporte e destinação final adequada, diminuindo o desperdício, e podendo gerar dividendos. Trata-se de algo fundamental, deixando margens para reflexões em melhorias, que podem minimizar os efeitos negativos quando se trata do futuro do planeta.

O Estado de São Paulo, como o mais populoso e industrializado da Federação, tem também, em relação ao tema proposto, seus problemas proporcionalmente aumentados. A Lei Estadual n. 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) reflete a preocupação do Governo com essa questão, tendo-se sempre como meta tornar a gestão dos resíduos sólidos mais eficiente em seu território, e isso por meio de uma agenda conjunta da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

A gestão dos resíduos sólidos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4) é o objeto de estudo deste trabalho, e foi assim selecionada por abranger municípios bastante diversificados, quanto as suas características socioeconômicas, embora localizados muito próximos entre si. A intenção foi elaborar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos na região, considerando-se a disparidade encontrada em diferentes setores da Bacia, tais como os municípios mais próximos da área metropolitana de Ribeirão Preto, com o seu alto grau de desenvolvimento, industrialização e densidade populacional, tendo-se, em contrapartida, algumas municipalidades praticamente rurais e de baixa densidade, baseadas nas atividades agrosilvopastoris.

A metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa, focada nas características físicas, geográficas, sociais e econômicas dos municípios pertencentes à essa Bacia do Pardo, por meio do levantamento de indicadores, pesquisas bibliográficas, e análises comparativas, com o objetivo de reunir informações e dados, que serviram de base para a construção da investigação proposta.

O trabalho foi dividido em três capítulos, a saber: o primeiro capítulo 'Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo', contendo uma breve apresentação das características e classificações dos resíduos sólidos em relação ao o Estado; o segundo capítulo, 'Gestão de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo: Instrumentos' diz respeito aos órgãos ambientais, as políticas públicas, a legislação, enfim, os instrumentos ambientais disponíveis para a boa e correta gestão de resíduos no Estado; e finalmente, o terceiro capítulo 'Análise dos Instrumentos de Gestão Ambiental sobre Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo: o Caso da UGRHI 4 - Bacia Hidrográfica do Pardo' aborda os dados fundamentais e relevantes quanto ao tema, referentes aos municípios pertencentes à Bacia do Pardo.

CAPÍTULO 1

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

CAPÍTULO 1: PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Os resíduos sólidos são gerados em quase todas as atividades humanas, desde as mais elementares, como a alimentação e higiene diárias, até as mais complexas, como as atividades ligadas ao ciclo de produção, distribuição e consumo de bens e produtos (incluindo-se os diversos processos produtivos e industriais, as atividades comerciais e de prestação de serviços), as atividades da construção civil, os serviços e infraestruturas urbanas, e, finalmente, as atividades de produção rural e extração de recursos minerais. A diversidade de fontes geradoras induz à produção de grande variabilidade de tipos de resíduos sólidos, o que dificulta o processo de gestão e gerenciamento.

Trata-se de um problema complexo, cuja gestão inadequada (vide Figura 1) pode implicar em sérios impactos à saúde humana e ao meio ambiente, e que vem se intensificando nas últimas décadas em função do aumento populacional e do crescimento desordenado das cidades, mas, principalmente, pelas mudanças nos padrões de produção industrial e consumo, ambientalmente insustentáveis, caracterizadas pelo uso excessivo de recursos naturais e pela grande quantidade de resíduos gerados. No Brasil, por exemplo, a geração de lixo no período de 2003 a 2014 aumentou cerca de cinco vezes em relação à taxa de crescimento populacional, sendo que a quantidade de resíduos com destinação adequada não acompanhou o crescimento da geração de lixo (MACIEL, 2015).

Figura 1. Descarte irregular de resíduos, Vila Helena, Sorocaba, SP



Fonte: ANDRADE, 2019.

E esse aumento na geração de resíduos está diretamente ligado a uma questão comportamental, que permeia a sociedade contemporânea, e que diz respeito à intensificação de um modo de vida baseado no consumismo compulsivo¹, uma espécie de ideologia às avessas, estimulada por uma ampla e agressiva propaganda, que instiga e enaltece tal comportamento social (Figura 2).

Figura 2. Um retrato do consumismo: o *shopping center* lotado, São Paulo, SP



Fonte: BONADIO, 2007.

Nessa chamada ‘sociedade de consumo’, também entendida como a “era contemporânea do capitalismo, em que o crescimento econômico e a geração de lucro e riqueza encontram-se predominantemente pautados no crescimento da atividade comercial e, conseqüentemente, do consumo” (SOARES; SOUZA, 2018, p. 304-305), estabelece-se um círculo vicioso no seio da estrutura social, em que é preciso produzir mais para poder gerar mais empregos, e para absorver toda essa produção, é preciso consumir mais, e para haver mais consumo, é preciso gerar mais empregos, produzindo ainda mais mercadorias.

¹ “Atividade de se adquirir bens materiais indiscriminadamente, seguindo-se em geral influências externas que conduzem de forma compulsiva o direcionamento do gosto do indivíduo para determinados produtos, fazendo com que ele acredite que o ato de adquirir tais gêneros lhe proporcionará bem-estar”. BITTENCOURT, 2011, p. 104. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/10182/6708>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MARTINS; BIGOTTO; VITIELLO (2010, p. 250) definem o consumismo, como o ato de se comprar produtos e serviços sem necessidade e consciência:

“[...] é uma atitude compulsiva, descontrolada, de quem se deixa influenciar pelo apelo da propaganda comercial. No entanto, é uma característica da sociedade moderna, rotulada de ‘sociedade de consumo’, e do capitalismo praticado atualmente. O consumismo difere-se de consumo, pois este se refere à compra de produtos e serviços necessários para a vida de uma pessoa. A atitude consumista traz consequências nocivas, como a multiplicação de supérfluos na residência, podendo até dar início a processos de alienação e de exploração do trabalho, entre outros. Além disso, o ambiente sofre com este ‘mal do século’, pois o aumento desenfreado do consumo incentiva o desperdício, a produção de grande quantidade de lixo e o uso intensivo de recursos naturais”.

Ainda em relação ao consumismo, destaque-se, nas últimas décadas, um aumento progressivo na produção e consumo de produtos descartáveis, principalmente em relação aos plásticos de uso único provenientes de embalagens e afins, fazendo deste, um dos grandes problemas ambientais globais da atualidade, quanto a gestão de resíduos sólidos – a superprodução do produto, aliada ao não reaproveitamento e descarte inadequado, confrontam com os objetivos encontrados no Item II do Artigo 7º da PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final (vide Figura 3).

Figura 3. Objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: ABREU, 2018.

Mais especificamente quanto aos objetivos da PNRS citados acima, temos²:

- **Não-geração:** “do ponto de vista da cadeia produtiva, a não-geração de resíduos sólidos significaria a paralisação da produção, o que levaria ao desemprego, por exemplo, mas, quando se fala de não geração, o conceito-chave é a otimização dos recursos naturais utilizados, ou seja, é o investimento na eficiência em geral, na habilidade de fazer o melhor uso dos recursos naturais e, ao mesmo tempo, gastar o mínimo possível de energia elétrica e acessórios. A eficiência da cadeia produtiva que resulta na menor geração de resíduos sólidos. Para isso, porém, é necessário uso de tecnologias modernas e inovadoras, que, por sua vez, demandam de investimentos em pesquisa e tecnologia de ponta”;
- **Redução:** “a redução da produção de resíduos sólidos é fruto basicamente da reeducação ambiental do cidadão e de uma legislação responsabilizatória/compartilhada do setor produtivo pelo ciclo de vida dos produtos como: (I) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; (II) pilhas e baterias; (III) pneus; (IV) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (V) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; (VI) produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Essa responsabilidade compartilhada é também conhecida como logística reversa”;
- **Reutilização:** “a reutilização de resíduos sólidos tem a finalidade de prolongar a vida útil de um produto no mercado. Nesta categoria estão incluídas as garrafas de vidro, por exemplo, e até as de pet (plásticas), que podem ser utilizadas por até um ano para fins alimentícios e de forma indeterminada para finalidades decorativas, por exemplo. As pilhas recarregáveis são também um bom exemplo de reutilização, bem como os resíduos da construção civil, carecendo muitas vezes, apenas de triagem. No aspecto social, a reutilização tem um grande potencial de geração de emprego e renda para catadores de material reciclável ou reutilizável, além disso, e principalmente, a reutilização, ao prolongar a vida útil de determinado produto, adia consideravelmente a sua chegada ao aterro sanitário, prolongando, deste modo a sua vida útil”;
- **Reciclagem:** “reciclar significa reintroduzir determinado material à cadeia produtiva. Por isso, somente podem ser considerados como resíduos sólidos recicláveis aqueles que possam sofrer transformações em suas propriedades químicas ou físicas para depois servirem como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. A reciclagem se constitui em um importante elemento para a sustentabilidade ambiental, bem como gera renda e prolonga o tempo de vida útil dos aterros sanitários”;
- **Tratamento dos resíduos sólidos:** “o tratamento de resíduos sólidos tem como objetivo neutralizar as desvantagens da existência de resíduos, chegando ao ideal de até transformá-los em matéria prima secundária. Para

² AL SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS, 2019.

isso é necessário o uso de tecnologias de ponta. Neste sentido, existem três tipos de tratamento: o mecânico, o bioquímico e o térmico. Mas, também podemos considerar que o “tratamento” dos resíduos sólidos é todo o conjunto de cuidados que ele recebe desde a sua geração/acomodação e coleta, até a sua destinação final; o que difere é a qualidade do tratamento, e neste caso, o melhor tratamento é aquele que resulta na menor quantidade de resíduo para a disposição final, ou seja, enviado para o aterro sanitário”;

- **Destinação final:** “de acordo com a lei 12.305/2010 em seu artigo 9º a destinação final dos resíduos sólidos é destinada somente para os rejeitos que comprovadamente não são mais passíveis de alguma forma de tratamento, ou seja, aquele resíduo que já passou por todas as etapas e não foi possível ser reinserido no ciclo de vida de um determinado produto. Com a observância desse princípio, a vida útil dos aterros sanitários é prolongada, e os recursos naturais são usados no máximo de sua eficiência, tanto no que se refere aos recursos em si, quanto a renda que ele pode proporcionar”.

Uma boa e sustentável gestão de resíduos sólidos pressupõe uma abordagem ampla, e que tenha como referência princípios básicos do gerenciamento de resíduos sólidos, orientados para uma mudança nos padrões de produção e consumo não sustentáveis. Um exemplo disso é o Princípio dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), introduzido pela Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (ECO-92), e apresentado na Agenda 21 (capítulo 21) como um conjunto de medidas válidas tanto para pessoas comuns quanto para empresas, por meio de três diretrizes gerais de orientação, para serem seguidas, seja individualmente, seja coletivamente, nos processos públicos e/ou privados, seguindo, preferencialmente, a seguinte hierarquia:

- **1. Redução:** considerada a base de todo o processo, trata-se da principal etapa dos R's, que tem como meta a diminuição da quantidade de tudo que tende a virar resíduo, seja pela opção por produtos reutilizáveis, pela redução do desperdício, ou ainda pela aquisição daquilo que é realmente necessário. Dentre algumas ações nessa etapa, são alguns exemplos a não utilização de descartáveis, a racionalização do consumo de papel, a utilização de sacolas reutilizáveis, a opção por produtos com embalagens retornáveis, etc.
- **2. Reutilização:** trata-se da segunda alternativa para minimizar a quantidade de resíduos que é destinada aos aterros diariamente, que tem como meta a otimização máxima de produtos antes de seu descarte final, ou o reenvio destes à cadeia produtiva. Dentre algumas ações nessa etapa, são alguns exemplos a reutilização de embalagens, doação de produtos diversos, descarte correto de eletroeletrônicos, sucatas, entulhos e ferros-velhos em pontos de coleta específicos, etc.
- **3. Reciclagem:** trata-se do processo mais conhecido dos R's, que tem como meta o aproveitamento da matéria-prima de produtos diversos, para a fabricação de outros, podendo ser idênticos ao anterior ou apenas possuir algumas propriedades suas somadas a outras matérias primas. Nessa etapa, a coleta seletiva é de fundamental importância para o sucesso do processo.

No cenário ambiental paulista, a problemática dos resíduos sólidos, bem como de seu gerenciamento, vem sendo encarada como uma preocupação constante, e ocupando sua agenda ambiental já há algumas décadas. Na realidade, a inclusão do termo Resíduos Sólidos no cenário ambiental paulista, foi originada pela promulgação da Lei Estadual n. 997, de 31 de maio de 1976³, que instituiu o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, e, dentre outros, estabeleceu: “as diretrizes para operacionalidade do sistema e proteção; o conceito de poluição do meio ambiente e de fontes poluidoras; as exigências para construções, instalações e funcionamento de fontes poluidoras; a conferência de penalidades por infrações à lei, estabelecendo critérios segundo o grau de gravidade; e a determinação de medidas de emergência a fim de evitar episódios críticos ou impedir sua continuidade em caso de grave risco iminente para vidas ou recursos humanos e econômicos” (CETESB, 1976). A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) ficou com a atribuição da aplicação da Lei.

É importante salientar que a gestão dos resíduos sólidos possui perfil dinâmico, e demanda estratégias de enfrentamento transversais, que abarcam toda a sociedade, envolvendo, além das questões ambientais, questões técnicas de grande complexidade, além das questões econômicas, de produção e consumo sustentáveis, sociais, e de educação e cidadania. Dificuldades são encontradas em função complexidades, como o “envolvimento do Poder Público, iniciativa privada e sociedade civil, quer como gerador ou usuário, quer como prestador de serviços, formulador de regulamentos ou executor de políticas públicas” (SÃO PAULO, 2014, *apud*. OLIVEIRA, 2017, p. 15). Como agravante, verifica-se que normalmente que os resíduos sólidos não são tratados e dispostos nos locais em que são gerados.

Neste sentido, a CETESB tem sido um importante ator, ao longo de mais de 50 anos, tendo estabelecido procedimentos específicos para o tratamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no Estado, com o intuito de promover a adoção de técnicas que minimizem o seu potencial de poluição, e ao mesmo tempo busquem o desenvolvimento sustentável, seja por meio da responsabilidade pós-consumo, pelo incentivo aos setores produtivos na busca de soluções conjuntas visando à proteção da saúde humana e o meio ambiente, além é claro, do não desperdício e uso eficiente de um grande recurso, ainda não explorado de forma ampla, considerando-se o seu grande potencial (CETESB, [s.d.]). Desde 1997, a CETESB organiza anualmente, e disponibiliza informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final de resíduos domiciliares nos municípios paulistas, por meio dos inventários estaduais de resíduos domiciliares. Além disso, a Empresa “tem contribuído para a melhoria dos índices de qualidade ambiental, exercendo a fiscalização, analisando projetos de sistemas de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil, fornecendo orientações técnicas aos municípios e aos geradores de resíduos e elaborando e/ou revisando normas técnicas e resoluções, bem como contribuindo na elaboração de legislação ambiental” (CETESB, [s.d.]).

³ Lei Estadual n. 997, de 31 de maio de 1976, Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/original-lei-997-31.05.1976.html. Acesso em: jan. 2021.

1.1 DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para efeito de definição de resíduos sólidos, consideram-se “os resíduos comerciais, resíduos de construção e demolição, resíduos domésticos, resíduos de jardim, resíduos industriais, etc. O termo pode excluir alguns resíduos que são sólidos e têm características importantes, como os resíduos perigosos e os resíduos radioativos” (SMITH; SCOTT, 2015 *apud*. DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015, p. 686).

Resíduo sólido pode ser definido “como um material sólido com valores econômicos negativos, que tornam o descarte mais barato do que seu uso” (PICHTEL, 2005 *apud*. DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015, p. 686). Entretanto, tal definição contradiz-se com os parâmetros atuais “que ressaltam o valor econômico dos resíduos, como observado na Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010⁴, regulamentada pelo Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010⁵, que dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no Brasil (PNRS)” (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015, p. 686). Na referida Lei (Artigo 3º, Inciso XVI), resíduos sólidos estão definidos como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

Para a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURB)⁶, autarquia da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), os resíduos sólidos são os “produtos não aproveitados das atividades humanas (domésticas, comerciais, industriais e de serviços de saúde), ou aqueles gerados pela natureza, como folhas, galhos, terra, areia, que são retirados das ruas e logradouros pela operação de varrição e enviados para os locais de destinação ou tratamento” (AMLURB, 2020), enfim, aquilo que pode ser também considerado como lixo, ou seja, os “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis” (AMLURB, 2020). Usualmente, apresentam-se em estado sólido, semissólido ou semilíquido (seu conteúdo líquido é insuficiente para fluir livremente), e são classificados conforme sua composição química (matéria inorgânica e orgânica), sua natureza física (molhado e seco), e pelos riscos potenciais ao meio ambiente (não-inertes e perigosos). “Normalmente, os resíduos são definidos segundo sua origem e classificados de acordo com o seu risco em relação ao

⁴ Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jan. 2021.

⁵ Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010, Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: jan. 2021.

⁶ A AMLURB tem a missão de gerenciar de modo eficaz as emissões e destinos dos resíduos sólidos gerados no município, por meio da fiscalização, orientação, multa ou mesmo pelo cancelamento de autorização, caso a empresa contratada não esteja cumprido suas obrigações corretamente.

homem e ao meio ambiente em resíduos urbanos e resíduos especiais” (AMLURB, 2020).

Já a Resiclean Ambiental, uma empresa paulista voltada ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais, destaca o conceito de valorização de resíduos, como uma questão de grande relevância para a gestão dos resíduos sólidos, principalmente no Brasil, dado o expressivo aumento no volume de geração (de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), somente em 2018 foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos), associado ao fato do tratamento adequado ainda não ser uma realidade no país. Nesse sentido, a valorização de resíduos, termo relacionado à existência de um sistema, em que se pretende a reutilização máxima dos elementos descartados, passa a ser uma alternativa interessante, não apenas para não compactuar com o aumento dos depósitos de lixo, mas também para colaborar com o meio ambiente, já que também auxilia na redução de extração de novas matérias-primas. Assim como os demais processos de destinação final, a valorização de resíduos deve seguir algumas etapas, para que os materiais sejam aproveitados da melhor maneira possível e assim ajudarem na preservação do meio ambiente. Por isso, nesse método é preciso que a empresa responsável se atente para a classificação (perigoso ou não), a potencialidade (características do material), quantidade, viabilidade e aplicabilidade (RESICLEAN, [s.d.]).

1.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS QUANTO À PERICULOSIDADE

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio de Norma Técnica ABNT NBR 10.004:2004⁷, os resíduos sólidos são classificados da seguinte forma quanto à periculosidade:

- **Classe I (Resíduos perigosos):** são aqueles que apresentam algumas das características, listadas a seguir (vide Norma ABNT NBR 10.004:2004):
 - **Inflamabilidade:** “Um resíduo sólido é caracterizado como inflamável se uma amostra representativa dele apresentar alguma das seguintes propriedades: a) ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume; b) não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo; c) ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material; d) ser um gás comprimido inflamável, conforme a Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos”.
 - **Corrosividade:** “Um resíduo é caracterizado como corrosivo se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades: a)

⁷ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5; b) ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C”.

- **Reatividade:** “Um resíduo é caracterizado como reativo se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades: a) ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar; b) reagir violentamente com a água; c) formar misturas potencialmente explosivas com a água; d) gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água; e) possuir em sua constituição os íons CN⁻ ou S²⁻ em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H₂S liberável por quilograma de resíduo; f) ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados; g) ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm); h) ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim”.

- **Toxicidade:** “Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades: a) quando o extrato obtido desta amostra contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no anexo F (neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação); b) possuir uma ou mais substâncias constantes no anexo C e apresentar toxicidade (para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores: natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo; concentração do constituinte no resíduo; potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio; persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação; potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação; extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas; efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo); c) ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos anexos D ou E; d) resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos anexos D ou E; e) ser comprovadamente letal ao homem; f) possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que

demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50 mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma DL50 dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg.”

- **Patogenicidade:** “Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou se houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais”.
- **Classe II (Resíduos não perigosos):** “são aqueles que não apresentam quaisquer das propriedades de periculosidade relacionadas na Classe I. Subdividem-se em não inertes e inertes, respectivamente, II-A e II-B”:
 - **Classe II-A (Resíduos não perigosos não inertes):** “Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água”.
 - **Classe II-B (Resíduos não perigosos inertes):** “Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor”.

1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELAS ATIVIDADES HUMANAS

A história da geração de resíduos está intimamente ligada à própria história do ser humano. Em seus primórdios, ainda quando nômades, no Paleolítico (do surgimento da humanidade até 8000 a.C.), os homens habitavam cavernas e sobreviviam da caça e da pesca, sendo comuns os fluxos migratórios, por motivos climatológicos e/ou pela escassez de alimentos. Nesses movimentos, seus resíduos eram deixados para trás, porém, devido às suas características orgânicas, eram logo decompostos no meio ambiente pela ação do tempo.

Ainda na Pré-História, com o desenvolvimento das primeiras formas agricultura (início do cultivo de sementes de trigo, cevada e outros vegetais) e a domesticação de alguns animais, no Neolítico (de 8000 a.C. até 5000 a.C.), e, posteriormente, com o domínio de técnicas de fundição de metais, na Idade dos Metais (de 5000 a.C. até 3500 a.C.), há uma transição do nomadismo para o sedentarismo – o homem passou a ocupar lugares fixos, produzindo artigos e utensílios diversos para o seu conforto, e aumentando, conseqüentemente, a sua produção de resíduos. Assim surgiram as primeiras aldeias organizadas, sempre em torno ou em função de grandes rios, que, posteriormente, viriam a se tornar grandes cidades, dando início às grandes civilizações marcaram a Antiguidade (de 4000 a.C. até 476 d.C.).

Na Idade Média (476 até 1453), grandes inovações técnicas garantiram uma maior produtividade na agricultura, estabelecendo às cidades um processo de renascimento urbano, após um longo período de declínio e esvaziamento. O resultado foi o crescimento populacional significativo, destacando-se a expansão do comércio e corporações de ofícios, e o acúmulo e aglomeração de pessoas em áreas delimitadas, em núcleos urbanos cercados por muros.

Com a economia crescente, as cidades se expandiram, e passaram a representar o cenário ideal para o consumo dos mais variados produtos, gerando ambientes propícios à difusão do progresso. Porém, o aumento no volume dos resíduos, somados aos restos de comida e excrementos animal e humano, associado à ausência de boas práticas de salubridade e saneamento básico, estabeleceu um ambiente ideal para a proliferação de pragas (ratos e insetos) e, conseqüentemente, a manifestação de doenças e epidemias. A peste negra, por exemplo, retratada na Figura 4, abaixo, foi também uma marca desse período, que chegou a dizimar cerca de um terço da população europeia:

Figura 4. O Triunfo da Morte (1562), Pieter Bruegel, o Velho



Fonte: MARTINS, 2017.

Já no século XVIII, período também conhecido como Século das Luzes, mudanças significativas na relação homem-cidade foram amplamente promovidas, principalmente quanto aos aspectos sociais. Mas, foi a partir da Revolução Industrial (a partir da segunda metade do século XVIII), que ocorreram as maiores alterações relacionadas à morfologia urbana, ligadas à uma nova maneira de pensar e agir sobre o espaço urbano, principalmente em relação às antigas e obsoletas formas de ocupação.

Paradoxalmente, nos subúrbios, na tentativa de se construir bairros residenciais próximos aos locais de trabalho, estabeleceu-se um perigoso e promíscuo contato entre casas e fábricas, resultando quase em sua maioria, em espaços para habitar insalubres, contaminados e fétidos, trazendo à tona, novamente, os grandes problemas sanitários da cidade medieval. A Figura 5, a seguir, retrata Londres medieval, com pessoas se amontoando em ruas sujas e habitações insalubres, em meio a um espaço urbano deteriorado, originado pela má alocação de recursos, privilegiando apenas os mais abastados e deixando a grande maioria da população desprovida de condições mínimas de salubridade.

Figura 5. Dudley Street, Londres (1872), Gravura de Gustave Doré



Fonte: BENÉVOLO, 1983, p. 560.

Em suma, a Revolução Industrial marcou-se pelo início da produção em grande escala, por meio de máquinas, e, conseqüentemente, pelo abandono das velhas formas artesanais de produção. Fato é, que com a introdução de novos produtos e embalagens no mercado, houve um aumento expressivo quanto a diversidade e o volume dos resíduos gerados.

O plástico, por exemplo, é um desses produtos industriais inovadores, que revolucionaram os processos produtivos, agregando inclusive, em alguns casos, alguns benefícios ambientais, como é o caso da indústria automobilística e da construção civil, com a substituição de peças e equipamentos metálicos. Todavia, a produção global de plástico nas últimas décadas tem aumentado progressivamente,

tendo atingido a marca de 320 milhões de toneladas por ano, ou seja, um crescimento três vezes maior que o produto interno bruto global.

Destaque-se que a grande maioria dessa produção diz respeito às embalagens, ou seja, um material inferior, que acaba sendo rapidamente descartado. Uma vez dispostos no meio ambiente, os problemas passam então a ser bem maiores: só para ter uma ideia, das estimadas 6,3 bilhões de toneladas de resíduos plásticos produzidos desde a década de 1950, apenas 9% foram reciclados e outros 12% foram incinerados, ou seja, o restante foi para aterros sanitários ou para o ambiente (CASTRO, 2017).

E, por se tratar de um material não biodegradável, significa que o lixo plástico gerado pelos humanos poderá permanecer no meio ambiente por centenas ou até milhares de anos, sendo transportados de um lugar para o outro, por terra, água e ar, por todo o planeta (vide Figura 6). Além disso, com a sua degradação em função do tempo, o material passa a ser decomposto em partículas cada vez menores, os chamados microplásticos (tamanho inferior a 5 mm) e até mesmo em nanoplásticos (tamanho entre 1 e 1000 nanômetros), quando passam a ser absorvidos por plâncton e outros micro-organismos, ou seja, pela base da cadeia alimentar.

Figura 6. Poluição causada por lixo plástico



Foto: Daniel Muller (Greenpeace) *apud*. MESQUITA, 2017.

Mesmo quando depositados corretamente, os resíduos plásticos acabam gerando problemas ambientais, fazendo com que os aterros se esgotem rapidamente, por ocuparem um grande volume e não serem degradados. Algumas localidades no Estado de São Paulo, por exemplo, enfrentam sérios problemas devido ao esgotamento de áreas passíveis para disposição adequada de resíduos e/ou para o licenciamento de novas áreas, sendo necessária a exportação dos seus resíduos para outros municípios e/ou estados. Se dispostos incorretamente e/ou de forma irregular, passam a gerar poluição ao ambiente, a contaminação do ar, do solo, e das águas (superficiais e subterrâneas), enfim, aumentando exponencialmente a

complexidade do problema, e estabelecendo sérios impactos à saúde pública e ao meio ambiente. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)⁸, os resíduos sólidos gerados pela atividade humana podem ser classificados, quanto a sua origem, em (vide Lei n. 12.305/2010, Título III, Cap. I, Art. 13):

- a) Resíduos domiciliares:** “os originários de atividades domésticas em residências urbanas”;
- b) Resíduos de limpeza urbana:** “os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana”;
- c) Resíduos sólidos urbanos:** “os englobados nas alíneas a e b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** “os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas b, e, g, h e j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** “os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea c”;
- f) Resíduos industriais:** “os gerados nos processos produtivos e instalações industriais”;
- g) Resíduos de serviços de saúde:** “os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS”;
- h) Resíduos da construção civil:** “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”;
- i) Resíduos agrossilvopastoris:** “os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades”;
- j) Resíduos de serviços de transportes:** “os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira”;
- k) Resíduos de mineração:** “os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios”.

A seguir, os grupos de resíduos sólidos subdivididos quanto à sua origem, gerados pelas diversas atividades humanas, incluindo os resíduos da construção civil, resíduos de serviços de saúde, resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos de serviços de saneamento, resíduos de portos e aeroportos e resíduos de atividades agrícolas.

1.3.1 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos da construção civil (RCC) “são aqueles 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” (vide Lei n. 12.305/2010, Título III, Cap. I, Art. 13). Trata-se de uma categoria de difícil gerenciamento, dado o grande consumo de materiais pelo setor, e pela geração de resíduos de forma difusa. Em geral esses resíduos são de baixa periculosidade, porém seu impacto se dá pela grande quantidade gerada. De acordo com o Conselho Nacional do Meio

⁸ Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jan. 2021.

Ambiente (CONAMA), os RCC recebem a seguinte classificação, conforme a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002⁹ (vide Art. 3º da Resolução):

- **Classe A:** “resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras”;
- **Classe B:** “resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso”; (redação dada pela Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015¹⁰);
- **Classe C:** “resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação”; (redação dada pela Resolução CONAMA n. 431, de 24 de maio de 2011¹¹);
- **Classe D:** “perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde”. (Redação dada pela Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004¹²).

Ainda referente ao Art. 3º da Resolução 307/2002, destaque-se o conteúdo dos parágrafos complementares, que consideram que: (§ 1º) “as embalagens vazias de tintas imobiliárias são aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida (redação dada pela Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015); (§ 2º) as embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei n. 12.305/2010, que contempla a destinação

⁹ Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: jan. 2021.

¹⁰ Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015, Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>. Acesso em: jan. 2021.

¹¹ Resolução CONAMA n. 431, de 24 de maio de 2011, Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: jan. 2021.

¹² Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004, Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>. Acesso em: jan. 2021.

ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens”. (redação dada pela Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015). A gestão dos RCC é prevista pela PNRS na esfera federal e pela PERS no âmbito estadual. Há casos, porém, de legislações municipais específicas.

Figura 7. Usina de RCC, Avaré, SP



Fonte: Jornal Sudoeste Paulista *apud*. JORNAL O AVARÉ, 2017.

Em 2012, a então Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON-SP) celebraram um convênio que permitiu o desenvolvimento de várias ações voltadas para educação ambiental e capacitação técnica do setor da construção civil. Em 2013, foi assinado um aditivo com a participação da CETESB para o desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR). De acordo com o SINDUSCON-SP, cerca de 70% dos RCC são oriundos de pequenos geradores (pequenas obras), e, o restante, de construções de maior porte (SÃO PAULO; SINDUSCON-SP, 2012a). Uma vez entregues nas usinas, os RCC são triados e triturados, iniciando seu processo de reciclagem. Na foto acima (Figura 7), um exemplo de trituração de restos de obras na usina de reciclagem de resíduos da construção civil no município de Avaré, SP:

1.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Conforme as Resoluções CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005¹³, e RDC ANVISA n. 306, de 7 de dezembro de 2004¹⁴, a classe dos resíduos de serviços de saúde

¹³ Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em: jan. 2021.

foram estabelecidos com o objetivo de “preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente”, e “minimizar riscos ocupacionais nos ambientes de trabalho e proteger a saúde do trabalhador e da população em geral”.

Os RSS abrangem uma série de atividades, incluindo: “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 embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de 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, entre outros similares” (vide RDC ANVISA n. 306/ 2004, Cap. II).

Conforme as Resoluções CONAMA n. 358/2005, e RDC ANVISA n. 306/2004, e, considerando-se a Norma ABNT NBR 12.808:2016¹⁵, os RSS são classificados em:

- **Grupo A:** “Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção”;
- **Grupo B:** “Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade”;
- **Grupo C:** “Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista”;
- **Grupo D:** “Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares”;
- **Grupo E:** “Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; 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”.

¹⁴ Resolução RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso em: jan. 2021.

¹⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.808: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2016.

A Norma ABNT NBR 12.810:2020¹⁶ estabelece os requisitos para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde fora do estabelecimento gerador.

Figura 8. Classificação e simbologia dos RSS

Símbolos de identificação dos grupos de resíduos	
Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos.	
Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco.	
Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO.	
Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomenclaturas, baseadas na Resolução CONAMA nº 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável. Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.	 VIDRO ■ PLÁSTICO ■ PAPEL ■ METAL ■ ORGÂNICO ■
Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFLUOROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.	

Fonte: BRASIL, 2006, p. 43.

Figura 9. RSS: Essencis Soluções Ambientais, Unidade Caieiras, SP

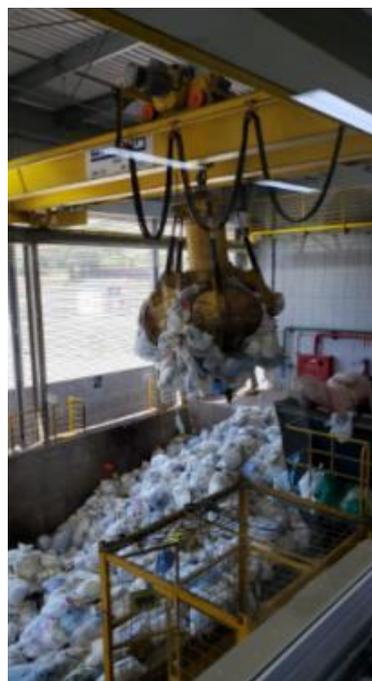


Foto: Cristiano Ciccone, 29/06/2019.

1.3.3 Resíduos sólidos urbanos (RSU)

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) englobam resíduos domiciliares, “originários de atividades domésticas em residências urbanas”, e os resíduos de limpeza urbana, “originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana” (vide Lei n. 12.305/2010, Título III, Cap. I, Art. 13).

Com o crescimento das áreas urbanas, juntamente com modificações nos padrões econômicos, de tecnologia e de consumo, os resíduos sólidos urbanos vêm se apresentado, cada vez mais, como um grande problema de gestão às municipalidades, que não conseguem atender à demanda, nem evitar a ocupação desordenada e predatória do solo (ROTH; GARCIAS, 2008, p.9). Conforme ROTH; GARCIAS (2008, p. 9), tal processo acarreta em uma coleta e destinação final de resíduos inadequados, “provocando danos ambientais como a contaminação do solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas, geração de focos de proliferação de doenças, e obstrução dos sistemas de drenagem, ocasionando enchentes e inundações, prejudicando consideravelmente o sistema urbano” (vide Figura 10).

¹⁶ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.810: Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento extraestabelecimento - Requisitos. Rio de Janeiro, 2020.

Figura 10. Descarte de resíduos em córrego no Jardim Guarujá, Marília, SP



Fonte: MORENO, 2019.

Na realidade, “a geração de resíduos sólidos está diretamente ligada aos padrões culturais, renda e hábitos de consumo da sociedade, sendo este último uma das principais causas da grande quantidade de resíduos, resultado de uma sociedade que transforma supérfluos em necessidades por meio de um consumo desmedido” (ROTH; GARCIAS, 2008 *apud*. FEITOSA *et al*, 2016, p. 214).

A seguir, algumas ações visando à minimização dos efeitos causados pela geração de RSS: sistemas de logística reversa, pontos de entrega voluntária (PEVs) ou ecopontos, coleta regular seletiva ou convencional de lixo, varrição e limpeza de feiras livres, limpeza de galerias e bocas de lobo, capinação, podas e roçagem e desassoreamento de corpos d’água.

- **a) Sistemas de logística reversa:** de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa é caracterizada por um “conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2018). “É realizada por meio de coleta, reúso, reciclagem, tratamento e/ou disposição final dos resíduos gerados após o consumo de diversos produtos, seja o próprio produto já sem uso, sejam suas embalagens descartadas. Embora a implementação da PNRS ainda seja recente no Brasil, a logística reversa já é uma realidade há mais de trinta anos em alguns países, principalmente da Europa, e mesmo no Brasil já existem experiências específicas para alguns

produtos (pneus, óleo lubrificante, embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias) há mais de dez anos”¹⁷ (vide figura 11).

Figura 11. Pneu fabricado pela Bridgestone Bandag sendo preparado para reciclagem



Fonte: MOTONLINE, 2012.

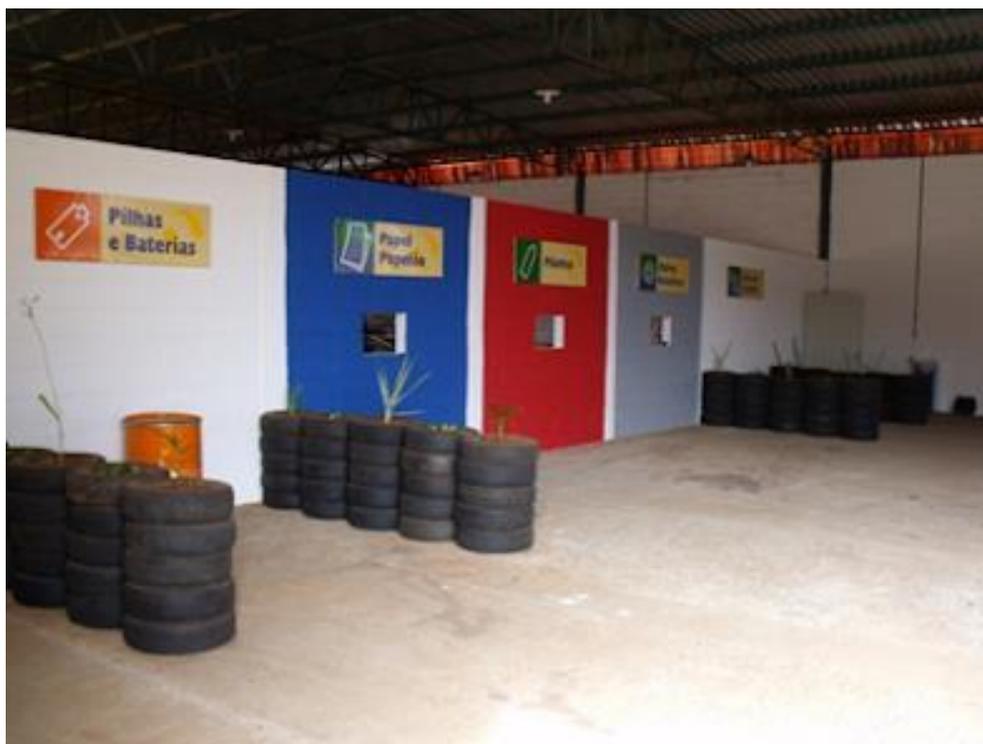
Conforme RODRIGUES *et. al.* (2002, p. 2-3), algumas vantagens da aplicação da logística reversa:

- **Sensibilidade ecológica:** difusão do conceito de Desenvolvimento Sustentável, para atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras no atendimento de suas próprias necessidades;
- **Pressões legais:** a cadeia industrial de produtos deve se responsabilizar pelo que acontece com os mesmos após o seu uso original;
- **Redução do ciclo de vida:** se deve principalmente pela obsolescência precoce dos bens devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico
- **Imagem diferenciada:** a empresa pode alcançar a imagem de ecologicamente correta, por meio de políticas mais liberais e eficientes de devolução de produtos e marketing ligado a questões ambientais;
- **Redução de custos:** por meio da economia obtida pela utilização de embalagens retornáveis e reaproveitamento de materiais para a produção.

¹⁷ CETESB. Logística Reversa: Introdução. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/>. Acesso em: abr. 2020.

- **b) Pontos de entrega voluntária (PEVs):** os pontos de entrega voluntária ou ecopontos são locais “destinados ao recebimento, controle e armazenamento temporário dos resíduos gerados nos próprios estabelecimentos ou entregues pelos consumidores, até que esses materiais sejam transferidos a uma central de recebimento ou central de triagem, ou enviados diretamente à destinação final ambientalmente adequada”¹⁸ (vide Figura 12).

Figura 12. Ponto de entrega voluntária (ou ecoponto), Votuporanga, SP



Fonte: Arquivo SAEV Ambiental (2014) *apud*. VILELA; RODELLA, 2015.

- **c) Coleta regular seletiva ou convencional de lixo:** a operação que “engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida” (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002, p. 145). Na coleta seletiva, o material recolhido pode ser reciclado. Já a coleta convencional, engloba restos de alimentos (carne, vegetais, frutas, ossos, etc.), papel usado (higiênico, absorvente, etc.), sacos de café e chá, cascas de ovos e sementes e dejetos humanos (vide Figura 13).

¹⁸ CETESB. Logística Reversa: Instalações. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/glossario/instalacoes/>. Acesso em: abr. 2020.

Figura 13. Coleta de lixo, Piracicaba, SP



Fonte: SILVA, 2020.

- **d) Varrição e limpeza de feiras livres, limpeza de galerias e bocas de lobo, capinação, podas e roçagem:** são os serviços essenciais, ligados ao saneamento e à qualidade de vida dos municípios. Tem a figura do gari como peça chave. A varrição manual ou mecanizada mantém vias e logradouros públicos limpos no dia a dia. Nas feiras livres, é feita ainda lavagem e desinfecção do local durante o funcionamento e após o encerramento das atividades (vide Figuras 14 e 15).
- **e) Desassoreamento de corpos d'água:** Inúmeras áreas urbanas surgiram às margens de rios, que em um primeiro momento moldaram a organização das mesmas. Entretanto, com o avanço da engenharia, os corpos d'água foram sendo moldados. As intervenções sem critério tornaram-se responsáveis por essa mudança, como atividades de canalizações, barramentos, retificações, ocupação desordenada do território, impermeabilização do solo e desmatamento. Os impactos sofridos pelos rios são sentidos pelas populações principalmente através das enchentes. O desassoreamento é a técnica mais comum para resolver as enchentes e alagamentos. Esse processo de dragagem e limpeza consiste na remoção do material presente no leito de um corpo d'água, como vegetação e sedimentos. No entanto, deve ser encarado como uma ação paliativa, uma vez que não atinge a causa do problema. Ou seja, é uma ação emergencial como forma de evitar maiores danos e riscos. Por outro lado, as obras de desassoreamento retiram grandes quantidades de material do leito dos rios, necessitando de uma disposição adequada. Em relação à qualidade da água, o processo de desassoreamento pode causar alterações nas concentrações de oxigênio dissolvido em função da ressuspensão do material orgânico presente no sedimento e a remoção do substrato utilizado por plantas e animais. O

resultado é que a realização de fotossíntese pode afetar de forma adversa a biota, visto que a região luminosa do corpo d'água é afetada (vide Figura 16).

Figura 14. Varrição manual, São José dos Campos, SP



Fonte: ABRANCHES, 2018.

Figura 15. Varrição mecanizada, Sorocaba, SP



Fonte: ANDRADE, 2019.

Figura 16. Limpeza de córrego, Vinhedo, SP



Fonte: PREFEITURA DE VINHEDO, 2016.

1.3.4 Resíduos industriais

A indústria é responsável por uma quantidade considerável de resíduos, como por exemplo, sobras de carvão mineral, gases e fumaça lançados pelas chaminés das fábricas e resíduos químicos, sendo que estes são extremamente agressivos ao meio ambiente, pois em sua composição há a presença de cianureto, pesticidas e solventes, juntamente com os metais, (mercúrio, cádmio, chumbo). Conforme a Norma ABNT NBR 10.004:2004¹⁹, os resíduos industriais são classificados em:

- **Classe I:** Resíduos perigosos;
- **Classe II-A:** Resíduos não perigosos não inertes;
- **Classe II-B:** Resíduos não perigosos inertes.

Apresentam características que tornam o descarte comum inviável em corpos d'água ou na rede pública de esgoto, logo, para que eles sejam descartados corretamente, é preciso fazer um plano de gestão de resíduos, baseado na classificação desses materiais. “A partir disso, são definidas etapas de manipulação, armazenagem, coleta, transporte e destinação de acordo com cada tipo de resíduo gerado. Em alguns casos, os resíduos precisam de um pré-tratamento antes de serem encaminhados” (VERZANI & SANDRINI, 2019).

¹⁹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

Porém, não muito raramente, os resíduos sólidos são amontoados e enterrados, em relação aos líquidos, são despejados em rios e mares, e, quanto aos gases, são lançados no ar, acarretando dano à saúde do ambiente e aos seres vivos que nele habitam (KRAEMER, 2005b, p. 675). Desde os anos 1950, resíduos químicos e tóxicos têm causado sérios e frequentes desastres, como, por exemplo, o caso do aterro Mantovani (vide Figura 17), localizado em Santo Antônio de Posse, no interior paulista. Desde 1974, foram depositados em seu solo, resíduos tóxicos²⁰, proveniente de inúmeras indústrias, tanto nacionais, quanto multinacionais.

A região é habitada por agricultores de pequeno e médio porte, que sobrevivem do alimento plantado em área contaminada. A consequência, é que os mesmos são submetidos à absorção desses elementos contaminantes e o resultado pode causar problemas de saúde, como doença pulmonar obstrutiva crônica, leucemia, enfisema, distúrbios renais, efeitos cardiovasculares, depressão, entre outros.

Figura 17. Aterro Mantovani, Santo Antônio de Posse, SP



Fonte: MARGARIDO, 2001 (Foto: Marcos Peron).

²⁰ Borras oleosas, fundos de coluna de destilação de solventes, resíduos de indústrias químicas, farmacêuticas e metalúrgicas, resíduos do refino de petróleo, lodos de tratamento de efluentes líquidos e resíduos de acidentes rodoviários. Fonte: CETESB, [s.d.]. Disponível em: <https://acpo.org.br/arquivos/pagina-biblioteca/agenda-marrom/areas-contaminadas-e-saturadas/brasil/3-aterro-montovani-cetrin.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

Tabela 1. Efeitos dos metais no ser humano

Metais	De onde vêm	Efeitos
Alumínio	Produção de artefatos de alumínio; serralheria; soldagem de medicamentos (antiácidos) e tratamento convencional de água	Anemia por deficiência de ferro; intoxicação crônica
Arsênio	Metalurgia; manufatura de vidros e fundição	Câncer (seios paranasais)
Cádmio	Soldas; tabaco; baterias e pilhas	Câncer de pulmões e próstata; lesão nos rins
Chumbo	Fabricação e reciclagem de baterias de autos; indústria de tintas; pintura em cerâmica; soldagem	Saturnismo (cólicas abdominais, tremores, fraqueza muscular, lesão renal e cerebral)
Cobalto	Preparo de ferramentas de corte e furadoras	Fibrose pulmonar (endurecimento do pulmão) que pode levar à morte
Cromo	Indústrias de corantes, esmaltes, tintas, ligas com aço e níquel; cromagem de metais	Asma (bronquite); câncer
Fósforo amarelo	Veneno para baratas; rodenticidas (tipo de inseticida usado na lavoura) e fogos de artifício	Náuseas; gastrite; odor de alho; fezes e vômitos fosforescentes; dor muscular; torpor; choque; coma e até morte
Mercúrio	Moldes industriais; certas indústrias de cloro-soda; garimpo de ouro; lâmpadas fluorescentes	Intoxicação do sistema nervoso central
Níquel	Baterias; aramados; fundição e niquelagem de metais; refinarias	Câncer de pulmão e seios paranasais
Fumos metálicos	Vapores (de cobre, cádmio, ferro, manganês, níquel e zinco) da soldagem industrial ou da galvanização de metais	Febre dos fumos metálicos (febre, tosse, cansaço e dores musculares) - parecido com pneumonia

Fonte: KRAEMER, 2005a.

Figura 18. Caracterização dos resíduos industriais



Fonte: SERVIOESTE, 2020.

1.3.5 Resíduos de serviços de saneamento

A Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, recentemente atualizada pela Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020²¹, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define que saneamento básico é o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de (vide Lei n. 14.026/2020, Art. 3º):

- **a) Abastecimento de água potável:** “constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição”;
- **b) Esgotamento sanitário:** “constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente”;
- **c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** “constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana”;
- **d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** “constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes”.

Quando se trata de abastecimento de água, os resíduos sólidos geralmente são provenientes do lodo retido nos decantadores e da lavagem dos filtros das Estações de Tratamento de Água (ETA): são os lodos de ETA.

Em relação ao serviço de esgotamento sanitário, os resíduos sólidos são gerados no tratamento preliminar das Estações de Tratamento de Efluente (ETE), em sólidos grosseiros, em sólidos predominantemente inorgânicos, e lodos orgânicos.

No serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas os resíduos sólidos são originados a partir de atividades de desassoreamento e dragagem das unidades que compõem o sistema.

²¹ Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020, Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: jan. 2021.

Figura 19. Leitões de secagem de lodo: ETE de Ribeirão Pires, SP



Fonte: FUGITA, 2018, p. 15.

A CETESB atua como órgão regulador, monitorando o tratamento e a disposição dos lodos de ETA como resíduos. Em relação ao lodo procedente do tratamento de esgotos, a CETESB vem rastreando o resíduo, identificando o gerador, o transportador e o destino do lodo, por meio de documentos (formulário de Controle e Retirada e Termo de Responsabilidade) emitidos pela Unidade de Gerenciamento de Lodo, a responsável pelo carregamento e transporte, conforme exigência da Resolução CONAMA n. 375, de 29 de agosto de 2006²².

Conforme SÃO PAULO (2020b, p. 131-132), de forma complementar, “para que se possa visualizar a situação do tratamento de esgotos no Estado, embora não especificamente a destinação de lodo de ETE, pode-se analisar o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios (ICTEM), elaborado pela CETESB, que utiliza a UGRHI como unidade de gestão e análise”, buscando observar e avaliar os componentes de um sistema público de tratamento de esgotos, entre coleta, eficiência no sistema de tratamento, efetiva remoção da carga orgânica, destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento, entre outros.

²² Resolução CONAMA n. 375, de 29 de agosto de 2006, Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

1.3.6 Resíduos de portos e aeroportos

Os resíduos de portos são aqueles gerados em função das atividades de limpeza e conservação dos ambientes, interno e externo, “devem-se às atividades de limpeza e conservação dos ambientes interno e externo, tais como resíduos orgânicos (alimentos e sanitários), resíduos de serviço de saúde (medicamentos, curativos), resíduos sólidos recicláveis (embalagens de medicamentos, material descartável), resíduos provenientes de limpeza (produtos químicos e de controle de pragas) e resíduos de manutenção referentes ao reparo de peças e de equipamentos (materiais sujos com óleos, estopas, papelão, entre outros)” (IPEA, 2012, p. 20).

Por estarem em uma área de trânsito de pessoas e/ou objetos, podem conter germes patogênicos e hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Quanto aos resíduos de aeroportos, incluem-se: lâmpadas, pilhas, baterias, resíduos infectantes, óleo lubrificante, óleo/combustível, pallets, podas de árvores, resíduos de construção civil e lodo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), por ano ou mês. Os resíduos sólidos nas áreas portuárias e aeroportuárias recebem a seguinte classificação de acordo com a Resolução n. 56, de 6 de agosto de 2008 (vide Cap 3. Art, 7º) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)²³:

- **Grupo A:** “Resíduos que apresentem 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. Enquadram-se neste grupo, dentre outros, os resíduos sólidos gerados:
 - Por viajantes ou animais a bordo de meios de transporte que apresentem anormalidades clínicas, com sinais e sintomas compatíveis com doenças transmissíveis;
 - Por óbito de pessoas ou animais ocorridos a bordo de meios de transporte, quando provocados por doença transmissível suspeita ou confirmada;
 - Por serviços de atendimento médico humano e animal a bordo de meios de transporte ou de enfermaria de bordo;
 - Por procedimentos de limpeza e desinfecção de sanitários de bordo, incluindo os resíduos coletados durante estes procedimentos (fralda, papel higiênico, absorvente e outros);
 - Por procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies expostas a fluidos, secreções e excreções orgânicas humanas e animais, incluindo os objetos que tenham entrado em contato com os mesmos quando não puderem sofrer processo de desinfecção de alto nível;

²³ Resolução n. 56, de 6 de agosto de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Re-cintos Alfandegados. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: jan. 2021.

- Em meios de transportes procedentes de áreas afetadas por doenças transmissíveis ou por outros agravos de interesse da saúde pública que possam ser veiculados por resíduos sólidos”.

Quando descartados, também serão considerados potencialmente infectantes:

- Cargas suspeitas de contaminação por agentes biológicos;
- Resíduos gerados pelos serviços de atendimento médico e odontológico, por barbearias, salas de vacina e estabelecimentos afins, que tenham contato com sangue ou secreções;
- Sangue e hemoderivados;
- Meios de cultura, tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas;
- Filtros de gases aspirados de área contaminada;

Os resíduos sólidos do grupo D que tenham entrado em contato com os resíduos descritos nos itens acima serão classificados como do grupo A

- **II. Grupo B:** “Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
 - Resíduos provenientes de área de manobras, industriais, manutenção, depósitos de combustíveis, áreas de treinamento de incêndio;
 - Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria do Ministério da Saúde n. 344, de 12 de maio de 1998²⁴ e suas atualizações;
 - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes, reagentes para laboratório, resíduos contendo metais pesados 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, conforme classificação da ABNT NBR 10.004:2004²⁵ (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);
 - Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
 - Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados)”.

²⁴ Portaria n. 344, de 12 de maio de 1998. Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1998/prt0344_12_05_1998_rep.html. Acesso em: jan. 2021.

²⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

- **III. Grupo C:** “Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos, incluindo:
 - Materiais resultantes de laboratório de pesquisa e ensino na área de saúde e de laboratórios de análises clínicas;
 - Aqueles gerados em serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação”.

- **IV. Grupo D:** “Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
 - Papel de uso sanitário, fralda e absorvente higiênico, não classificados como do grupo A;
 - Sobras de alimentos, exceto quando tiver outra previsão pelos demais órgãos fiscalizadores;
 - Resíduos provenientes das áreas administrativas;
 - Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
 - Resíduos de outros grupos após sofrerem tratamento adequado”.

- **V. Grupo E:** “Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares”.

1.3.7 Resíduos de atividades agrícolas

Os resíduos gerados no sistema de produção agrícola podem causar impactos negativos e positivos ao meio ambiente. Os impactos negativos aparecem no cultivo e o processamento de culturas diversas, tais como a cana-de-açúcar, laranja, açaí e mandioca, que, respectivamente, geram resíduos como o bagaço da cana-de-açúcar e da laranja, o caroço do açaí e a manipueira de mandioca²⁶ (vide Figura 20), podendo causar alterações em todo o ecossistema caso não sejam submetidos a um tratamento adequado (CORDEIRO *et. al.*, 2020, p. 23).

Também reflete de modo negativo a perda de matéria prima e energia que esses resíduos têm em potencial. Por outro lado, os alguns resíduos agrícolas gerados durante a produção, como a palhada, por exemplo, “ao permanecerem no ambiente de plantio, repõem a perda de nutrientes, permitem a proteção do solo e reduzem custos com produtos químicos, como fertilizantes e herbicidas” (CORDEIRO *et. al.*, 2020, p. 25-26). Outro ponto positivo é o potencial de geração de energia. Cabe aqui destacar a biomassa para produção de energia renovável.

²⁶ Líquido que contém ácido cianídrico; venenoso e nocivo à alimentação humana e animal, além de tóxico e poluente ao meio ambiente. CORDEIRO *et. al.*, 2020, p. 25.

Figura 20. Manipueira



Fonte: EMBRAPA, 2006.

1.4 RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

O manejo adequado dos resíduos é uma ação importante de preservação do meio ambiente e de proteção à saúde. “Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar se forem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros” (GIUSTI, 2009 *apud.* GOUVEIA, 2012, p. 1505). Quando decomposta, a matéria orgânica contida no lixo se transforma em chorume (vide Figura 21), que acaba contaminando o solo e as águas superficiais ou subterrâneas, podendo “ocorrer também a formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera” (GOUVEIA; PRADO, 2010 *apud.* GOUVEIA, 2012, p. 1505).

“A queima do lixo ao ar livre ou a incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados, origina o lançamento de partículas e outros poluentes na atmosfera” (GOUVEIA, 2012, p. 1505).

Segundo GOUVEIA (2012, p. 1506), tais impactos não se limitam somente aos locais do descarte indevido e atingem toda a população, expondo as pessoas a várias substâncias tóxicas. Os principais caminhos de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolagem do chorume, sendo que o último pode ocorrer mesmo após a desativação do local.

Vetores e outros agentes transmissores de doenças acabam se aproveitando dos resíduos acondicionados de forma inadequada e se proliferam. É importante considerar as doenças causadas pelos artrópodes (insetos e aracnídeos) por meio dos arbovírus, com destaques para a dengue, para a *zika*, para a *chikungunya* e para a febre amarela. O responsável pela transmissão dessas doenças é o mosquito *Aedes aegypti*, que usa garrafas, latas, calhas, pneus, pratos de plantas, caixas d'água mal fechadas e qualquer outro objeto que armazene água limpa para botar seus ovos. Notamos que tais doenças estão relacionadas à disposição inadequada de objetos, criando condições que favorecem o desenvolvimento dos criadouros dos mosquitos. Portanto, podemos observar a relação entre tais doenças com a falta de consciência e com a educação ambiental, que deixa muito a desejar.

Figura 21. Chorume



Fonte: AMBSCIENCE ENGENHARIA, 2015.

“Áreas próximas a aterros apresentam níveis elevados de compostos orgânicos e metais pesados” (SANTOS FILHO *et. al.*, 2003 *apud.* GOUVEIA, 2012, p. 1506), e as “populações residentes nas proximidades desses locais apresentam níveis elevados desses compostos no sangue” (SISSINO; MOREIRA, 1996 *apud.* GOUVEIA, 2012, p. 1506). Segundo GOUVEIA (2012, p. 1506), os efeitos para a saúde da população podem estar associados a um risco aumentado de alguns tipos de câncer, anomalias congênitas, baixo peso em recém-nascidos, abortos espontâneos, e mortes neonatais.

Segundo COOPER (2004 *apud.* GUNTER, 2008, p. 1) bens e produtos, por serem passíveis de um consumo exagerado, são rapidamente incorporados aos hábitos da sociedade, programados com vida útil reduzida e apresentando uma composição cada vez mais problemática em termos ambientais. Nesse caso, “destacam-se as inúmeras substâncias perigosas utilizadas para os mais diversos fins e utilizadas nos processos produtivos, que são encontradas nos resíduos pós-consumo, em embalagens de produtos perigosos e nos equipamentos inservíveis, como é o caso dos resíduos dos equipamentos eletroeletrônicos, ou nos resíduos industriais e de serviços” (GUNTER, 2008, p. 1-2).

1.4.1 Diferenças entre lixão e aterro sanitário

Os lixões são também denominados vazadouros a céu aberto, ou seja, caracterizados como locais irregulares de disposição de resíduos sólidos. No caso, os resíduos são descartados diretamente sobre o solo, sem nenhum sistema de proteção, possibilitando a contaminação do solo e do lençol freático pelo chorume.

Figura 22. Lixão a céu aberto em Itápolis, SP



Fonte: PREFEITURA DE ITÁPOLIS, 2015.

Os aterros sanitários são obras de engenharia licenciada por órgãos ambientais para receber determinados tipos de resíduos, com um limite previamente estabelecido. Consiste em otimizar os espaços, ou seja, confinar os resíduos ao menor volume e área possíveis. Nesse sistema, o solo recebe um tratamento de impermeabilização, o biogás é captado e tratado, assim como o chorume.

A construção de um aterro sanitário acaba não sendo o maior empecilho às administrações municipais. O problema é mantê-lo, dizem especialistas. A manutenção implica na transposição de três obstáculos, que são causados pelos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico (ECYCLE, 2021):

- **Impactos no meio físico:** “depositado no aterro sanitário, os resíduos acabam gerando chorume e biogás ocasionados pela decomposição e da dissolução em água da matéria orgânica. Aquíferos subterrâneos podem ser atingidos pela infiltração de chorume no solo, juntamente com lençóis freáticos. Além disso, cadeias alimentares podem ser prejudicadas pelos metais pesados existentes no chorume, e por sua vez, contaminar plantas, animais e seres humanos. A decomposição da matéria orgânica forma o gás

metano, que atua no efeito estufa e se inalado em quantidades significativas, danifica o sistema nervoso central”.

- **Impactos no meio biótico:** “para a implantação de um aterro sanitário, a vegetação precisa ser removida. Isso leva ao afastamento de animais silvestres do local e atrai animais e insetos transmissores de doenças em função da ocorrência da matéria orgânica”.
- **Impactos no meio socioeconômico:** “os locais destinados aos aterros são afetados pela degradação ambiental e são responsáveis pela queda da qualidade de vida dos residentes de suas proximidades. A falta de controle no acesso das pessoas pode proporcionar a presença dos chamados catadores, que acabam trabalhando sob condições precárias e insalubres”.

Figura 23. Aterro sanitário de Paulínia, SP



Fonte: ESTRE, 2017, p.15.

CAPÍTULO 2

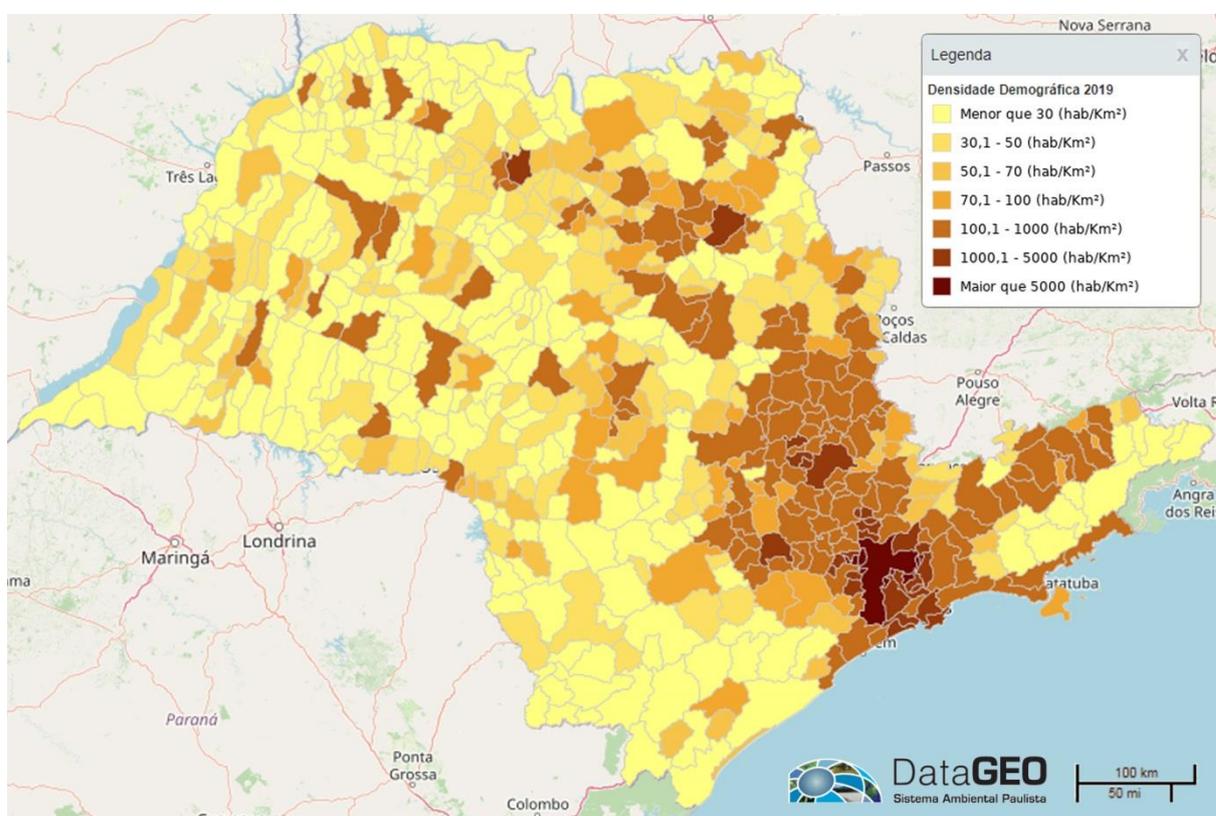
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: INSTRUMENTOS

CAPÍTULO 2: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: INSTRUMENTOS

2.1 INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, mais populoso da Federação, de acordo com o IBGE, abriga uma população de 46.289.333 habitantes, o que representa cerca de 20% da população brasileira (IBGE, 2020), distribuída por 645 municípios, perfazendo uma área territorial de 248.219,481 km², o que equivale a 2,9% do território nacional. Na Figura 25, abaixo, o mapa da distribuição da população pelo território paulista.

Figura 25. Densidade populacional dos municípios de São Paulo em 2019 (hab/km²)



Fonte: Mapa elaborado a partir de informações disponíveis em:
<http://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2021.

No âmbito econômico, o Estado de São Paulo detém um terço de toda a riqueza produzida no país. De acordo com a SEADE (2019), em 2017, teve o seu Produto Interno Bruto (PIB) estimado em R\$ 2,03 trilhões e o PIB *per Capita* em R\$ 45.542,32. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 2010 apontou 0,783 (IBGE, 2020). Sua capital, a Cidade de São Paulo, que reúne 12.325.232 (IBGE, 2020) habitantes, é o município mais populoso do Hemisfério Sul.

O território paulista conta com 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), conforme a Figura 27, abaixo, sendo levados em consideração, para a sua definição, critérios hidrológicos, ambientais, socioeconômicos, políticos e institucionais. Este recorte geográfico adota a bacia hidrográfica como a unidade físico-territorial para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Esta divisão foi “adotada pelos órgãos e entidades do Estado, participantes do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), quando da execução de estudos, proposição de planos e programas de utilização, recuperação, controle, proteção e conservação dos recursos hídricos, ou de programas e ações com estes relacionados”, conforme a Lei Estadual n. 16.337, de 14 de dezembro de 2016²⁸ (vide Seção II, Art. 4º, § 1º).

Figura 27. Divisão das UGRHs do Estado de São Paulo



Fonte: IGC, 2014.

Por sua vez, as UGRHs pertencem a grandes Regiões Hidrográficas que compartilham um curso d'água principal, e estão agrupadas em sete Regiões Hidrográficas, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2016-2019 (SÃO PAULO, 2017), conforme mostra a Tabela 2, a seguir:

²⁸ Lei Estadual n. 16.337, de 14 de dezembro de 2016, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

Tabela 2. Divisão das UGRHIs do Estado de São Paulo

Regiões Hidrográficas	Área (Km ²)	Descrição	UGRHI
Rio Tietê	72391	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 MG	05 - Piracicaba, Capivari e Jundiá 06 - Alto Tietê 10 - Sorocaba e Médio Tietê 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 MG	01 - Serra da Mantiqueira 04 - Pardo 08 - Sapucaí- Mirim/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

Fonte: SÃO PAULO (Estado), 2017, p. 35.

2.1.1. Sistema Ambiental Paulista (SAP)

O Sistema Ambiental Paulista (SAP) é uma plataforma de gestão formada por cinco diretrizes que representam as principais linhas de atuação da política ambiental do Estado de São Paulo. Apresenta cinco diretrizes que estão divididas em dezoito programas, monitorados continuamente por meio de indicadores, visando o alcance das metas de qualidade ambiental.

- **Diretriz 1: Conservação ambiental e restauração ecológica**²⁹: “visa consolidar e ampliar as áreas conservadas e em processo de restauração ecológica dos ecossistemas paulistas.

Programas:

- Adequação ambiental dos imóveis rurais paulistas;
 - Restauração ecológica;
 - Consolidação de Áreas Protegidas;
 - Biomas Paulistas: produção de informações como subsídio à conservação e restauração da mata atlântica e do cerrado paulista”.
- **Diretriz 2: Redução da pegada ambiental**³⁰: “visa aprimorar a gestão de resíduos sólidos com foco não só na reciclagem e na disposição final, mas englobando também a produção e o consumo sustentáveis, de modo a atender às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

Programas:

- Otimização da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos no Estado;
- Programa Estadual de Logística Reversa;
- Programa Estadual de Monitoramento da Gestão de Resíduos Sólidos;
- Programa de Estímulo à Produção Sustentável e Consumo Consciente;
- Programa Estadual de Educação Ambiental para a Gestão de RS”.

Diretriz 3: Vulnerabilidade Ambiental e Mudanças Climáticas³¹: “objetiva reduzir as vulnerabilidades ambientais por meio da proteção e recuperação de mananciais e dos recursos hídricos, da redução de risco de desastres, da mitigação das emissões atmosféricas e do planejamento ambiental territorial.

Programas:

- Adaptação às Mudanças Climáticas e Gestão de Risco de Desastres;
- Mitigação de Emissões Atmosféricas;
- Monitoramento e Fiscalização das Áreas de Risco e Desastres Naturais;
- Litoral Sustentável;
- Prevenção e Combate a Incêndios Florestais;
- Zoneamento Ecológico Econômico;
- Fortalecimento da gestão dos recursos hídricos no Estado”.

²⁹ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Diretrizes 2015-2018: 1. Conservação Ambiental e Restauração Ecológica. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/diretrizes-2015-2018/conservacao-ambiental-e-restauracao-ecologica/>. Acesso em: mar. 2021.

³⁰ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Diretrizes 2015-2018: 2. Redução da Pegada Ambiental. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/diretrizes-2015-2018/reducao-da-pegada-ambiental/>. Acesso em: mar. 2021.

³¹ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Diretrizes 2015-2018: 3. Vulnerabilidade Ambiental e Mudanças Climáticas. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/diretrizes-2015-2018/vulnerabilidade-ambiental-e-mudancas-climaticas/>. Acesso em: mar. 2021.

- **Diretriz 4: Gestão e Conservação da Fauna Silvestre**³²: “visa contribuir para a conservação integrada (in situ e ex situ) e para o manejo e uso sustentável da fauna silvestre no estado de São Paulo, por meio do aprimoramento de instrumentos normativos, de gestão e da instituição de uma política pública estadual para conservação de fauna silvestre.

Programa:

- Programa de Gestão e Conservação Integrada de Fauna Silvestre”.
- **Diretriz 5: Licenciamento Ambiental**³³: “objetiva aprimorar a eficácia do sistema de licenciamento ambiental paulista tendo como premissas a criação, o melhoramento e a implementação de novas ferramentas de avaliação, visando a simplificação e a redução dos prazos de análise dos pedidos de licenciamento, sem prejuízo ao meio ambiente. Melhorar as relações institucionais com os órgãos que participam do licenciamento ambiental.

Programa:

- Aumento da Eficiência do Licenciamento Ambiental”.

Portanto, especificamente quanto ao assunto resíduos sólidos, verifica-se que o Sistema Ambiental Paulista estabelece como uma de suas principais linhas de atuação da política ambiental do Estado a gestão de resíduos sólidos, tendo em uma das suas diretrizes, a Diretriz 2 (Redução da pegada ambiental) focada não apenas na reciclagem e na disposição final, mas considerando também a produção e o consumo sustentáveis, com o intuito de atender às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

2.1.2 Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA)

Criada em 1986, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), surgiu originalmente para “promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, coordenando e integrando atividades ligadas à defesa do meio ambiente”³⁴. Estabelecida pelo então governador André Franco Montoro (1983-1987), fez parte de um processo que reuniu diversos fatores, dentre eles, o aumento crescente da poluição em áreas industriais do Estado, especialmente na Região Metropolitana e na Baixada Santista. O país vivia um momento político de abertura,

³² SÃO PAULO (Estado). SIMA. Diretrizes 2015-2018: 4. Gestão e Conservação da Fauna Silvestre. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/diretrizes-2015-2018/fauna-silvestre/>. Acesso em: mar. 2021.

³³ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Diretrizes 2015-2018: 5. Licenciamento Ambiental. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/v-licenciamento-ambiental/>. Acesso em: mar. 2021.

³⁴ SÃO PAULO (Estado). SIMA. A Secretaria: Quem Somos. Disponível em: [https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/a-secretaria/quem-somos/#:~:text=Criada%20em%201986%2C%20a%20Secretaria,%C3%A0%20defesa%20do%20meio%20ambiente](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/a-secretaria/quem-somos/#:~:text=Criada%20em%201986%2C%20a%20Secretaria,%C3%A0%20defesa%20do%20meio%20ambiente.). Acesso em: mar. 2021.

em meio a um processo de redemocratização, e, na sociedade, crescia um sentimento de conscientização por cuidados para com o meio ambiente. Montoro, que havia incluído a pauta ambiental em seu programa de governo, cumpriu o prometido. Uma de suas primeiras providências foi criar o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) em 1983, do qual foi o seu primeiro presidente, estabelecendo definitivamente uma nova trajetória ambiental para o Estado, uma primeira grande conquista na área.

Uma vez instalado o Conselho, e com o Programa de Meio Ambiente colocado em operação, bastava um breve tempo para o estabelecimento definitivo da Secretaria. E isso se daria três anos mais tarde, com a entrada em vigor do Decreto Estadual n. 24.932, de 24 de março de 1986³⁵, que instituiu o Sistema Estadual do Meio Ambiente e a criação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, “considerando-se a necessidade de se criar um instrumento de coordenação, em âmbito estadual, das atividades ligadas à defesa, preservação e melhoria do meio ambiente, e considerando-se os Estados e Municípios integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente nos termos da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981”³⁶

Dentre suas primeiras atribuições, destaque à implantação de um abrangente programa de combate à poluição em Cubatão, tendo conseguido reverter e controlar a curva de emissões de poluentes para níveis satisfatórios, em uma região até então considerada a mais poluída do mundo em termos de emissões atmosféricas. Ênfase também às ações preservacionistas, direcionadas à proteção e conservação do bioma Mata Atlântica, tendo-se como foco dos trabalhos a Serra do Mar, uma área com cobertura florestal contínua e significativa, que culminou no seu tombamento e na criação de unidades de conservação, garantindo assim a preservação de um importante corredor florestal, que anos mais tarde viria também a ser reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como Patrimônio Natural da Humanidade.

Nos anos seguintes, novas atribuições foram conferidas à Secretaria, que foi a responsável pela elaboração da Política Estadual de Meio Ambiente e pela sua implementação em 1997, que estabeleceu o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA), da qual a SMA sempre se constituiu como um órgão central. Desde o início, a Secretaria incorporou à sua estrutura três coordenadorias, três institutos de pesquisa e duas fundações, além do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

³⁵ Decreto Estadual n. 24.932, de 24 de março de 1986, Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1986/decreto-24932-24.03.1986.html>. Acesso em: jan. 2021.

³⁶ Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: jan. 2021.

Em 2019, no governo João Doria (2019-atual), a SMA (foi incorporada aos assuntos da infraestrutura) se transformou em Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), com o objetivo de conduzir de forma sustentável o desenvolvimento socioeconômico, em todo o território estadual, por meio da gestão sistêmica das políticas estaduais de meio ambiente e infraestrutura. A Secretaria subdivide-se em:

- **Subsecretaria de Infraestrutura:** congrega as áreas de recursos hídricos, saneamento, resíduos sólidos, energia e mineração;
- **Subsecretaria de Meio Ambiente:** aglutina a coordenação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA).

A SIMA conta com algumas entidades vinculadas, que são: Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal) e Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Complementam as atribuições da Secretaria a responsabilidade de coordenar e fomentar as atividades de diversos órgãos colegiados estaduais, conselhos e comitês, existentes no seu campo funcional, entre os quais se destacam: os Conselhos Estaduais de Política Energética (CEPE), de Saneamento (CONESAN), de Recursos Hídricos (CRH) e do Meio Ambiente (CONSEMA).

Dados do Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) 2018 apontam que o Estado de São Paulo produz 40.774 toneladas de resíduos por dia, sendo que 32% é passível de reciclagem e 0,6% é encaminhado a esse processo (SIMA, 2019). É necessário o compartilhamento da aplicação de novas metodologias, ações de educação ambiental e conscientização entre governantes, parceiros e população para tentar resolver a questão dos resíduos. É nesse cenário que a SIMA se faz presente, com o papel de facilitador e garantidor para tornar as novas ideias efetivas.

Desde 2006, com o estabelecimento da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PERS), busca-se, não apenas manter o Estado dentro da conformidade jurídico-ambiental, mas também fazer do Estado um protagonista, tanto na gestão, quanto ao gerenciamento dos resíduos, tendo-se à frente metas como a redução, a reutilização e reciclagem, e o aproveitamento energético, visando diminuir-se para níveis mínimos o que será disposto como rejeito. Nesse sentido, e visando implantar o que estabelecem os marcos regulatórios, a SIMA vem investindo na gestão de resíduos sólidos, tendo instituído um comitê específico (Comitê de Integração de Resíduos Sólidos) de formação multissetorial para tratar dos assuntos relacionados ao tema, mas também tendo promovido programas direcionados à boa gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado, principalmente, quanto a promoção de soluções regionais, introdução de novas rotas tecnológicas, revisão e atualização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), e estabelecimento de novas abordagens, de sistemas de monitoramento dos fluxos resíduos recicláveis, inspeção de aterros, SIGOR com seu Módulo Construção Civil, e logística reversa com a responsabilidade no pós-consumo.

2.1.3 Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)

Criada pelo Decreto Estadual n. 50.079, de 24 de julho de 1968³⁷, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) “é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, visando à preservação e recuperação da qualidade das águas, do ar e do solo”³⁸.

A Empresa foi estabelecida em meio ao Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), quando, a partir de 1970, os estados começaram a legislar sobre proteção hídrica independentemente, principalmente para responder à degradação das águas pela poluição, tendo-se como resultado direto a criação de empresas estaduais de saneamento de economia mista, por ações de controle majoritário do Estado, sob uma concepção centralizadora e de organização dos serviços públicos em bases empresariais (SABESP, 2008, p. 20). No Estado de São Paulo, por exemplo, essa desagregação foi responsável pela criação dos dois órgãos ligados a assuntos referentes à água: a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), responsável pelo abastecimento; e a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas (CETESB), responsável pela qualidade (CARDOSO, 2015, p.130).

Constituída pela Lei Estadual n. 119, de 29 de junho de 1973³⁹, a SABESP estabeleceu-se a partir da fusão de vários órgãos que atuavam na prestação de serviços de água e esgotos⁴⁰. Nessa mesma data, por meio da Lei Estadual n. 118, de 29 de junho 1973⁴¹, constitui-se a CETESB, a partir da fusão de parte da autarquia FESB com o Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB). O Decreto Estadual n. 5.993, de 16 de abril de 1975⁴², “fez com que a CETESB

³⁷ Decreto Estadual n. 50.079, de 24 de julho de 1968, Dispõe sobre a constituição do Centro Tecnológico de Saneamento Básico, prevista na Lei Estadual n. 10.107, de 8 de maio de 1968, e da outras providências. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1968/decreto-50079-24.07.1968.html>. Acesso em: jan. 2021.

³⁸ CETESB. Histórico. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em: mar. 2021.

³⁹ Lei Estadual n. 119, de 29 de junho de 1973, Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/original-lei-119-29.06.1973.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁴⁰ Companhia Metropolitana de Água de São Paulo (COMASP), Companhia Metropolitana de Saneamento de São Paulo (SANESP) e da absorção da totalidade do patrimônio da Superintendência de Água e Esgotos da Capital (SAEC); além de parte dos patrimônios da Companhia de Saneamento da Baixada Santista (SBS), Companhia Regional de Água e Esgotos do Vale do Ribeira (SANEVALE) e do Fomento Estadual do Saneamento Básico (FESB).

⁴¹ Lei Estadual n. 118, de 29 de junho 1973, Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/original-lei-118-29.06.1973.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁴² Decreto Estadual n. 5.993, de 16 de abril de 1975, Altera a denominação e as atribuições da CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1975/decreto-5993-16.04.1975.html>. Acesso em: jan. 2021.

absorvesse as funções da Superintendência de Saneamento Ambiental (SUSAM), passando a denominar-se Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente” (SABESP, 2008, p. 21).

Mais recentemente, em 2009, houve uma grande reestruturação na CETESB, que se deu por meio da Lei Estadual n. 13.542, de 08 de maio de 2009⁴³. Com a reestruturação, a chamada Nova CETESB, oficialmente Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, além de incorporar novas atribuições, principalmente quanto ao licenciamento ambiental no Estado, “tornou-se um dos 16 centros de referência da Organização das Nações Unidas (ONU) para questões ambientais, atuando em colaboração com os 184 países. Além disso, é uma das cinco instituições mundiais da Organização Mundial de Saúde (OMS) para questões de abastecimento de água e saneamento, além de órgão de referência e consultoria do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), para questões ligadas a resíduos perigosos na América Latina”⁴⁴. Contando com 46 agências distribuídas pelo Estado, a nova CETESB, “além de manter a função de órgão fiscalizador e licenciador de atividades consideradas potencialmente poluidoras, é uma etapa obrigatória nos processos de licenciamento de atividades que impliquem no corte de vegetação e intervenções em áreas consideradas de preservação permanente e ambientalmente protegida”⁴⁵.

Em relação à gestão de resíduos sólidos, a CETESB, ao longo de sua existência, tem se encarregado de adotar procedimentos específicos para que os resíduos sejam tratados de maneira correta, minimizando assim, o potencial de poluição do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas⁴⁶. Desde 1997, a CETESB apresenta anualmente as informações sobre as condições ambientais e sanitárias das áreas de destinação final de resíduos sólidos urbanos nos municípios paulistas por meio do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, refletindo também as condições ambientais dos sistemas de compostagem, das estações de transbordo e da disposição final em aterro dos resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta pública, a partir de dados obtidos e consolidados em cada um dos 645 municípios do Estado.

Considerando-se as definições constantes das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, e utilizando-se da aplicação de metodologias próprias de avaliação, os Inventários ao longo do tempo passaram a incorporar informações relevantes, como novos índices de qualidade de resíduos (IQR Tradicional, IQR-Valas Tradicional e IQC por município), por exemplo, permitindo “aferir o resultado

⁴³ Lei Estadual n. 13.542, de 08 de maio de 2009, Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei n. 118, de 29 de junho de 1973. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13542-08.05.2009.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁴⁴ CETESB. Histórico. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em: mar. 2020.

⁴⁵ SÃO PAULO (Estado). SIMA. A Secretaria: Instituições: CETESB. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/a-secretaria/instituicoes/cetesb3/>. Acesso em: mar. 2021.

⁴⁶ CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/#:~:text= Nesse%20sentido%20a%20CETESB%20vem,e%2C%20principalmente%2C%20das%20C3%A1guas%20superficiais>. Acesso em: 11 fev. 2021.

das ações de controle de poluição ambiental desenvolvidas no Estado e a eficácia dos programas alinhados com as políticas públicas estabelecidas para o setor, além de possibilitar o aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão ambiental”⁴⁷. Nas duas últimas décadas, “foram alcançadas melhorias substanciais nas condições ambientais dos locais de destinação final de resíduos urbanos do Estado” (CETESB, 2019a).

2.1.4 Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS)

Instituído pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio da Resolução SIMA n.12, de 22 de fevereiro de 2019⁴⁸, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, de composição multissetorial, tem a finalidade de 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.

Sob o aspecto 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, o CIRS foi estabelecido com as seguintes atribuições (vide Resolução SIMA n.12/2019, Art. 2º)

- “propiciar a articulação e aplicação integrada da legislação que institui e regula a PNRS e a PERS;
- apoiar a Comissão Estadual de Implementação de Projetos de RS;
- 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 RS;
- incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias para a eliminação, diminuição, valoração, tratamento e destinação final de RS;
- apoiar a melhoria das atividades de coleta seletiva, reúso e reciclagem de RS e fomentar a transição para uma economia circular”.

Desde 2006, com o estabelecimento da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PERS), busca-se, não apenas manter o Estado dentro da conformidade jurídico-ambiental, mas também fazer do Estado um protagonista, tanto na gestão, quanto ao gerenciamento dos resíduos, tendo-se à frente metas

⁴⁷ CETESB. Resíduos Sólidos: Introdução: Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/>. Acesso em: 8 fev. 2021.

⁴⁸ Resolução SIMA n. 12, de 22 de fevereiro de 2019, Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2019/02/resolucao-sima-012-2019-processo-10017-2011-institui-coordenacao-e-comites-apoio-residuos-solidos-fevereiro-2019-1.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

como a redução, a reutilização e reciclagem, e o aproveitamento energético, visando diminuir-se para níveis mínimos o que será disposto como rejeito.

Nesse sentido, e visando implantar o que estabelecem os marcos regulatórios, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) instituiu, por meio de Resolução SIMA n. 12, de 22 de fevereiro de 2019, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS), “considerando o disposto no artigo 28 do Decreto Estadual n. 54.645, de 05 de agosto de 2009⁴⁹, que regulamenta a Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006⁵⁰, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos; e considerando que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente é a coordenadora do Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos”, criado pelo Decreto Estadual n. 57.817, de 28 de janeiro de 2012. O Comitê está vinculado ao Gabinete da SIMA, e conta com uma formação multissetorial, tendo sua coordenação exercida pelo Secretário de Estado, além de outros 28 membros, entre representantes do Gabinete da SIMA, de suas Coordenadorias de Saneamento, Planejamento Ambiental (CPLA), Educação Ambiental (CEA) e Fiscalização Ambiental (CFA), do Programa Município Verde Azul (PMVA), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), do Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), e da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE).

O Comitê é uma parte das ações que participam do Plano Plurianual (PPA), no tocante à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado de São Paulo. O programa deverá promover soluções regionais, introduzir novas rotas tecnológicas, revisar o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e sua atualização, estabelecer o novo programa R-GOV, os sistemas de monitoramento dos fluxos resíduos recicláveis, a inspeção de aterros, o SIGOR com seu Módulo Construção Civil e a logística reversa com a responsabilidade no pós-consumo.

O Comitê foi assim subdividido por afinidades em Grupos de Trabalho, em seis eixos de atuação, tendo o GT1 o encargo da revisão do PERS, o GT2 na regionalização e consórcios, o GT3 na logística reversa, coleta seletiva e ação social, o GT4 no planejamento e controle de operações em aterros sanitários, o GT5 na inovação tecnológica para tratamento de resíduos sólidos, e o GT6 na educação ambiental e comunicação. Tratando da revisão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, o GT1 é uma ação transversal e intersecretarial, de renovação do horizonte de atuação para os próximos vinte anos.

⁴⁹ Decreto Estadual n. 54.645, de 05 de agosto de 2009, Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997, de 1976, aprovado pelo Decreto n. 8.468, de 1976. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁵⁰ Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006, Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: jan. 2021.

Coordenada pela SIMA, a PERS foi atualizada por mais de 40 autores e 300 colaboradores, somando técnicos do poder público, da iniciativa privada, do terceiro setor e da academia e irá orientar a gestão de resíduos no estado até 2035. Esta mais recente versão incorpora temas como lixo no mar, economia circular, mineração e áreas contaminadas e fortalece os temas de regionalização e formação de consórcios de municípios, do Sistema de Gerenciamento On-line de Resíduos Sólidos (SIGOR), entre outros. A revisão alinha as novas diretrizes aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), e também ao Plano Plurianual (PPA) 2020.

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS

2.2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é uma lei (Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010⁵¹) “que organiza a forma com que o país lida com o lixo, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos” (ECYCLE, [s.d.]). Com o intuito de ajudar a solucionar os problemas originados pelo aumento constante da geração de lixo, principalmente nas áreas urbanas, a Política foi estabelecida, com os seguintes objetivos (vide Art. 7º da Lei n. 12.305/2010): “proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos, incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, gestão integrada de resíduos sólidos, articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos, capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos, regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei n.11.445, de 5 de janeiro de 2007⁵², estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto, incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético e estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável”.

⁵¹ Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: jan. 2021.

⁵² Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: jan. 2021.

A PNRS contém os seguintes princípios (vide Art. 6º da Lei n. 12.305/2010): “a prevenção e a precaução, o poluidor-pagador e o protetor-recebedor, a visão sistêmica, o desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência, a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, a responsabilidade compartilhada, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, o respeito às diversidades locais e regionais, o direito da sociedade à informação e ao controle social e a razoabilidade e a proporcionalidade”.

São instrumentos da PNRS (vide Art. 8º da Lei n. 12.305/2010): “os planos de resíduos sólidos; os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; a pesquisa científica e tecnológica; a educação ambiental; os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos; o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico; os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde; os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; os acordos setoriais; no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (entre eles: os padrões de qualidade ambiental; o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais; o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras); os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; 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”.

Pelo texto da PNRS, todos os lixões deveriam ser extintos até 2014. Ainda em 2018, cerca de três mil eram encontrados pelo território nacional, recebendo por volta de 30 milhões de toneladas de resíduos por ano. Este cenário só contribuía para provocar o aparecimento de chorume, gases tóxicos e propiciar a contaminação do lençol freático e expor inúmeros trabalhadores.

A engrenagem governo-setor privado-população não funcionou de forma adequada nesses dez anos da PERS. O primeiro ator talvez pudesse encaixar os resíduos sólidos em suas agendas prioritárias. A população deveria aderir de forma mais assídua a atividade de separar e preparar seus resíduos, limpando-os para que estejam prontos para a reciclagem. Já o setor privado, parece adotar uma inércia aguardando ações dos demais atores (MESQUITA, 2018).

2.2.2 Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi instituída por meio da Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006⁵³, e foi regulamentada pelo Decreto Estadual n. 54.645, de 5 de agosto de 2009⁵⁴, portando, anterior à PNRS. A Política Estadual foi instituída com vistas “à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo” (vide Lei Estadual n. 12.300/ 2006, Título I, Cap. I, Art. 1º). A PERS apresenta os seguintes princípios (vide Lei Estadual n. 12.300/ 2006, Título I, Cap. I, Art. 2º): “visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil, cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais, promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora, minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação, garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública, acesso da sociedade à educação ambiental, adoção do princípio do poluidor-pagador, responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo, e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento, atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano e reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda”.

Os objetivos contidos na referida lei, são (vide Lei Estadual n. 12.300/ 2006, Título I, Cap. I, Art. 3º): “o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais, a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos, reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados, e erradicar os lixões, aterros controlados, bota-foras e demais destinações inadequadas, promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva, erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família, incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas

⁵³ Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006, Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁵⁴ Decreto Estadual n. 54.645, de 05 de agosto de 2009, Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997, de 1976, aprovado pelo Decreto n. 8.468, de 1976. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>. Acesso em: jan. 2021.

de gestão de resíduos de todas as origens e fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios”.

São instrumentos da PERS (vide Lei Estadual n. 12.300/ 2006, Título I, Cap. II, Art. 4º): “o planejamento integrado e compartilhado do gerenciamento dos resíduos sólidos, os Planos Estadual e Regionais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os Planos dos Geradores; o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos; o termo de compromisso e termo de ajustamento de conduta, os acordos voluntários ou propostos pelo Governo, por setores da economia, o licenciamento, a fiscalização e as penalidades, o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental, o aporte de recursos orçamentários e outros, destinados prioritariamente às práticas de prevenção da poluição, à minimização dos resíduos gerados e à recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos, os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos, as medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental, os incentivos à gestão regionalizada dos resíduos sólidos, as linhas de financiamento de fundos estaduais, a divulgação de dados e informações incluindo os programas, as metas, os indicadores e os relatórios ambientais, a disseminação de informações sobre as técnicas de prevenção da poluição, de minimização, de tratamento e destinação final de resíduos, a educação ambiental, a gradação de metas, em conjunto com os setores produtivos, visando à redução na fonte e à reciclagem de resíduos que causem riscos à saúde pública e ao meio ambiente, o incentivo à certificação ambiental de produtos, o incentivo à autodeclaração ambiental na rotulagem dos produtos, o incentivo às auditorias ambientais, o incentivo ao seguro ambiental, o incentivo mediante programas específicos para a implantação de unidades de coleta, triagem, beneficiamento e reciclagem de resíduos, o incentivo ao uso de resíduos e materiais reciclados como matéria-prima e o incentivo a pesquisa e a implementação de processos que utilizem as tecnologias limpas”.

2.2.3 Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)

Ainda no que diz respeito às políticas governamentais, é imprescindível apontar a interface entre as políticas referentes a resíduos sólidos e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), cujas diretrizes estão definidas na Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007⁵⁵, regulamentada pelo Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010⁵⁶.

⁵⁵ Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: jan. 2021.

⁵⁶ Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010, Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: jan. 2021.

A PNSB considera o saneamento básico como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações, tais como abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Segundo a Política, “a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana” (nova redação, atualizada pela Lei n. 14.026/2020, Cap. I, Art. 3º). Apresenta regras e indica um conjunto de novos instrumentos de gestão, como a regulação e o planejamento com vistas a melhorar a eficiência das empresas operadoras.

O saneamento básico acabou tendo o seu foco direcionado para as crises (2014-2016 sanitária (causada pelo mosquito transmissor *Aedes aegypti* – dengue, *Zika* e febre *Chikungunya*) e hídrica (regiões Sudeste e Nordeste). O tema até recebeu destaque na Campanha da Fraternidade de 2016: (Casa Comum, nossa responsabilidade), que teve como lema: Quero ver o direito brotar como fonte e correr a justiça qual riacho que não seca, cujo objetivo era assegurar o direito ao saneamento básico para todas as pessoas (CNBB, 2016).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) previu que o Brasil alcançaria o acesso universal da água e dos esgotos até 2033, porém, bastou somente um ano após a edição do Plano, para que os cenários estabelecidos nas metas ficassem obsoletos, especialmente por conta dos índices previstos de inflação e crescimento do PIB. Estudos da Confederação Nacional da Indústria (CNI) apontaram que a meta do abastecimento de água seria atingida em 2043 e do esgotamento sanitário em 2054.

No período de 2007 até 2015, o índice de pessoas atendidas com água tratada aumentou de 80,9% para 83,3%. Na coleta de esgotos de 42,0% para 50,3% e no tratamento dos esgotos gerados de 32,5% para 42,7⁵⁷. Esses dados traduzem que embora haja um avanço, o mesmo foi praticamente nulo, principalmente em áreas não urbanas. A figura 28, abaixo, apresenta a classificação ambiental de doenças infecciosas.

Por sua vez, a população, mesmo tendo acesso às redes de esgoto, acaba não conectando suas residências ao serviço de infraestrutura, muitas vezes para não ter que pagar pelo serviço. Por outro lado, a imposição de que todos os municípios devem ter seus serviços regulados por uma Agência Reguladora mostra um grande avanço. A regulação efetiva e de qualidade é o único instrumento com resultados de curto prazo para ampliar o atendimento e melhorar a eficiência do setor (LISBOA, 2016).

⁵⁷ Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 1 fev. 2021.

Figura 28. Classificação ambiental de doenças infecciosas

Classificação	Categoria	Doenças
Infecções relacionadas com a água	1. Feco-oral (ingestão de água ou contato com a água)	Diarreias e disenterias (cólera, giardíase, salmonelose)
		Febre tifoide e paratifoide
		Poliomielite
		Hepatite A
	2. Relacionadas com a higiene (infecções da pele e dos olhos, e outras)	Leptospirose
		Doenças infecciosas da pele e dos olhos
	3. Baseada na água (por penetração na pele ou por ingestão)	Tifo transmitido por pulgas
		Febre recorrente transmitida por pulgas
	4. Transmissão por inseto vetor (picadura próxima à água ou reprodução na água)	Esquistossomose
		Infecções por helmintos
		Doença do sono
		Filariose
Infecções relacionadas com as excretas	1. Doenças feco-orais não bacterianas	Malária
		Arboviroses (febre amarela, dengue, leishmaniose)
		Enterobiase
	2. Doenças feco-orais bacterianas	Amebíase
		Giardíase
	3. Helmintos no solo	Febre tifoide e paratifoide
		Diarreias e disenterias (cólera, salmonelose, shigelose)
	4. Teníases	Ascariíase
		Ancilostomíase
	5. Helmintos hídricos	Teníases
		Esquistossomose e outras doenças provocadas por helmintos
	6. Doenças transmitidas por insetos	Filariose e infecções das quais moscas e baratas podem ser vetores
Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas		
Infecções relacionadas com resíduos sólidos	1. Doenças relacionadas com os insetos vetores	Filariose
		Tularemia
		Peste
	2. Doenças relacionadas com os vetores roedores	Leptospirose
		Demais doenças relacionadas à moradia, à água e às excretas, cuja transmissão ocorre por roedores

Fonte: FUNASA (2010), *apud*. SÃO PAULO, 2020a, p. 155

Princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico (nova redação, atualizada pela Lei n. 14.026/2020, Cap. I, Art. 2º):

- “Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
- Prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
- Seleção competitiva do prestador dos serviços;
- Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário”.

Em 2020 foi decretada e sancionada a Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020⁵⁸, que apresenta o Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Conforme a EXATI (2020), o texto prevê modificações em relação à lei anterior, sendo:

- **Os processos de licitação tornam-se obrigatórios:** “A nova Lei extingue os contratos firmados sem licitação entre municípios e empresas estaduais de saneamento. Agora, a norma torna obrigatória a abertura de licitação para concorrer à vaga de prestadores de serviço públicos e privados. Os contratos que estão em vigor serão mantidos, porém, os que não possuírem metas de universalização terão até março de 2022 para as incluírem”;
- **A iniciativa privada pode participar ativamente na prestação do serviço de saneamento:** “A nova Lei permite que empresas privadas entrem no processo de licitação para prestar serviços de saneamento. Isso não impede que as companhias estaduais concorram pela prestação do serviço, porém, elas agora disputam de igual para igual no processo de licitação com a iniciativa privada”;
- **Cobrança sobre os serviços de limpeza urbana:** “A partir da sanção do Marco Legal do Saneamento Básico, as cidades devem começar a cobrar tarifas e taxas sobre os serviços de poda de árvores, varrição de ruas, limpeza

⁵⁸ Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020, Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: jan. 2021.

de bocas de lobo, abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. A Lei institui que, na hipótese de prestação dos serviços sob regime de concessão, as tarifas e preços públicos serão arrecadados pelo prestador diretamente do usuário”;

- **Pretende-se acabar com os lixões em todo território nacional:** “A nova legislação também estende o prazo para os municípios extinguir os lixões a céu aberto. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, validada em 2010, a data limite era até 2018 para capitais e 2021 para municípios menores. Agora as capitais têm até 2021 e os municípios com menos de 50 mil habitantes tem até 2024 para cumprir a norma”;
- **A Agência Nacional de Águas (ANA) passa a regular o setor:** Com a nova legislação, a ANA passa a editar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Cabe ao Ministério da Economia destacar servidores de órgãos e de entidades da administração pública federal para a ANA. O órgão agora é responsável por avaliar as melhores práticas regulatórias do setor; realizar consultas e audiências públicas; reunir grupos de trabalho com a participação das entidades reguladoras, fiscalizadoras e representativas municipais; estabelecer e fiscalizar o cumprimento de regras de uso da água e criar normas que promovam a prestação adequada dos serviços de abastecimento de água e esgoto. Além disso, será criado o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, presidido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, para melhorar a articulação entre os órgãos federais atuantes na área”;
- **Pequenos municípios podem contratar o serviço de água e esgoto em bloco:** “Com o objetivo de atender cidades menores e com menos recursos, os estados podem compor um bloco com municípios pequenos – que não precisam ser necessariamente vizinhos – para fazer a contratação do serviço de forma coletiva”.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020), foi tema do seminário virtual⁵⁹ promovido pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP), que contou com a participação da CETESB, da SIMA, da SABESP, da ABRELPE e da ANA. A discussão girou em torno dos “aspectos gerais da Lei, seus impactos no meio ambiente, as novas regras de concessão e as atribuições de cada órgão” (CETESB, 2021).

Conforme CETESB (2021), o Novo Marco prevê a “revitalização de bacias hidrográficas, conservação do meio ambiente e a redução de perdas de água, além do oferecimento de mais qualidade de vida e saúde à população, aquecimento da economia e geração de empregos”. Por meio da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais, pretende-se alcançar o objetivo de identificar “áreas prioritárias para o controle da poluição, possibilitando ações preventivas e corretivas”.

⁵⁹ CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesbnet2/blog/2021/01/29/especialistas-debtem-novo-marco-legal-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 11 fev. 2021.

2.2.4 Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC)

A Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) foi instituída pela Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009⁶⁰ e regulamentada pelo Decreto Estadual n. 55.947, de 24 de junho de 2010⁶¹. Atua em sintonia com a Convenção do Clima da ONU e com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, tendo como objetivo geral “estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera” (vide Lei n. 13.798/2009, Seção II, Art. 2º).

Segundo SASSI JUNIOR (2019), a PEMC tem por objetivo “enfrentar os desafios das mudanças climáticas globais e garantir o desenvolvimento sustentável” por meio de metas para mitigação das emissões dos gases do efeito estufa no Estado. Em seu texto, é criado o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, responsável pela fiscalização da execução da política, e a Avaliação Ambiental Estratégica, que visa “analisar as consequências ambientais de políticas, planos e programas públicos e privados” (SASSI JUNIOR, 2019).

Na área dos transportes, “a PEMC incentiva o desenvolvimento de transporte sustentável, como a construção de ciclovias, inspeção veicular e medidas para distribuir melhor o tráfego por rodovias” (SASSI JUNIOR, 2019). Em seu texto, “está previsto que São Paulo buscará produzir mais emitindo menos carbono (produção sustentável), além de mostrar ao consumidor o poder das escolhas conscientes” (SASSI JUNIOR, 2019). Ressalte-se que São Paulo foi o Estado pioneiro na implantação de uma Política de Mudanças Climáticas.

Princípios da PEMC (vide Lei n. 13.798/2009, Seção II, Art. 3º):

- “Da precaução, pelo qual a ausência de certeza científica não pode ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes para prevenir a degradação ambiental quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis à civilização humana;
- Da prevenção, que consiste na adoção de medidas e políticas públicas capazes de mitigar impactos conhecidos no sistema climático da Terra;
- Do poluidor-pagador, visto que o causador do impacto ambiental deve arcar com o custo decorrente do dano causado ao meio ambiente;
- Da participação da sociedade civil nos processos consultivos e deliberativos, com amplo acesso à informação, bem como a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos ambientais;

⁶⁰ Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009, institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁶¹ Decreto Estadual n. 55.947, de 24 de junho de 2010, Regulamenta a Lei n. 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-55947-24.06.2010.html>. Acesso em: jan. 2021.

- Do desenvolvimento sustentável, pelo qual a proteção ambiental é parte integrante do processo produtivo, de modo a assegurar qualidade de vida para todos os cidadãos e atender equitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras;
- Das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, pelo qual os mais desenvolvidos, em um espírito de parceria pró-ativa para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre, devem tomar a iniciativa no combate à mudança global do clima e aos seus efeitos negativos, com urgência na ação efetiva;
- Da ação governamental, importante na manutenção do equilíbrio ecológico, considerado o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente protegido, tendo em vista sua fruição coletiva, com racionalidade na utilização do solo, do subsolo, da água e do ar, por meio do acompanhamento, pelo Estado, da qualidade ambiental, além do planejamento e da fiscalização do uso sustentável dos recursos naturais; da cooperação, nacional e internacional, entre Estados, entidades e cidadãos de boa-fé, com espírito de parceria para a realização dos princípios e objetivos maiores da Humanidade;
- Da ampla publicidade, para garantir absoluta transparência no fornecimento de informações públicas sobre os níveis de emissões contaminantes, a qualidade do meio ambiente e os riscos potenciais à saúde, bem como planos de mitigação e adaptação aos impactos climáticos;
- Da educação ambiental, para capacitar a sociedade, desde a escola fundamental, a construir atitudes adequadas para o bem comum, incentivar o estudo, a pesquisa e a implantação de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais”.

Objetivos da PEMC (vide Lei n. 13.798/2009, Seção IV, Art. 5º):

- “Assegurar a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático;
- Fomentar projetos de redução de emissões, sequestro ou sumidouros de gases de efeito estufa, incluindo os do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL);
- Estabelecer formas de transição produtiva que gerem mudanças de comportamento, no sentido de estimular a modificação ambientalmente positiva nos padrões de consumo, nas atividades econômicas, no transporte e no uso do solo urbano e rural, com foco na redução de emissões dos gases de efeito estufa e no aumento da absorção por sumidouros;
- Realizar ações para aumentar a parcela das fontes renováveis de energia na matriz energética, dentro e fora do Estado;
- Implementar ações de prevenção e adaptação às alterações produzidas pelos impactos das mudanças climáticas, a fim de proteger principalmente os estratos mais vulneráveis da população;
- Promover a educação ambiental e a conscientização social sobre as mudanças climáticas globais, informar amplamente as observações desse fenômeno, os métodos de quantificação das emissões, inventários, cenários de emissões e impactos ambientais, identificação de vulnerabilidades, medidas de adaptação, ações de prevenção e opções para construir um modelo de desenvolvimento sustentável;

- Estimular a pesquisa e a disseminação do conhecimento científico e tecnológico para os temas relativos à proteção do sistema climático, tais como impactos, mitigação, vulnerabilidade, adaptação e novas tecnologias, práticas e comportamentos que reduzem a emissão de gases de efeito estufa;
- Provocar a participação dos diversos segmentos da sociedade paulista na gestão integrada e compartilhada dos instrumentos desta lei; Definir, e efetivamente aplicar, indicadores e metas de desempenho ambiental nos setores produtivos da economia paulista;
- Valorizar os ativos e reduzir os passivos ambientais no Estado;
- Preservar e ampliar os estoques de carbono existentes no Estado;
- Promover a competitividade de bens e serviços ambientais paulistas nos mercados interno e externo;
- Criar e ampliar o alcance de instrumentos econômicos, financeiros e fiscais, inclusive o uso do poder de compra do Estado, para os fins desta lei;
- Realizar a Comunicação Estadual e a Avaliação Ambiental Estratégica, integrando-as e articulando-as com outras iniciativas em âmbitos nacional, estaduais e municipais;
- Promover um sistema de planejamento urbano sustentável de baixo impacto ambiental e energético, inclusive a identificação, estudo de suscetibilidade e proteção de áreas de vulnerabilidade indireta quanto à ocupação desordenada do território”.

Segundo a INOVAR AMBIENTAL (2016), “os resíduos sólidos são fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE), não apenas pela sua relação com a produção e o consumo, mas também em função das emissões de metano (CH₄) quando dispostos em lixões ou mesmo em aterros sanitários”. Segundo a Empresa, existe uma preocupação quanto à poluição do solo, do ar e da água, assim como na compreensão dos mecanismos de biodegradação da massa de resíduos e sua influência nas mudanças climáticas e, por extensão, na vida das populações.

A gestão de resíduos impacta as alterações climáticas, com emissões de metano dos aterros, sequestro de carbono nas florestas devido à diminuição da procura de papel virgem, energia utilizada no transporte de resíduos à longa distância, redução do uso e emissões devido a reciclagem e redução do desperdício de energia industrial.

2.2.5 Compras Públicas Sustentáveis (CPS) / Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS)

Instituído pelo Decreto Estadual n. 53.336, de 20 de agosto de 2008⁶², o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis visa à inserção dos critérios socioambientais nos procedimentos de compras e contratações, por meio da capacitação dos membros das Comissões Internas de CPS, criadas no âmbito dos

⁶² Decreto Estadual n. 53.336, de 20 de agosto de 2008, Institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-53336-20.08.2008.html>. Acesso em: jan. 2021.

entes estaduais. O programa é praticado em conjunto entre as Secretarias de Planejamento e Gestão, do Meio Ambiente e da Fazenda. “À Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente cabe, segundo o referido Decreto, elaborar estudos e prestar assessoria técnica na área ambiental, visando à observação dos critérios socioambientais nas contratações”⁶³. Como principal instrumento do Programa, destaca-se o Selo Socioambiental (vide Figura 29), criado por meio do Decreto Estadual n. 50.170 de 04 de novembro de 2005⁶⁴, que orienta os gestores públicos responsáveis pelas compras e contratações governamentais a identificar os materiais e serviços que adotem ao menos um dos critérios socioambientais abaixo a seguir (vide Decreto Estadual n. 50.170/2005, Art. 3º):

- “Fomento a políticas sociais;
- Valorização da transparência da gestão;
- Economia no consumo de água e energia;
- Minimização na geração de resíduos;
- Racionalização do uso de matérias-primas;
- Redução de emissão de poluentes;
- Adoção de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente;
- Utilização de produtos de baixa toxicidade;
- Adoção de tecnologias com menor emissão de gases de efeito estufa”.

O Selo Socioambiental também aparece nos Estudos Técnicos de Serviços Terceirizados (CADTERC), que tem o objetivo de divulgar as diretrizes de sustentabilidade para contratações de serviços terceirizados pelos órgãos da Administração Pública Estadual, sendo que o seu uso é obrigatório para os mesmos. Seu monitoramento teve início em 2013 e, em 2019, 27,85% (equivalente a cerca de R\$ 2,3 bilhões) do valor gasto em contratações de serviços de natureza comum pelo Estado (como vigilância, limpeza, alimentação, impressão corporativa, entre outros) observaram as diretrizes socioambientais constantes do CADTERC. A Figura 30, abaixo, indica o percentual de contratação de serviços com base no CADTERC entre 2013 e 2019.

As Compras Públicas Sustentáveis (CPS) – também denominadas licitação sustentável, licitação positiva, compras verdes, compra ambientalmente amigável e/ou ecoaquisição – têm por objetivo “utilizar o poder de compra dos governos para influenciar uma postura sustentável das empresas que terão de se adequar às exigências caso queiram vender para o setor público” (FARIA, [s.d.]). As compras públicas, nas esferas municipal, estadual e federal, representam de 15% a 20% do PIB brasileiro.

⁶³ Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis (PECPS). Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/consumo-sustentavel/programa-estadual-de-contratacoes-publicas-sustentaveis-pecps/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

⁶⁴ Decreto Estadual n. 50.170 de 04 de novembro de 2005, Institui o Selo SocioAmbiental no âmbito da Administração Pública Estadual. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2005/decreto-50170-04.11.2005.html>. Acesso em: jan. 2021.

Figura 29. Selo Socioambiental



Fonte: Decreto Estadual n. 50.170, de 4 de novembro de 2005.

A aplicação das CPS corrobora com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que prevê a garantia de um meio ambiente equilibrado por parte do poder público. Com a adoção das CPS, é possível “ajudar os governos a atingirem, por exemplo, metas relacionadas às mudanças climáticas, à gestão de resíduos sólidos e à gestão de recursos hídricos. Podem ser adotados produtos que reduzam o impacto nas florestas por meio da compra de madeira certificada, da redução da geração de resíduos e, também, do desperdício no uso da água, entre outras medidas possíveis” (MOURA, 2013, p. 24-25).

Segundo MOURA (2013, p. 25), “os produtos, os serviços e as obras de menor impacto ambiental também podem reduzir os gastos futuros do governo com políticas de reparação de danos ambientais na sociedade. Tais aquisições tendem a desonerar, ainda, as despesas orçamentárias de manutenção dos bens, considerando que os produtos sustentáveis são geralmente mais duráveis e consomem menos energia”.

O Estado de São Paulo implementou as CPS em 2003 logo após a realização da Rio+10 ou Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em 2002, na África do Sul. A partir de então, foram criadas ferramentas, como o Selo Socioambiental e implantado o monitoramento das compras e contratações realizadas com observância de requisitos socioambientais.

O Programa de Contratações Públicas Sustentáveis do Estado de São Paulo é considerado uma referência, nacional e internacional, de política pública indutora de padrões de produção e consumo mais sustentáveis. Associada a um sistema de compras eletrônicas apontado como um dos melhores do País, essa política demonstra ser possível utilizar o poder de compra do Estado para fomentar a

inovação e soluções baseadas na responsabilidade socioambiental, atendendo, assim, ao ODS 12 (Assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis).

Figura 30. Percentual de serviços com base no CADTERC contratados entre 2013 e 2019



Fonte: SIMA/PECPS (2020) *apud*. SÃO PAULO, 2020a, p. 363.

Os critérios de sustentabilidade estabelecidos pela política estadual abrangem, por exemplo, requisitos de eficiência energética e hídrica, redução de emissão de GEE e poluentes, uso racional de recursos, valorização de políticas sociais e redução da geração de resíduos e rejeitos, em consonância, portanto, com as demais políticas sociais e ambientais vigentes.

2.2.6 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

De acordo com a Política Nacional de resíduos Sólidos (PNRS), a gestão integrada de resíduos sólidos consiste em “um 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” (vide Lei n. 12.305/2010, Cap. II, Art. 3º).

No que diz respeito à competência, “cabe aos municípios executar os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos, em conformidade com a Lei Nacional de Saneamento Básico”⁶⁵.

⁶⁵ Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: jan. 2021.

A PNRS prevê alguns planos de resíduos sólidos, como os microrregionais, os de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os intermunicipais e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, devendo os mesmos “ter garantida a sua publicidade, bem como o controle social em sua formulação, implementação e operacionalização”⁶⁶. Conforme a PNRS, “a elaboração do PMGIRS constitui condição para acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, bem como a recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP)”⁶⁷. Tem prioridade no acesso aos recursos os Municípios “que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”⁶⁸.

Municipalidades com até vinte mil habitantes, terão conteúdo simplificado em seus Planos, “exceto se forem integrantes de áreas de especial interesse turístico, estejam inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional, ou cujo território abranja, total ou parcialmente, unidades de conservação”⁶⁹. Aos municípios que optarem “por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal preencha os requisitos acima indicados, poderão ser dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos do regulamento da Lei”⁷⁰. O PMGIRS deverá apresentar o seguinte conteúdo mínimo⁷¹:

- “Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor do Município e o zoneamento ambiental, se houver;
- Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, ambos em conformidade com a PNRS;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída

⁶⁶ SÃO PAULO (Estado). SIMA. CPLA. Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: Conteúdo mínimo para planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

⁶⁷ Idem.

⁶⁸ Idem.

⁶⁹ Idem.

⁷⁰ Idem.

⁷¹ Idem.

a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei de Saneamento;

- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata a PNRS;
- Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, a cargo do poder público;
- Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei de Saneamento;
- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa previstos na PNRS;
- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal”.

2.3. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Iniciado em setembro de 2015, quando os 193 estados-membros da ONU se reuniram, “reconhecendo a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo-se a pobreza extrema, como o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável” (PLATAFORMA AGENDA 2030, [s.d.]). Por meio do documento Transformando o Nosso Mundo, estabeleceu-se a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, ou seja, um

compromisso, em termos de ações ousadas e transformadoras, para promover o desenvolvimento sustentável, em um espaço de tempo de 15 anos.

Segundo a PLATAFORMA AGENDA 2030 ([s.d.]), “a Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade”, que contém os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), composto por 17 tópicos e 169 metas. Busca também fortalecer a paz universal com mais liberdade e reconhece “que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável” (ONU BRASIL, 2015). Os ODS fazem parte das principais realizações recentes em sustentabilidade no mundo.

“A Agenda 21 foi a primeira carta de intenções para promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI” (PLATAFORMA AGENDA 2030, [s.d.]), sendo adotada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), que ocorreu de 3 a 14 de junho de 1992 na cidade do Rio de Janeiro. Em 2012, as nações voltaram a se reunir, desta vez, na Rio+20, com o intuito de renovar o compromisso global com o desenvolvimento sustentável.

As discussões tiveram a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza e o arcabouço institucional para o desenvolvimento sustentável como foco. Percebeu-se, nesta ocasião, “que a formulação de metas poderia ser útil para o lançamento de uma ação global coerente e focada no desenvolvimento sustentável. Assim, foi lançada as bases de um processo intergovernamental abrangente e transparente, aberto a todas as partes interessadas, para a promoção de objetivos para o desenvolvimento sustentável. Essa orientação guiou as ações da comunidade internacional nos três anos seguintes e deu início ao processo de consulta global para a construção de um conjunto de objetivos universais de desenvolvimento sustentável para além de 2015” (PLATAFORMA AGENDA 2030, [s.d.]).

Segundo ODM BRASIL ([s.d.]), os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) “foram os oito objetivos internacionais de desenvolvimento para o ano de 2015 que foram estabelecidos após a Cúpula do Milênio das Nações Unidas em 2000, após a adoção da Declaração do Milênio das Nações Unidas”. Estados membros da ONU na época e organizações internacionais, comprometeram-se tentar alcançar os seguintes tópicos (ODM BRASIL, [s.d.]):

- “Erradicar a pobreza extrema e a fome;
- Alcançar o ensino primário universal;
- Promover a igualdade de gênero e empoderar as mulheres;
- Reduzir a mortalidade infantil;
- Melhorar a saúde materna;
- Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças;
- Garantir a sustentabilidade ambiental;
- Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento”.

Figura 31. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)



Fonte: PLATAFORMA AGENDA 2030.

“Tais objetivos foram o primeiro arcabouço global de políticas para o desenvolvimento e contribuíram para orientar a ação dos governos nos níveis internacional, nacional e local por 15 anos. Os ODM reconheceram a urgência de combater a pobreza e demais privações generalizadas, tornando o tema uma prioridade na agenda internacional de desenvolvimento” (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2017).

Já os ODS, no seu âmbito de aplicação, vão além dos 8 ODM iniciais. Os 17 Objetivos refletem uma abordagem integrada, por meio de interconexões profundas e muitos elementos transversais, enfim, um esforço assumido por lideranças mundiais, ou ainda, um compromisso por ações comuns por meio de uma agenda política ampla e universal.

Figura 32. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: FIA, 2020.

As 17 metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU BRASIL, 2015):

- 1) “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- 2) Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
- 3) Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades;
- 4) Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos;
- 5) Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;
- 6) Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos;
- 7) Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos;
- 8) Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos;
- 9) Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 10) Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
- 11) Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- 12) Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- 13) Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos;
- 14) Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- 15) Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;
- 16) Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis;
- 17) Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável”.

A relação mais estreita das ODS com o tema do presente trabalho, diz respeito ao item 12, mais precisamente nas seguintes subdivisões (ONU BRASIL, 2015):

- **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”.

2.4 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) “é o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento no país” (BRASIL, 2020b), com abrangência nacional, reunindo informações de “caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas das quatro componentes do saneamento básico” (BRASIL, 2020b): abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Criado em 1996, o SNIS é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), e tem como seguintes objetivos: “o planejamento e execução de políticas públicas; orientação da aplicação de recursos; conhecimento e avaliação do setor saneamento; avaliação de desempenho dos serviços; aperfeiçoamento da gestão; orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e exercício do controle social” (BRASIL, 2020b).

Anualmente, o SNIS fornece diagnósticos (água e esgotos, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) à sociedade, coletando dados de municípios e prestadores de serviços de saneamento, juntamente com a aplicação web SNIS Série Histórica. No que diz respeito à esfera federal, tais diagnósticos fornecem importantes insumos para o planejamento e execução de políticas públicas, “visando orientar a aplicação de investimentos, a construção de estratégias de ação e o acompanhamento de programas, bem como a avaliação do desempenho dos serviços” (IBAM, [s.d.]). Em relação aos estados e municípios, as informações colaboram para tornar a gestão das instituições prestadoras dos serviços mais eficiente e eficaz, em função da gama de possibilidades em análises do setor que esses dados proporcionam.

“Os dados históricos permitem a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, nos níveis local, estadual e regional, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento” (IBAM, [s.d.]). Assim, com o acesso às informações, os prestadores de serviços podem comparar custos e receitas, e, por meio de gerenciamento, culminar na prestação de serviços com mais qualidade e apresentando tarifas menores.

A abertura das informações mostra a realidade sobre a prestação dos serviços de água e esgotos à sociedade brasileira, significando espaço para que a mesma possa. “Além de todas essas possibilidades, um dos aspectos mais importantes é que as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços de água e esgotos à

sociedade brasileira. Isso significa a abertura de mais um espaço para a sociedade atuar na cobrança por melhores serviços, por meio de argumentos técnicos e um embasamento mais consistente” (IBAM, [s.d.]).

2.4.1 SNIS Resíduos Sólidos

No SNIS, a caracterização da prestação dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, nos municípios brasileiros, são dados pelo módulo de Resíduos Sólidos (SNIS-RS), onde “são levantadas informações de diversos tipos, como, por exemplo, a cobertura do serviço regular de coleta de resíduos domiciliares, as informações sobre a massa coletada, a realização da coleta seletiva e a recuperação de materiais recicláveis, o desempenho financeiro e, também, os dados referentes à destinação final dos resíduos sólidos urbanos, contemplando avaliações sobre as unidades de processamento e as relações de importação e exportação de resíduos domiciliares e urbanos entre os municípios” (BRASIL, 2020a).

Segundo BRASIL ([s.d.])⁷² “o SNIS Resíduos Sólidos possui as seguintes famílias de informações: gerais, coleta, resíduos da construção civil, coleta seletiva, resíduos serviços de saúde, varrição, capina e roçada, catadores, outros serviços e unidades de processamento. A partir dessas informações são calculados e disponibilizados os indicadores que compõem: gerais, coleta, coleta seletiva, resíduos serviços de saúde, varrição, capina e roçada. A pesquisa de dados de Resíduos Sólidos do SNIS pode ser feita a partir de quatro lógicas distintas” (BRASIL, [s.d.])⁷³:

- a) Órgãos gestores municipais:** “A base do dado é o próprio órgão municipal, que é o responsável pela gestão dos resíduos sólidos. Permite filtrar por Ano de referência, Natureza jurídica, Região, Estado, Município, Família de informações e indicadores e Informações e Indicadores propriamente ditos”.
- b) Unidades de processamento:** “Permite filtrar por Ano de referência, Região, Estado, Tipo da Unidade, Operador da unidade, Unidade de processamento e informações propriamente ditas”.
- c) Fluxo e quantidade de resíduos:** “Tem como base do dado o fluxo e a quantidade de resíduo. Permite filtrar por Ano de referência, Região, Estado, Tipo da unidade, Operador da unidade, Município de Origem e Unidade de processamento”.
- d) Agrupamento dinâmico de indicadores e informações por ano de referência:** “Permite agrupar dinamicamente os dados para cada ano de referência. Em todas as situações de agrupamento é fornecida a totalização e, no caso dos indicadores, o resultado de cálculo do indicador médio. Permite filtrar por, além do Ano de referência, Natureza jurídica, Região, Estado, Região metropolitana, Prestador de serviço e famílias de informações e indicadores”.

⁷² BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. SNIS: Série Histórica. Brasília: MDR, [s.d.]. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/residuosSolidos/>. Acesso em: set. 2020.

⁷³ Idem.

2.5 Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos

A CETESB “disponibiliza anualmente para população, desde o ano de 1997, 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” (CETESB, 2019a). A publicação reflete as condições ambientais dos sistemas em operação de compostagem, das estações de transbordo, e da disposição final de resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta pública, a partir de dados coletados e consolidados no ano anterior, em cada um dos 645 municípios do Estado.

O método utilizado para avaliação consiste na coleta periódica de dados realizada pelos técnicos das Agências Ambientais da CETESB, e que “permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devido à subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no Estado” (CETESB, 2020a, p. 11). Os dados apurados são expressos por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas (IQR-Valas) e do Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC)⁷⁴.

A partir de 2019, o Inventário Estadual de RSU da CETESB passou a divulgar o Índice de Qualidade de Estações de Transbordo (IQT)⁷⁵, indicando a “avaliação das condições das unidades de transbordo de resíduos sólidos urbanos, oriundos da coleta pública e utilizadas por alguns municípios” (CETESB, 2020a, p. 11).

A quantificação da totalidade de resíduos gerados por município foi estimada tendo-se como base a sua população urbana, e também em estimativas de geração de resíduos por habitante, baseando-se nas taxas de urbanização calculadas a partir de dados do Censo de 2010 (IBGE).

“Para estimar a quantidade de resíduos sólidos gerados, foram adotados os índices de produção por habitante. A exceção a essa regra é feita ao município de São Paulo, para o qual são adotadas as quantidades de resíduos informadas oficialmente pelas concessionárias do serviço municipal, não tendo sido considerados os resíduos indivisíveis oriundos da varrição, poda e limpeza dos logradouros, piscinões, córregos e bocas de lobo” (CETESB, 2020a, p. 11).

Com a publicação do Inventário, constata-se que nos últimos 22 anos, melhorias substanciais foram alcançadas nas condições ambientais dos locais de destinação final de resíduos urbanos no Estado. “Destaca-se, a evolução da quantidade de resíduos sólidos dispostos adequadamente, que passou de 84,7% do total gerado, em 2011, para 97,8% em 2018” (SÃO PAULO, 2019b).

⁷⁴ Classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada (nota 0,0 a 7,0) e adequada (nota 7,1 a 10,0). CETESB, 2020a, P. 11.

⁷⁵ Classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada (nota 0,0 a 7,0) e adequada (nota 7,1 a 10,0).

2.6. Índice de Gestão de Resíduos (IGR)

O Índice de Gestão de Resíduos (IGR) foi desenvolvido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente para “avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas e fornecer subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas estaduais”⁷⁶. Com este índice, os municípios participantes dispõem de uma ferramenta de análise e acompanhamento da gestão de resíduos sólidos.

O IGR busca identificar as fragilidades e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria dessa gestão, tanto para os municípios quanto para o estado. Ele é composto por indicadores que avaliam a implementação dos instrumentos das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, tais como programas de coleta e triagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, educação ambiental, logística reversa e parceria com entidades de catadores de materiais recicláveis. O IGR é obtido por meio de um questionário respondido de forma facultativa, pelos gestores de cada município. Cabe ressaltar, que esse questionário passou, desde a sua criação, por algumas transformações e adaptações que visaram acompanhar a dinâmica e a complexidade da gestão de resíduos sólidos nos municípios paulistas. O resultado é interpretado conforme a Figura 33, abaixo.

Cálculo do IGR:

$$\text{IGR} = 0,6 \cdot \text{IQG} + 0,35 \cdot \text{IQR} + 0,05 \cdot \text{IQC}$$

Onde:

- IQG é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos;
- IQR é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela CETESB;
- IQC é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo CETESB.

Figura 33. Categorias do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)

Intervalo		Categoria
$\text{IGR} \leq 6,0$		Ineficiente
$6,0 < \text{IGR} \leq 8,0$		Mediana
$8,0 < \text{IGR} \leq 10,0$		Eficiente

Fonte: SIMA/CPLA (2020), *apud*. SÃO PAULO, 2020a, p. 150

⁷⁶ SÃO PAULO (ESTADO). SIMA. CPLA. Índice de Gestão de Resíduos - IGR. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/indice-de-gestao-de-residuos-igr/>. Acesso em: mar. 2020.

2.7. Programa Município VerdeAzul (PMVA)

O Programa Município VerdeAzul (PMVA), lançado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2007, tem como finalidade auxiliar as prefeituras do Estado a elaborar políticas públicas visando o desenvolvimento sustentável por meio de parcerias entre a SIMA e os poderes públicos municipais. Para a concretização das ações propostas, é fundamental a “aprovação de legislação ambiental municipal para dar o necessário suporte institucional às ações e às atividades locais de proteção ao meio ambiente, compatibilizada com as legislações federal e estadual” (SÃO PAULO, 2019a).

Para enquadramento do PMVA, “sugere-se que o município possua estrutura executiva de meio ambiente, com capacidade e autonomia para viabilizar as ações ambientais decorrentes dos planejamentos locais, levando em consideração a participação da Câmara de Vereadores e dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente” (SÃO PAULO, 2019a).

Conforme SÃO PAULO (2019a), depois de avaliado, o poder público recebe o ranking ambiental dos municípios paulistas, para que a partir deste, sejam tomadas medidas de aprimoramento no âmbito sustentável. Com o compartilhamento de responsabilidades descentralizando a política ambiental estadual, entende-se que há maior eficiência à administração pública, favorecendo desta maneira, o desenvolvimento sustentável da economia paulista. Esta ação é realizada para medir a eficiência da gestão ambiental dos municípios participantes, que contam com um interlocutor e um suplente, indicados pelos prefeitos e contemplam as seguintes diretrizes (SÃO PAULO, [s.d.]⁷⁷:

- a) Município sustentável:** “Tem por objetivo estimular o uso racional dos recursos naturais, reduzindo o uso de recurso não renováveis, expedindo licenças para o uso de produtos ambientalmente certificados e adotando práticas de consumo ambientalmente sustentável nas compras municipais”;
- b) Educação ambiental:** “Tem por intuito implementar a Educação Ambiental por meio da formação, capacitação e mobilização da comunidade”;
- c) Conselho ambiental:** “Aproximar a sociedade nas discussões e decisões das políticas públicas”;
- d) Biodiversidade:** “Visa executar ações de proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e coberturas de vegetação nos municípios”;
- e) Gestão das águas:** “Prevê ações voltadas à proteção de mananciais de abastecimento, buscando minimizar o consumo e as perdas. Engloba a implantação de soluções contra inundações e alagamentos por meio de drenagem urbana”;

⁷⁷ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Programa Município VerdeAzul - PMVA. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>. Acesso em: mar. 2021.

f) Qualidade do ar: “Minimizar a emissão de gases de efeito estufa e eliminar as queimadas”;

g) Estrutura ambiental: “Incentivo à articulação dos municípios com outros órgãos a fim de fortalecer as estruturas ambientais”;

h) Arborização urbana: “Tem o objetivo de incrementar a gestão do ambiente urbano por meio do estímulo ao planejamento e definição de prioridades para a arborização urbana. Com isso, as temperaturas se tornariam mais amenas em dias quentes, haveria abrigo para a fauna e aumentaria a absorção de CO₂ da atmosfera”;

i) Esgoto tratado: “O lançamento de matéria orgânica, de maneira difusa ou por meio de esgotamento sanitário em corpos d’água, pode alterar a característica das águas, contribuindo para a redução da biodiversidade e a geração de odores que depreciam a qualidade de vida daqueles que vivem em sua proximidade. Esta diretiva visa melhorar os índices de coleta, transporte e disposição adequada dos esgotos urbanos”;

j) Resíduos sólidos: “A gestão dos resíduos sólidos necessita da participação do poder público, da iniciativa privada e de toda a sociedade. A diretiva tem por objetivo fortalecer a gestão dos resíduos domiciliares, da construção civil, programas ou ações de coleta seletiva e responsabilidade pós-consumo. É importante possibilitar a fabricação de produtos com materiais de fácil reciclagem e reaproveitamento e mudar hábitos de consumo para reduzir as quantidades de resíduos gerados”.

No Estado de São Paulo, existe uma junção entre Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o PMVA, no intuito de promover uma agenda sustentável articulada e institucionalizada para favorecer políticas indutoras, assistência técnica, recursos adicionais e a descentralização das capacidades nos territórios. Concomitantemente, o Município VerdeAzul está relacionado ao ODS 17 (Parcerias e meios de implantação), buscando incrementar melhorias na gestão ambiental municipal, principalmente voltada à meta 17.14 (Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável). “Além de nortear a formulação de políticas públicas, o Ranking Ambiental é utilizado pelo PMVA na outorga das seguintes premiações regulares” (SÃO PAULO, [s.d.]⁷⁸:

a) Certificado Município VerdeAzul: “concedido aos municípios que atingem a nota superior a 80 (oitenta) pontos e preenchem requisitos pré-definidos para cada Ciclo, e ao Interlocutor respectivo. Este Certificado reconhece a boa gestão ambiental municipal e garante à prefeitura premiada preferência na captação de recursos do FECOP”.

b) Prêmio Governador André Franco Montoro: “concedido aos municípios melhores colocados no Ranking em cada uma das Unidades de Gerenciamento

⁷⁸ SÃO PAULO (Estado). SIMA. Programa Município VerdeAzul - PMVA. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>. Acesso em: mar. 2021.

de Recursos Hídricos (UGRHs). Trata-se de uma homenagem ao criador do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), embrião da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e defensor da descentralização administrativa e fortalecimento dos municípios”.

2.8. Gestão consorciada de resíduos sólidos

A PNRS (vide Lei n. 12.305/2010, Cap. III Art. 8º), define, entre os instrumentos para aplicação 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”.

Na realidade, a adoção de soluções consorciadas intermunicipais na gestão de resíduos sólidos possibilita ganhos em escala, que “podem viabilizar melhores contratos de coleta, tratamento de resíduos e destinação de rejeitos; ampliação da oferta de serviços e racionalização de equipamentos; flexibilização dos mecanismos de aquisição de equipamentos e de contratação de pessoal; maior poder de negociação no mercado de produtos passíveis de reciclagem; e redução de custos” (BAURU, 2016, p. 129). Estimula-se assim, a discussão para a implantação de novos modelos de planejamento e gerenciamento regional, com maior eficiência na aplicação de investimentos.

Segundo BAURU (2016, p. 129), como formas de cooperação voluntária, podemos citar: convênios de cooperação, consórcios públicos e parcerias público-privadas. “A criação de soluções consorciadas voltadas à gestão de resíduos sólidos é incentivada pelas políticas estadual e nacional de resíduos sólidos”.

a) Potencialidades: Uma das vantagens dos consórcios, é que eles são viáveis em termos econômicos para a prestação de serviços públicos municipais. Quando articulados “com organizações da sociedade civil, podem formar uma rede interinstitucional de cooperação e ajuda mútua” (SILVEIRA; PHILIPPI, 2008, p. 219). Segundo SILVEIRA; PHILIPPI (2008, p. 220), a gestão consorciada em nível microrregional pode ser “ampliada para a integração de diferentes setores como os de recursos hídricos, de saneamento ambiental, ou de planejamento e gestão integrada do meio ambiente, visando à elaboração e implantação de uma política ambiental municipal, com a descentralização dos instrumentos de licenciamento ambiental, de turismo, de educação, de planejamento e desenvolvimento regional e implantação de políticas públicas, etc., conforme as necessidades locais”. Outros pontos positivos são: a realização do “planejamento integrado entre os municípios consorciados, a otimização do uso de áreas para a disposição final de resíduos sólidos urbanos, a oportunidade de ganhos pelo aumento de escala, a redução de custos operacionais, a minimização dos riscos e impactos ambientais e o favorecimento da adoção de tecnologia mais avançada” (SILVEIRA; PHILIPPI, 2008, p. 221).

b) Limitações: O principal empecilho de um consórcio diz respeito aos interesses político-partidários, que costumam dificultar a coordenação microrregional. A cultura do planejamento de curto prazo chega a ser um ponto negativo das soluções consorciadas, visto que pode causar incertezas sobre a continuidade da

cooperação. Os deveres e direitos de cada ator social e suas respectivas penalidades podem colocar em risco a sustentabilidade do empreendimento, caso não haja uma formalização. Segundo MANTOVANI (2001 *apud*. SILVEIRA; PHILIPPI, 2008, p. 221), “o não estabelecimento de um programa de educação ambiental continuado, que seja constantemente reavaliado em conjunto com a própria população é um fator que pode sobrecarregar o sistema de gestão de resíduos, além da inexistência de instâncias de participação e capacitação tanto da sociedade como dos funcionários, no processo de gestão e definição das metas a serem alcançadas pelo consórcio”.

2.8.1 Experiências de gestão consorciada de resíduos sólidos

A seguir, algumas experiências de gestão consorciada de resíduos sólidos (SILVEIRA; PHILIPPI, 2008, p. 212):

- “Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (SC) - 9 municípios;
- Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SP) - 39 municípios (sede em Americana, SP);
- Consórcio Intermunicipal das Bacias do Alto Tamanduateí e Represa Billings (Consórcio do grande ABC, SP) - 7 municípios (sede em Santo André, SP);
- Consórcio Intermunicipal de Recuperação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Lajeado (SP) - 3 municípios (sede em Penápolis, SP);
- Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITRESU) - 11 municípios (sede em Bom Progresso, RS);
- Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Negro Catarinense (Consórcio Quiriri) - 3 municípios (sede em São Bento do Sul, SC);
- Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário (CIAS) - 5 municípios (sede em Várzea Paulista, SP);
- Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal da Área Metropolitana de João Pessoa (CONDIAM) - 7 municípios (sede em João Pessoa, PB);
- Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Pró-Sinos) - 19 municípios (sede em São Leopoldo, RS)”;
- Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CERISO) - 26 municípios (sede em Iperó, SP);

2.8.2 Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CERISO)

O CERISO assinou contrato com o FECOP em 2018 para a contratação de serviços técnicos para a elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê.

O processo, iniciado em meados de 2020, recebe o financiamento do FECOP, tendo como Agente Técnico a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), vinculada à Subsecretaria do Meio Ambiente.

A sede do CERISO está estabelecida no município de Iperó e conta com a participação de outras cidades: Alambari, Alumínio, Araçoiaba da Serra, Bofete,

Boituva, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Ibiúna, Itú, Jumirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Salto de Pirapora, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tatuí, Tietê, Vargem Grande Paulista e Votorantim.

As ações que o Plano Regional devem coordenar abrangem: sistemas de responsabilidade pós-consumo; “atividades de coleta seletiva, reutilização e reciclagem; tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris, industriais, dentre outros, visando uma mudança nos padrões de produção e consumo e na maneira como as pessoas se relacionam com os resíduos sólidos” (TAKEDA, 2014, p. 36).

2.9. Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PEAGIRS)

O Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (já tratado no item 2.1.4), tem objetivo de articular e aplicar, de maneira integrada, a legislação federal e a estadual, além de apoiar a gestão municipal, com medidas de coleta seletiva, reúso, não geração e destinação final dos resíduos sólidos. As atividades do CIRS são desempenhadas por grupos de trabalhos (GT), onde destacamos o GT 06 (Educação Ambiental e Comunicação), organizado pela Coordenadoria de Educação Ambiental (CEA).

O objetivo do GT 06 é 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. O GT 06 também é responsável coordenar o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEAGIRS). Voltando o foco à gestão integrada de resíduos sólidos, a estrutura do PEAGIRS se resume a duas vertentes.

A primeira delas aponta a definição de diretrizes, metas e ações pertinentes aos órgãos responsáveis pela gestão ambiental pública estadual (SIMA e instituições vinculadas), em interlocução com suas áreas que operam os diversos instrumentos da política de resíduos sólidos. A outra contempla a 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.

2.10. Fundos de financiamento

2.10.1 Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP)

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) foi criado por meio da Lei Estadual n. 11.160, de 18 de junho de 2002, e regulamentado pelo Decreto Estadual n. 46.842, de 19 de junho de 2002, com o objetivo de “incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, à preservação e à melhoria das

condições do meio ambiente no Estado de São Paulo”⁷⁹. Somente em projetos relacionados à gestão de resíduos sólidos, até o ano de 2018, o FECOP celebrou contratos com 624 municípios paulistas, ultrapassando o montante de R\$ 320 milhões.

Os repasses de recursos promovidos por intermédio do FECOP vêm contribuindo para erradicar a disposição inadequada de resíduos sólidos no Estado. Tal melhoria pode ser observada com a comparação dos mapas dos Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos do Estado (IQR), indicador publicado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado pela CETESB.

Comparando as figuras 34 e 35, abaixo, no período compreendido entre 1997 e 2018, os aterros sanitários inadequados, representados pela cor vermelha nos municípios, tornaram-se adequados (cor verde) em quase a sua totalidade, restando apenas 2,2% (CETESB, 2019b, p. 14) que operam fora das condições previstas nas normas ambientais.

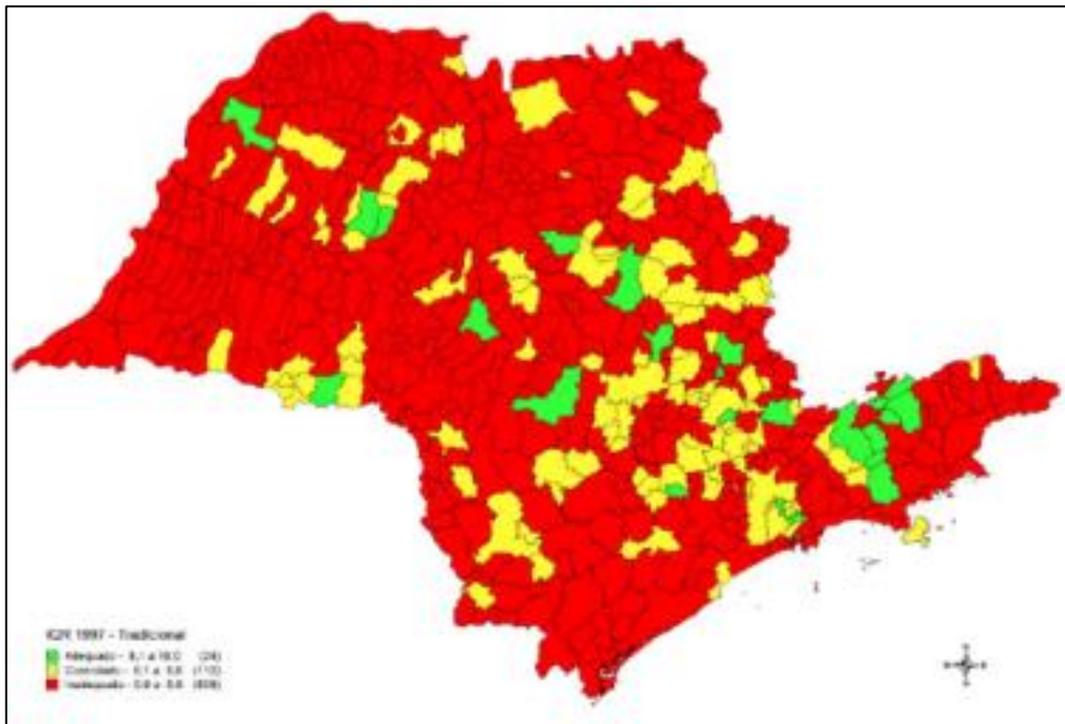
Para que a municipalidade se torne elegível a ser contemplada com recursos do FECOP, deve possuir cadastro no Programa Ambiental Estratégico Município VerdeAzul, e em especial, cumprir as diretrizes constantes no Plano de Ação Ambiental do Programa. O Fundo é constituído por um Conselho de Orientação e apresenta a seguinte estrutura (vide Lei Estadual n. 11.160/2002, Art. 4º):

- a) “Secretário do Meio Ambiente, que será o seu Presidente;
- b) Secretário da Fazenda ou seu representante designado;
- c) Secretário de Economia e Planejamento ou seu representante designado;
- d) Secretário de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras ou seu representante designado;
- e) Diretor-Presidente da CETESB ou seu representante designado;
- f) Presidente do Banco Nossa Caixa S/A ou seu representante designado;
- g) 1 (um) representante do Conselho de Reitores das Universidades do Estado de São Paulo (CRUESP)”.

Por sua vez, o Conselho de Orientação fica responsável pelas seguintes ações (vide Lei Estadual n. 11.160/2002, Art. 5º): a) “orientar e aprovar a captação e aplicação dos recursos do Fundo; b) aprovar normas, critérios, prioridades e programas para aplicação dos recursos do Fundo, fixando seus respectivos limites; c) aprovar os critérios para verificação da viabilidade técnica, econômica e financeira dos projetos; d) aprovar o orçamento de aplicação dos recursos do Fundo; e) elaborar o seu regimento interno; f) exercer outras atribuições que lhe forem conferidas por regulamento”.

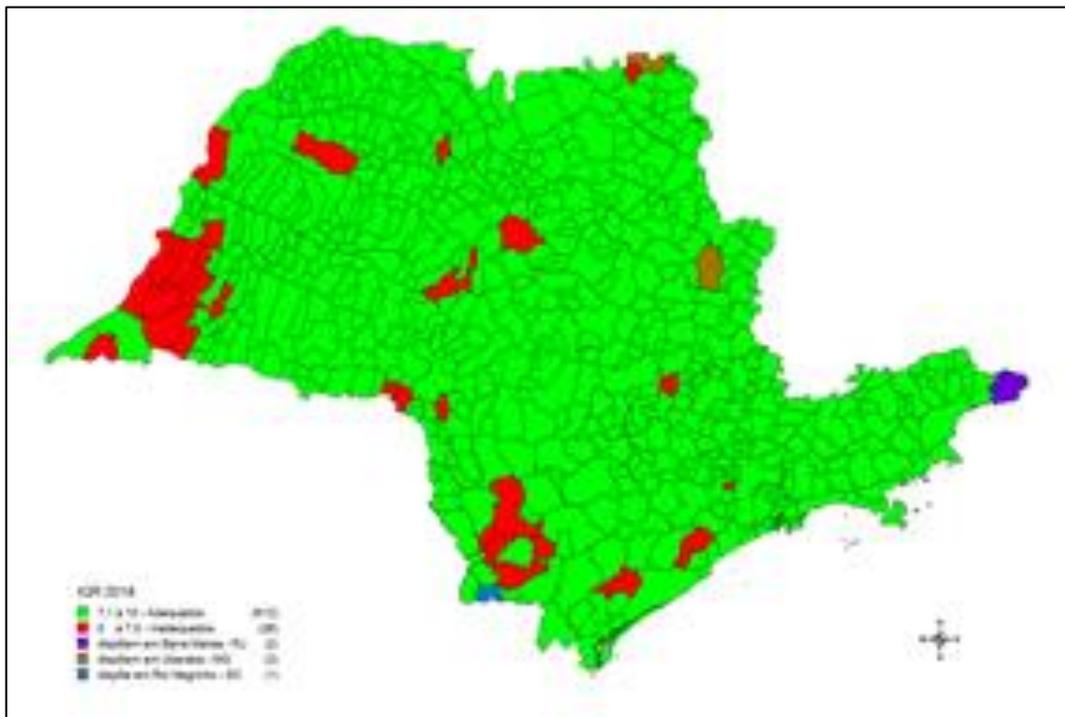
⁷⁹ CETESB. FECOP: Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/fecop-fundo-estadual-de-prevencao-e-controle-da-poluicao/>. Acesso em: mar. 2020.

Figura 34. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo (IQR) 1997



Fonte: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/mapa-iqr-2018/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

Figura 35. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo (IQR) 2018



Fonte: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/mapa-iqr-2018/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

Podemos destacar os seguintes grupos que compõe os objetos passíveis de financiamento pelo FECOP:

- 1) Veículos para coleta de resíduos e equipamento de varrição:** caminhão poliguindaste e caçambas; caminhão coletor e compactador de lixo; caminhão para coleta seletiva com gaiola metálica; veículo leve para coleta seletiva; varredeira mecânica;
- 2) Equipamentos para operação de aterros sanitários:** pá carregadeira; Retroescavadeira; trator de esteira;
- 3) Triturador de galhos;**
- 4) Obras:** Centro de triagem de resíduos sólidos e equipamentos; ecoponto - ponto de entrega voluntária; usina de reciclagem de resíduos da construção civil;
- 5) Consórcios intermunicipais:** equipamento móvel de britagem para resíduos da construção civil - grande porte incluindo caminhão reboque; triturador de galhos de grande porte; plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos;
- 6) Tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde.**

Podemos citar que as receitas do Fundo seguem conforme os itens a seguir ações (vide Decreto Estadual n. 46.842/2002, Art. 2º):

- a) “dotações ou créditos específicos, consignados no orçamento do Estado;
- b) transferências dos saldos e aplicações de outros fundos estaduais ou de suas subcontas, cujos recursos se destinem à execução de projetos, planos, programas, atividades e ações relacionados à prevenção e ao controle da poluição, de interesse comum;
- c) transferências da União, dos Estados e dos Municípios para a execução de planos, programas, atividades e ações de interesse do controle, preservação e melhoria das condições do meio ambiente no Estado;
- d) recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais;
- e) o retorno de operações de crédito contratadas com órgãos ou entidades da administração direta ou indireta, consórcios intermunicipais, concessionários de serviços públicos e empresas privadas;
- f) o produto de operações de crédito e as rendas provenientes da aplicação de seus recursos;
- g) doações de pessoas naturais ou jurídicas, públicas ou privadas, nacionais, estrangeiras ou multinacionais;
- h) outros recursos que lhe forem atribuídos”.

2.10.2 Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)

Criado pela Lei Estadual n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991⁸⁰, e regulamentado pelo Decreto Estadual n. 37.300, de 25 de agosto de 1993⁸¹, posteriormente

⁸⁰ Lei Estadual n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: jan. 2021.

substituído pelo Decreto Estadual n. 48.896, de 26 de agosto de 2004, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) “é a instância econômico-financeira de apoio à implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d’água e de suas bacias hidrográficas. Esses programas e ações devem estar em conformidade com as metas estabelecidas pelos Planos de Bacia Hidrográfica e em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)”⁸².

O PERH, instrumento da Política Estadual, define os Programas de Duração Continuada (PDCs) nos quais devem ser enquadrados os pleitos para financiamento do FEHIDRO. “O PERH vigente estabelece oito PDCs, cujos escopos abrangem amplo leque de ações voltadas ao planejamento, gerenciamento, conservação, proteção, aproveitamento múltiplo e recuperação das bacias hidrográficas do Estado”⁸³, conforme relação a seguir: “Bases Técnicas em Recursos Hídricos (BRH), Gerenciamento dos Recursos Hídricos (GRH), Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas (MRQ), Proteção dos Corpos d’Água (PCA), Gestão da Demanda de Água (GDA), Aproveitamento dos Recursos Hídricos (ARH), Eventos Hidrológicos Extremos (EHE) e Capacitação e Comunicação Social (CCS)” (SÃO PAULO, [s.d.]⁸⁴.

Conforme SÃO PAULO (2020b, p. 21), “o FEHIDRO 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”. Sua importância para o tratamento e à destinação de resíduos sólidos pode ser traduzida pela quantia empregada pelo Fundo, que soma mais de R\$ 54 milhões desde o ano de 1997, destinado para elaborações de projetos e implantações de aterros sanitários, construções de centros de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, elaborações de planos de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos (SÃO PAULO, 2020b, p. 21).

2.11. Outros

2.11.1 Economia Circular (EC)

A Economia Circular (EC) pode ser definida como um modelo conceitual de produção e consumo, que busca a maximização, pelo maior tempo possível, do valor dos recursos extraídos do meio ambiente. Na prática, isso se traduz por criar

⁸¹ Decreto Estadual n. 37.300, de 25 de agosto de 1993, Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1993/decreto-37300-25.08.1993.html>. Acesso em: jan. 2021.

⁸² SÃO PAULO (Estado). SIMA. FEHIDRO. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundo-estadual-de-recursos-hidricos/>. Acesso em: mar. 2021.

⁸³ Idem.

⁸⁴ SÃO PAULO (Estado). SIMA. FEHIDRO. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundo-estadual-de-recursos-hidricos/>. Acesso em: mar. 2021.

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 reúso; a reciclagem, bem como outras formas de reaproveitamento dos materiais e energia contidos no ciclo de vida dos produtos e serviços.

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.

Figura 36. Fluxograma da Economia Circular



Fonte: GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2019.

A EC traz novas perspectivas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, começando pelo desenvolvimento de ações que promovam a redução na geração dos resíduos. Para tanto, é necessário à integração com sistemas de logística reversa, que garantiriam o retorno de produtos, embalagens ou resíduos para a circularidade. Na EC é encontrada a oportunidade de comércio de bens usados até o processamento de resíduos para recuperação dos materiais. Desta forma, espera-se o 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.

2.11.2. Responsabilidade pós-consumo

A responsabilidade pós-consumo é um termo cunhado para tratar da “responsabilidade dos fabricantes, distribuidores ou importadores de uma série de produtos pela gestão dos resíduos gerados por estes após seu consumo (tais como embalagens, produtos usados, vencidos ou quebrados)”⁸⁵. Definida no Decreto Estadual n. 54.645, de 5 de agosto de 2009⁸⁶, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a responsabilidade pós-consumo tem sido praticada 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).

A responsabilidade pós-consumo usa como instrumento, os Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR), que visam o cumprimento das leis. Atualmente, existem doze documentos vigentes, que são: Embalagens de Agrotóxicos, Pilhas e Baterias, Baterias Automotivas, Filtros de Óleos Lubrificantes, Embalagens de Óleos Lubrificantes, Eletroeletrônicos, Embalagens em Geral – alimentos, bebidas, produtos de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, limpeza e afins, Embalagens de Saneantes e Desinfetantes, Embalagens de Aerossóis e Óleos Comestíveis. Vale ressaltar que com a promulgação da Resolução SMA n. 45, de 23 de junho de 2015, a logística reversa foi incluída como condicionante no licenciamento ambiental.

A estratégia de implantação da logística reversa em São Paulo apresenta três fases: reconhecimento de sistemas em operação e início de pilotos, com foco na indústria e importadores (2011-2014); ampliação de sistemas e regulamentação da logística reversa na indústria (ampliar para todas) e no comércio (2015-2021) e consolidação na legislação para toda a cadeia de setores/municípios (2022-2025). DEMANGE ([s.d.], p. 6) cita alguns benefícios da responsabilidade pós-consumo:

- “Oferecer canais de retorno;
- Reduzir o volume destinado a aterros / incineradores;
- Estimular a melhoria do projeto de produtos / embalagens, ampliando a oferta de produtos ambientalmente amigáveis;
- Evitar / minimizar a geração, reduzindo a quantidade de embalagem e aumentando a vida útil do produto;
- Ampliar o uso de material reciclado, substituindo recursos virgens”.

⁸⁵ SIMA. Responsabilidade Pós-Consumo. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/responsabilidade-pos-consumo/>. Acesso em: 23 jan. 2021

⁸⁶ Decreto Estadual n. 54.645, de 05 de agosto de 2009, Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997, de 1976, aprovado pelo Decreto n. 8.468, de 1976. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>. Acesso em: jan. 2021.

2.11.3 Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR)

O Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) foi estabelecido pelo Decreto Estadual n. 60.520, de 5 de junho de 2014⁸⁷. Trata-se de uma “ferramenta com a função de auxiliar no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos, desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias e no gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no Estado de São Paulo, promovendo sua rastreabilidade, princípio fundamental da gestão de resíduos” (CETESB, 2020c).

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.

Figura 37. Tela de acesso ao SIGOR, Módulo Construção Civil



Fonte: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/orientacoes-para-cadastro-destino/>. Acesso em: 9 fev. 2021.

⁸⁷ Decreto Estadual n. 60.520, de 5 de junho de 2014, Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60520-05.06.2014.html>. Acesso em: jan. 2021.

É nítido o benefício que o SIGOR proporciona às Prefeituras, pois com o sistema, verifica-se um aumento do volume de resíduos da construção civil, por exemplo, 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 depositado em locais inadequados, possibilitando que tais recursos sejam investidos em outras ações importantes para o município. A partir do início de 2021, começaram a ser desenvolvidos dois módulos, um voltado para os resíduos da construção civil e outro voltado para os materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos.

a) 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. Pensando em soluções para lidar com esse desafio, a CETESB e a SIMA, em parceria com o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON-SP), 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 gerenciamento do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), registrando cada etapa do transporte dos RCC, da saída da obra à destinação ambientalmente adequada. 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. “Sua correta utilização assegura que os resíduos gerados sejam transportados por empresas cadastradas e legalizadas, e destinados a locais devidamente licenciados” (CETESB, [s.d.]⁸⁸). 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. Criado em parceria com o SINDUSCON-SP e disponibilizado pela CETESB sem custo para as prefeituras, o sistema 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.

⁸⁸ CETESB. Sobre o SIGOR. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/sobre-o-sigor/>. Acesso em: mar. 2021.

b) Módulo Resíduos Industriais: em dezembro de 2019, foi assinado um Termo de Cooperação entre CETESB, SIMA e Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE) 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. 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.

c) Módulo Logística Reversa: conforme apresentado no Capítulo 4 (Responsabilidade Pós-Consumo), em atendimento à Resolução SMA n. 45, de 23 de junho de 2015⁸⁹, 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/C⁹⁰, 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

⁸⁹ Resolução SMA n. 45, de 23 de junho de 2015, Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/06/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-045-2015-Processo-9908-2011-Define-as-diretrizes-para-implementa%C3%A7%C3%A3o-e-operacionaliza%C3%A7%C3%A3o-da-responsabilidade-p%C3%B3s-consumo-22-6-2015.pdf>.

Acesso em: jan. 2021.

⁹⁰ Decisão de Diretoria CETESB n. 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019, Estabelece o “Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental”, em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/DIVULGA%C3%87%C3%83O-DA-DD-114-2019-P-C-Procedimento-pa-incorpora%C3%A7%C3%A3o-da-Logistica-Reversa-no-lic.ambiental.pdf>.

Acesso em: jan. 2021.

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.

d) Módulo Reciclagem: Conforme a Resolução SMA n. 88, de 17 de setembro de 2013⁹¹ (vide Art. 2º), institui-se o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo (CadEC), 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” (SÃO PAULO, 2020b, p. 60). “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” (SÃO PAULO, 2020b, p. 60).

2.11.4. Lixo no mar

O lixo no mar é definido como qualquer material sólido persistente, processado ou manufaturado, que é descartado ou perdido e chega ao ambiente costeiro ou marinho (UNEP, 2009, p. 13). As categorias de tamanho desse material são classificadas de acordo com recomendações do Grupo de Especialistas em Aspectos Científicos de Poluição Marinha (GESAMP), conforme ilustra a Figura 38. Juntamente com o tamanho, para que o impacto ao meio ambiente seja analisado, deve-se investigar também a composição dos resíduos.

Atualmente, grande parte do lixo no mar é composta por itens plásticos, sendo estimado que 4,8 a 12,7 milhões de toneladas de plástico chegam ao oceano anualmente. Esse fato pode ser explicado pela alta durabilidade e fluatibilidade, do plástico, associado ao seu frequente uso na sociedade. Vale lembrar que não é somente o plástico o causador da poluição marinha, mas também o papel, bitucas de cigarro, petrechos de pesca, tecido, madeira, metal, vidro, borracha e materiais mistos.

As atividades em terra são indicadas como as principais responsáveis pela introdução de resíduos sólidos no oceano. Estima-se que 80% dos resíduos no ambiente marinho sejam oriundos de fontes terrestres.

⁹¹ Resolução SMA n. 88, de 17 de setembro de 2013, Institui o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis, no âmbito do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2013/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-088-2013-Processo-7905-2013-Institui-o-Cadastro-de-Entidades-de-Catadores-de-Materiais-Recicl%C3%A1veis-CadEC.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

Figura 38. Categorias de tamanho do lixo no mar



Fonte: SÃO PAULO, 2021c, p. 16.

Exemplos de atividades potencialmente geradoras de lixo no mar: aquicultura, armazenamento de gases, artificialização da costa, barragens/ represamento, cabos e tubulações, dessalinização, descarga de efluentes, despejo de munições, despejo de resíduos sólidos, dragagem, energia renovável, escoamento de agricultura, estruturas offshore, eventos culturais, eventos extremos, extração de óleo e gás, extração de recursos genéticos, fontes externas, hábitos de consumo cotidianos, indústria, mariscagem, mineração marinha, mudanças climáticas, navegação comercial, navegação recreativa, ocupação em zonas irregulares, operações de defesa, operações portuárias, pesca, pesquisa e educação, riscos naturais, transporte rodoviário, turismo e urbanização costeira.

Desde 2017, a CETESB, na qualidade de Centro Regional da Convenção de Estocolmo sobre POPs para a região da América Latina e Caribe (GRULAC), em sinergia com a Convenção de Basileia, vem abordando a questão do lixo no mar, por meio do desenvolvimento de projetos e implementação de medidas de prevenção, visando reduzir seus impactos, bem como fomentar a conscientização ambiental da população sobre o problema. Nesse sentido, a CETESB tem contribuído com a participação em eventos diversos, estabelecendo diálogo com prefeituras, ONGs, institutos de pesquisa, setor privado, comunidades pesqueiras e agentes que atuam em movimentos de limpeza de resíduos no mar, reunindo conhecimentos e experiências que pudessem contribuir para um futuro plano de ação para todo o litoral paulista.

A partir de 2018, com a perspectiva da abordagem do tema Lixo no Mar no Plano Estadual de Resíduos Sólidos, e, conseqüentemente, com o estabelecimento do convênio de cooperação técnica, entre a SIMA e o IOUSP para promover a cooperação técnico-científica entre as partes, foi formalizado um grupo de trabalho específico, para tratar dos assuntos pertinentes ao tema, contando com a participação de representantes da SIMA, SABESP, CETESB, IOUSP e Fundação Florestal. Do GT resultou-se a elaboração do Plano Estratégico para o Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM), desenvolvido, a partir de uma parceria entre o Fundo Brasileiro para a

Biodiversidade (FUNBIO), a Cátedra da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) para a Sustentabilidade do Oceano, no âmbito do Instituto de Estudos Avançados (IEA) e do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), a SIMA e a Embaixada da Noruega, como uma iniciativa que combinou conhecimento, engajamento e interação de atores-chave, para criar-se uma base de informações qualificadas e capital institucional para monitorar o problema do lixo no mar no Estado de São Paulo.

Lançado no início de 2021, o PEMALM surge com o intuito de estabelecer, de maneira participativa, um canal de comunicação eficaz entre ciência e gestão, a fim de agregar iniciativas e criar oportunidades de aprendizado coletivo, considerando tomadores de decisão e outros atores interessados em contribuir para soluções para o problema do lixo no mar no Estado de São Paulo. Entende-se que em relação ao lixo no mar, “o monitoramento, em conjunto com a avaliação dos dados e suas informações, é o ponto de partida para a formulação, implementação e revisão de ações de combate precisas e cientificamente embasadas”, e, diante disso, o PEMALM propõe-se a “promover instrumentos e ações de monitoramento e avaliação do lixo no mar; contribuir com a estruturação da governança da gestão do lixo no mar no estado de São Paulo; contribuir com o atendimento do ODS 14.1 - Prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, até 2025; colaborar com o desenvolvimento da Década do Oceano e seus resultados esperados, especialmente os relacionados ao alcance de um oceano limpo e valorizado por todos; e subsidiar a elaboração do plano de combate ao lixo no mar do estado de São Paulo” (SÃO PAULO, 2021c, p.35).

2.11.5. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU)

O Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) foi criado “para fornecer informações de qualidade e estimular entidades de classe, gestores públicos, agências governamentais, representantes da Justiça, da imprensa, de outras instituições, empresas e o próprio cidadão a participar mais ativamente na gestão de resíduos sólidos no Brasil” (SELURB: PWC, 2019, p. 36).

O ISLU tem por objetivo “mensurar o grau de adesão dos municípios brasileiros às metas e às diretrizes da Lei n. 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)” (SELURB: PWC, 2019, p. 4). Quatro dimensões são usadas pelo ISLU como base para a avaliação dos municípios no que diz respeito a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos (vide Figura 39):

- a) Engajamento do município (E):** “O engajamento e a maturidade da sociedade são representados no ISLU por dois indicadores, que, combinados, mensuram o grau de desenvolvimento econômico e social da população e a correspondente cobertura do serviço de coleta” (SELURB: PWC, 2019, p. 10). Esses índices são o Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) e a porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana.

$$\begin{array}{c} \text{Porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana} \\ = \\ \text{População total atendida declarada (hab)} \\ \div \\ \text{População total do município (hab)} \end{array}$$

b) Sustentabilidade financeira (S): “A dimensão S busca identificar o grau de autonomia financeira do município para a prestação de serviços de limpeza urbana e para o manejo dos resíduos sólidos” (SELURB: PWC, 2019, p. 9). Essa identificação é possível com a informação da arrecadação específica do município, que mostra seu comprometimento com o serviço em questão.

$$\begin{array}{c} \text{Arrecadação específica sobre despesas orçamentárias} \\ = \\ \text{Arrecadação específica (R\$) – Despesa com serviços de limpeza urbana (R\$)} \\ \div \\ \text{Despesa total do município (R\$)} \end{array}$$

b) Recuperação dos resíduos coletados (R): A dimensão R mostra o grau de adesão do município quanto ao estímulo e recuperação de materiais recicláveis.

$$\begin{array}{c} \text{Recuperação de materiais recicláveis coletados} \\ = \\ \text{Material recuperado, exceto material orgânico e rejeito (t)} \\ \div \\ \text{Quantidade total de resíduos coletados (t)} \end{array}$$

d) Impacto ambiental (I): Na dimensão impacto ambiental, “verifica-se a geração do passivo ambiental de um município, por meio do cálculo do volume de resíduos dispostos inadequadamente em lixões ou aterros controlados” (SELURB: PWC, 2019, p. 12). O objetivo é “quantificar o volume de resíduos que os municípios destinam que forma incorreta em relação à população atendida pelo serviço de coleta” (SELURB: PWC, 2019, p. 12).

$$\begin{array}{c} \text{Destinação incorreta sobre a população atendida} \\ = \\ \text{Quantidade total de resíduos recebidos no local inadequado (t)} \\ \div \\ \text{População total atendida declarada (hab)} \end{array}$$

Equação geral do ISLU

$$\text{ISLU} = 0,33284 \times E + 0,22421 \times S + 0,22215 \times R + 0,22080 \times I$$

O ISLU aparece como uma ferramenta de extrema importância no que se refere aos resíduos sólidos, pois indica o engajamento e a maturidade da sociedade, que traduzem o grau de desenvolvimento e a extensão do atendimento do serviço de coleta.

Figura 39. Cálculo de cada uma das quatro dimensões do ISLU



Fonte: SELURB; PWC, 2019, p. 13.

2.11.6. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é um indicador utilizado para mensurar o grau de desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo, criado no ano de 2000 inicialmente para atendimento de demanda da Assembleia Legislativa do Estado (ALESP)⁹². Esse índice utiliza a mesma base do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo: renda, escolaridade e longevidade. Perante a necessidade de uma atualização periódica, o IPRS surgiu como uma alternativa frente ao Censo Demográfico, que é levantado a cada dez anos e à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C), que não permite a desagregação para cada um dos 645 municípios do Estado. Sua divisão é feita em três indicadores:

a) Riqueza municipal: este indicador contempla registros administrativos fornecidos anualmente pelas Secretarias da Infraestrutura e Meio Ambiente e da Fazenda e Planejamento e do Estado de São Paulo, do Ministério da Economia e do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). "O indicador de riqueza municipal é composto por quatro variáveis: consumo anual de energia elétrica por ligações residenciais;

⁹² Lei Estadual n. 10.765, de 19 de fevereiro de 2001, Cria o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2001/original-lei-10765-19.02.2001.html>. Acesso em: mar. 2021.

consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligações; estimativas do Produto Interno Bruto dos municípios per capita; rendimento de empregados formais dos setores público e privado e benefícios do INSS de aposentados e pensionistas, gerando um indicador do rendimento médio das pessoas de 16 anos e mais residentes nos municípios (segundo estimativas da Fundação Seade)” (SEADE, 2019c, p. 3). Com esses componentes pretendeu-se “captar, simultaneamente, a riqueza municipal – por meio dos indicadores de consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços e do PIB *per capita* – e renda familiar – com a utilização do consumo residencial de energia elétrica e do rendimento dos empregados no setor formal mais os benefícios provenientes do INSS da economia local. Tal distinção tem importante significado do ponto de vista das políticas públicas, pois, enquanto as variáveis relativas à renda familiar são típicas de resultado, isto é, refletem iniciativas e investimentos pretéritos, a riqueza municipal pode ser associada à capacidade do município de produzir novos esforços em prol do desenvolvimento local” (SEADE, 2019c, p. 3).

b) Longevidade: Em relação esse indicador, “empregam-se projeções populacionais, dados do Registro Civil (de óbitos e nascimentos) e estimativas produzidas pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)” (SEADE, 2019c, p. 2). A composição deste indicador combina de quatro taxas de mortalidades relativas a determinadas faixas etárias: perinatal (fetos e crianças de zero a seis dias); infantil (de zero a um ano); de pessoas de 15 a 39 anos; e de pessoas de 60 a 69 anos. “A taxa de mortalidade perinatal relaciona-se, principalmente, a características do sistema de assistência à saúde materno-infantil, enquanto a mortalidade infantil reflete as condições gerais de saneamento, escolaridade das mães e renda familiar” (SEADE, 2019c, p. 3). Segundo o SEADE (2019c, p. 4), “a mortalidade de jovens e adultos na faixa etária de 15 a 39 anos refere-se, principalmente, às mortes por causas externas (acidentes e homicídios) e por AIDS, enquanto a mortalidade de idosos está relacionada a problemas decorrentes de hábitos alimentares, vida sedentária e fumo, além daqueles proporcionados por deficiências do sistema de saúde. No conjunto, essa composição do indicador de longevidade destaca determinados aspectos da mortalidade muito relevantes no caso paulista e que devem ser objeto de distintas políticas públicas que visem a sua redução”.

c) Escolaridade: O indicador de escolaridade utiliza “dados provenientes do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC)” (SEADE, 2019c, p. 2-3). Destaque para a taxa de atendimento escolar na faixa etária de 0 a 3 anos, “que reflete o esforço municipal em busca do maior acesso à creche” (SEADE, 2019c, p. 4). Em relação à qualidade da educação oferecida pelo sistema público, “adotaram-se as medidas diretas aferidas pela Prova Brasil. Essa avaliação, organizada pelo INEP/MEC e aplicada a cada dois anos, consiste em um teste do desempenho em leitura e matemática dos alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental, das escolas públicas urbanas com mais de 20 alunos na série” (SEADE, 2019c, p. 4-5). Segundo o SEADE (2019c, p. 5), “o desempenho dos alunos na Prova Brasil é medido nas escalas oficiais de proficiência do Saeb, que determinam a quantidade de pontos necessários para que o rendimento do aluno seja classificado como abaixo do básico, básico, intermediário ou avançado. Assim, foram utilizadas as médias dos percentuais de

alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental que alcançaram pelo menos o nível considerado adequado nas provas de português e matemática. Por fim, para o Ensino Médio, emprega-se a taxa de distorção idade-série, que dimensiona o atraso escolar”. A identificação dos grupos do IPRS agregam os municípios segundo sua proximidade de resultados nas três dimensões analisadas, como ilustra a Figura 40, abaixo. O critério adotado para a formação dos grupos é encontrado na Figura 41, a seguir.

Figura 40. Dimensões do IPRS



Fonte: SEADE, 2019, p. 02.

Figura 41. Grupos do IPRS

Categorias	Ano de referência	Dimensões do IPRS		
		Riqueza municipal	Longevidade	Escolaridade
Baixa	2014	Até 39	Até 66	Até 42
	2016	Até 38	Até 68	Até 49
	2018	Até 38	Até 68	Até 52
Média	2014	-	67 a 69	43 a 50
	2016	-	69 a 71	50 a 56
	2018	-	69 a 71	53 a 60
Alta	2014	40 e mais	70 e mais	51 e mais
	2016	39 e mais	72 e mais	57 e mais
	2018	39 e mais	72 e mais	61 e mais

Fonte: SEADE, p. 16.

O IPRS pode ser destacado pela sua relevância como instrumento de gestão da política pública, sendo uma ferramenta estratégica de avaliação e planejamento, útil tanto para os gestores estaduais quanto municipais (FRANÇA; ARAÚJO; WALDVOGEL, 2015).

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: O CASO DA UGRHI 4 - BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO

CAPÍTULO 3: ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: O CASO DA UGRHI 4 - BACIA HIDROGRÁFICA DO PARDO

INTRODUÇÃO: O PERFIL DA UGRHI 4 (PARDO)

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (UGRHI 4) localiza-se na porção nordeste do Estado de São Paulo (vide Figura 42), e abrange 23 municípios (e/ou partes destes) com sedes na UGRHI 4, destacando-se Ribeirão Preto, onde está situada a sede da Secretaria Executiva do Comitê da Bacia Hidrográfica do Pardo, além de outros 7 municípios, com parte de seus territórios na UGRHI 4, mas com sedes situadas em outras bacias hidrográficas.

Figura 42. Mapa de localização da UGRHI 4 no Estado de São Paulo



Fonte: Lei Estadual n. 16.337⁹³, de 14 de dezembro de 2016.

⁹³ Lei Estadual n. 16.337, de 14 de dezembro de 2016, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

A UGRHI 4 possui uma área de drenagem de 8.993 km² e população de 1.092.477 habitantes, distribuídos pelos 23 municípios com sedes na UGRHI 4 (Altinópolis, Brodowski, Caconde, Cajuru, Casa Branca, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Divinolândia, Itobi, Jardinópolis, Mococa, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa do Viterbo, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Gramma, São Simão, Serra Azul, Serrana, Tambaú, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul), além de os outros 7 municípios, com sedes fora da UGRHI 4 (Águas da Prata, Batatais, Morro Agudo, Orlandia, Pontal, Santo Antônio da Alegria e Sertãozinho), conforme a Figura 43, e as Tabelas 3 e 4, abaixo. A maior parte desses municípios também integra a Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP)⁹⁴ ou Grande Ribeirão Preto, a primeira região metropolitana do Estado fora da Macrometrópole, composta pelo aglomerado de 34 municípios.

Figura 43. Municípios com área na UGRHI 4



Mapa-base: CBH-PARDO, 2020, p. 22-23.

⁹⁴ Compõem a RMRP os seguintes municípios com território ou parte dele na UGRHI 4: Altinópolis, Batatais, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Jardinópolis, Mococa, Orlandia, Pontal, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa do Viterbo, Santo Antônio da Alegria, São Simão, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho e Tambaú.

Polo regional da Bacia e da Região, o município de Ribeirão Preto concentra mais da metade da população da UGRHI, e grande parte de seus estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços, abrigando também dois dos quatro arranjos produtivos locais da UGRHI, um deles voltado à produção de equipamentos médico-odontológicos, e outro à produção de softwares (os outros dois arranjos são voltados à cadeia produtiva de cerâmica vermelha, um em Tambaú, e outro em Vargem Grande do Sul).

A economia da Bacia baseia-se principalmente em torno do no setor agrícola (citricultura, pastagens e agroindústria sucroalcooleira), e também nos setores industrial, comércio e serviços, consolidados em Ribeirão Preto e vizinhanças.

Tabela 3. Municípios da UGRHI 4 com sede na Bacia

Município	Área Total Municipal (Km ²)	Área na UGRHI-4 (Km ²)	% da Área Municipal na UGRHI	% da Área da UGRHI	Área parcialmente contida em UGRHI adjacente	
					Área urbana	Área rural
Altinópolis	925.39	470.84	50.88	5.24	08	08
Brodowski	276.04	276.04	100.00	3.07	--	--
Caconde	472.68	472.68	100.00	5.26	--	--
Cajuru	644.58	644.58	100.00	7.17	--	--
Casa Branca	874.04	459.86	52.61	5.11	--	09
Cássia dos Coqueiros	192.86	192.86	100.00	2.15	--	--
Cravinhos	309.74	169.55	54.74	1.89	09	09
Divinolândia	221.75	221.75	100.00	2.47	--	--
Itobi	140.66	140.66	100.00	1.56	--	--
Jardinópolis	492.73	492.73	100.00	5.48	--	--
Mococa	838.45	838.45	100.00	9.33	--	--
Ribeirão Preto	657.17	509.78	77.57	5.67	--	09
Sales Oliveira	308.18	288.29	93.55	3.21	--	12
Santa Cruz da Esperança	151.31	151.31	100.00	1.68	--	--
Santa Rosa de Viterbo	293.87	280.58	95.48	3.12	--	09
São José do Rio Pardo	416.79	416.79	100.00	4.64	--	--
São Sebastião da Gramma	255.85	255.85	100.00	2.85	--	--
São Simão	626.72	450.84	71.94	5.01	--	09
Serra Azul	286.59	286.59	100.00	3.19	--	--
Serrana	128.37	128.37	100.00	1.43	--	--
Tambaú	554.30	554.30	100.00	6.17	--	--
Tapiratiba	218.54	218.54	100.00	2.43	--	--
Vargem Grande do Sul	270.07	126.08	46.68	1.40	09	09
SUBTOTAL: 23 municípios	9556.68	8047.32	84.21	89.50		

Fonte: IPT (2006) *apud*. CBH-Pardo, 2020, p. 21.

Tabela 4. Municípios da UGRHI 4 com sede fora da Bacia

Município	Área Total Municipal (Km ²)	Área na UGRHI-4 (Km ²)	% da Área Municipal na UGRHI	% da Área Da UGRHI	Sede na UGRHI
Águas da Prata	144.19	24.78	17.19	0.28	09
Batatais	850.51	236.95	27.86	2.64	08
Morro Agudo	1392.88	231.81	16.64	2.58	12
Orlândia	296.01	48.73	16.46	0.54	12
Pontal	358.71	202.68	56.50	2.25	09
Santo Antônio da Alegria	304.85	76.80	25.19	0.85	08
Sertãozinho	418.00	121.95	17.90	1.36	09
SUBTOTAL: 7 municípios	3765.15	943.70	23.43	10.50	

Fonte: IPT (2006) *apud*. CBH-Pardo, 2020, p. 21.

O principal resíduo resultante da atividade sucroalcooleira é a vinhaça. Ela se forma a partir do processo de destilação fracionada do caldo de cana-de-açúcar para a obtenção do etanol. Caracteriza-se pelo cheiro forte característico. Cada litro de etanol produzido gera em torno de 10 a 18 litros de vinhaça, que é conhecida por sua cor escura, pelo cheiro forte característico e pela acidez (pH 4,0 a 4,8). Lançada em corpos hídricos, a vinhaça provoca um desequilíbrio no balanço de oxigênio, tornando a água putrescível. Na prática, ocorre a proliferação de micro-organismos que esgotam o oxigênio dissolvido na água, impedindo a sobrevivência da flora e fauna aquática (GURGEL, 2012).

Em relação à demanda de água, “a Bacia se enquadra como em industrialização, apresentando uma disponibilidade hídrica razoável quando comparada a outras bacias do Estado, e sua qualidade de água varia de média a boa” (SÃO PAULO, 2021a). Metade dos municípios da Bacia são abastecidos por águas subterrâneas, sendo que o município de Ribeirão Preto é abastecido quase que totalmente por aquíferos, indicando uma das principais preocupações do Comitê.

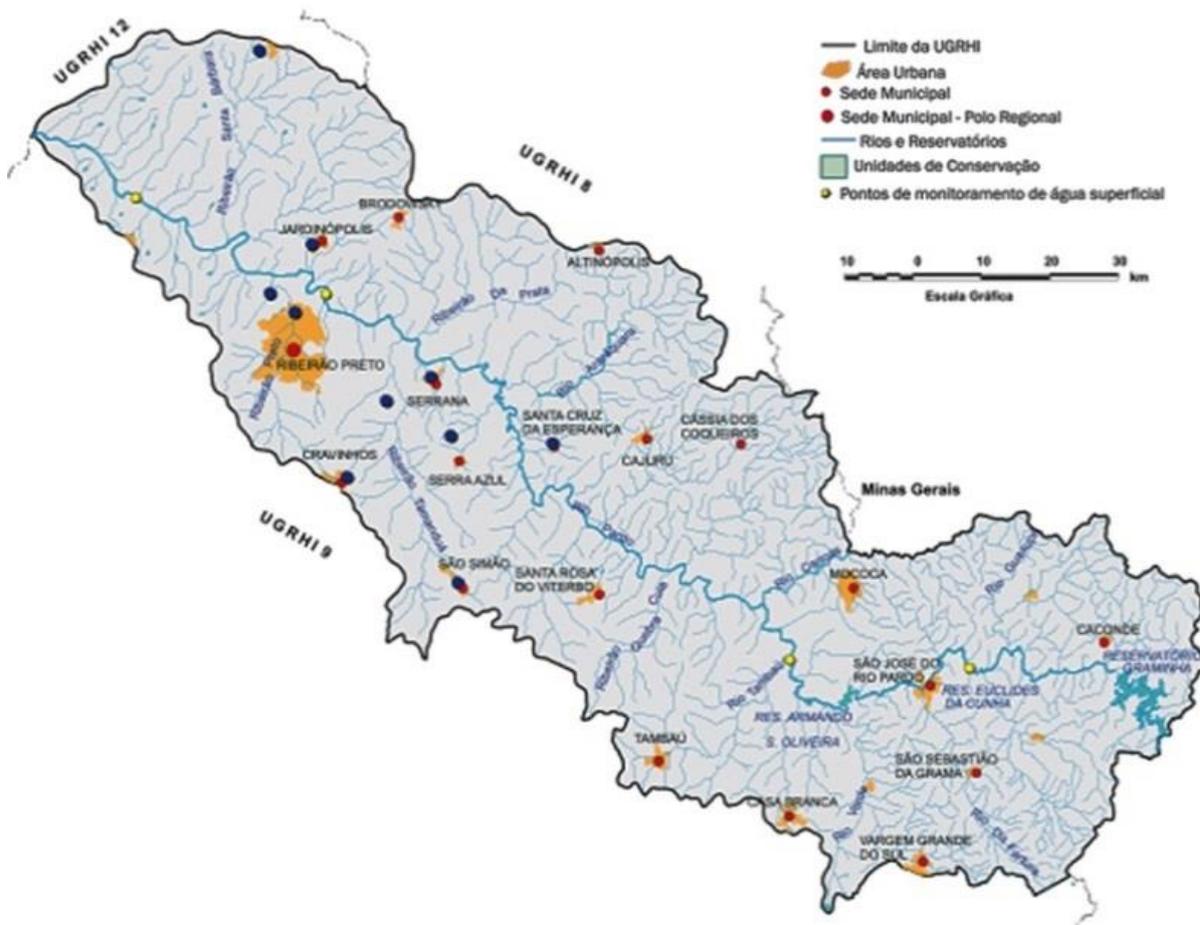
3.1. CARACTERÍSTICAS DA BACIA E SUB-BACIAS

A UGRHI 4 é delimitada pela Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e seus tributários, situada a montante da foz do Rio Mogi-Guaçu, seu maior afluente. Com nascentes no Planalto Sul de Minas, mais precisamente na Serra do Cervo, a 1.380 metros de altitude (Itapiúna, MG), o Rio Pardo flui em direção ao Rio Grande ao longo de 573 km, sendo o seu maior afluente. “Apesar de nascer em Minas Gerais, 84% do seu curso desenvolve-se no Estado de São Paulo” (IPT, 2000, p. 4).

A Bacia apresenta largura relativamente estreita (vide Figura 44), com aproximadamente 50 km de largura, tendo-se o Rio Pardo em sua linha central. Possui traçado sinuoso e irregular, com seus tributários, tanto da margem esquerda, como direita, apresentando porte relativamente pequeno (IPT, 2000, p. 5). Além do

Pardo, os principais cursos hídricos integrantes da Bacia são os rios Tambaú, Verde e da Fartura e o Ribeirão Tamanduá, pela margem esquerda, e os rios Canoas e Araraquara, além dos ribeirões São Pedro, da Floresta e da Prata, pela margem direita.

Figura 44. Mapa da UGRHI 4



Fonte: Portal SigRH - CBH-Pardo.

3.1.1 Principais rios, ribeirões e reservatórios e Sub-bacias

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo apresenta como principais corpos hídricos:

- **Rios:** Pardo, Canoas, Tambaú, Verde e Fartura;
- **Ribeirões:** São Pedro, da Floresta, da Prata e Tamanduá;
- **Reservatórios:** das Usinas de Caconde (Graminha), Euclides da Cunha e Armando Salles de Oliveira (Limoeiro).

Tabela 5. Sub-bacias da UGRHI 4

SUB-BACIA	ÁREA DRENAGEM (km ²)	DUAS MAIORES BACIAS LOCAIS EM ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO POR SUB-BACIA
1 – Ribeirão São Pedro / ribeirão Floresta	1.451,80	Ribeirão Santa Bárbara e Ribeirão São Pedro
2 – Ribeirão da Prata / ribeirão Tamanduá	1.680,84	Ribeirão da Prata e Ribeirão Tamanduá
3 – Médio Pardo	2.533,78	Rio Araraquara e Rio Cubatão
4 – Rio Canoas	516,80	Rio Canoas (única)
5 – Rio Tambaú / rio Verde	1.271,38	Rio Tambaú e Rio Verde
6 – Alto Pardo	1.536,42	Ribeirão Guaxupé e Rio do Peixe

Fonte: CBH-PARDO, 2020, p. 23.

A UGRHI 4 se subdivide em seis sub-bacias (vide Figura 45 e Tabela 5), a saber.

Sub-Bacia 1: Ribeirão São Pedro / Ribeirão da Floresta: ocupa uma área de 1.451,80 km², representando 16,1% da UGRHI. Situada no extremo noroeste da UGRHI, constitui-se “pelas águas do baixo Rio Pardo, pelos ribeirões São Pedro, da Floresta e Lambari, pelos córregos das Contendas, das Antas e Santa Bárbara, além de outros cursos de menor porte” (CPTI, 2008, p. 21). Por estar situada abaixo da foz do Ribeirão Preto no Rio Pardo, tende a receber toda a carga de poluição drenada da área urbana de Ribeirão Preto.

Sub-Bacia 2: Ribeirão da Prata / Ribeirão Tamanduá: ocupa uma área de 1.680,84 km², representando 18,7% da UGRHI. Situada no centro-noroeste da UGRHI, apresenta como drenagens principais, além do Rio Pardo, seus afluentes ribeirões da Prata e Tamanduá. Nesta sub-bacia está situada a cidade mais importante da UGRHI, Ribeirão Preto, um grande polo de influência regional. Cravinhos, São Simão, Brodowski e Jardinópolis são os demais núcleos urbanos com sede na sub-bacia.

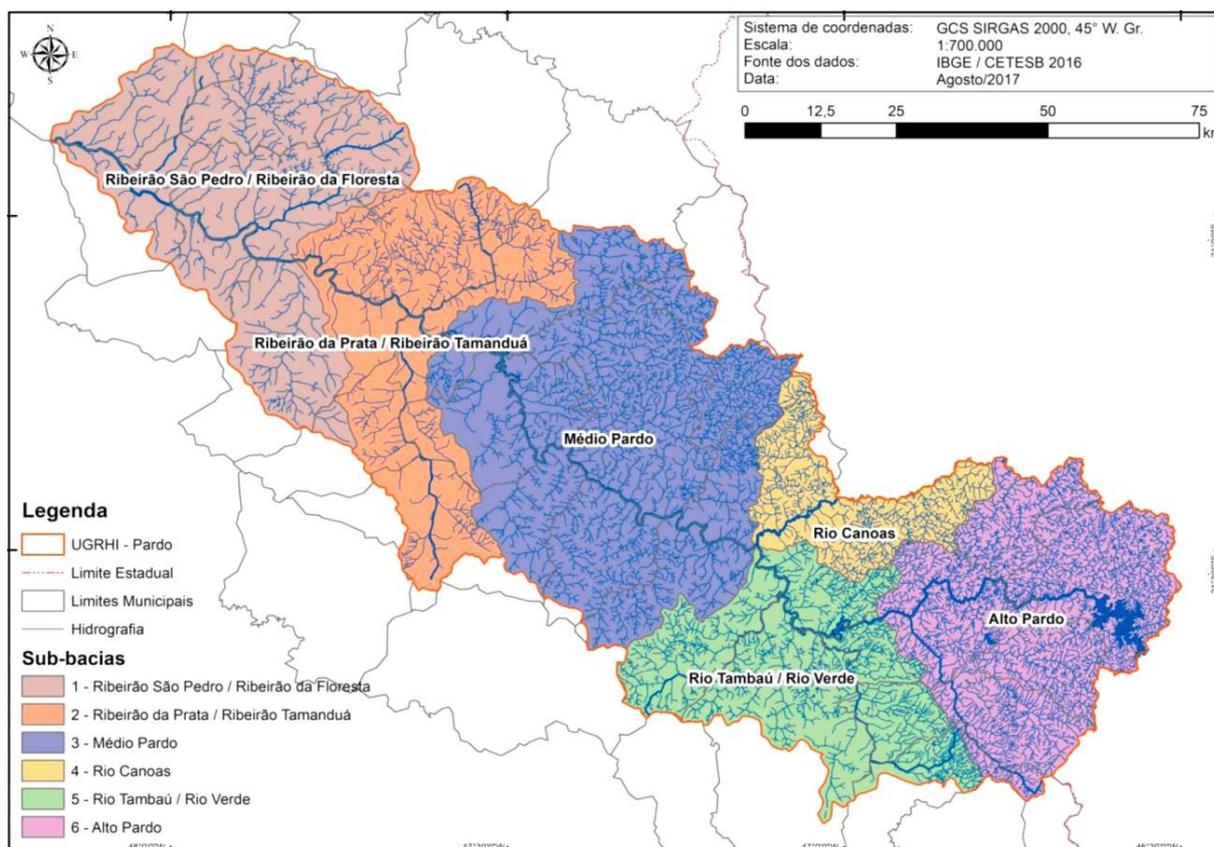
Sub-Bacia 3: Médio Pardo: ocupa uma área de 2.533,78 km², representando 28,2% da UGRHI. Situada na porção central da UGRHI, trata-se da maior das sub-bacias em área, e também a que apresenta o maior número de áreas urbanas nos seus limites. Serrana, Santa Rosa de Viterbo, Cajuru, Serra Azul, Santa Cruz da Esperança e Cássia dos Coqueiros e Altinópolis.

Sub-Bacia 4: Rio Canoas: ocupa uma área de 516,80 km², representando 5,8% da UGRHI. Situada na porção centro-leste da UGRHI, trata-se da sub-bacia de menor expressão em área, constituindo-se “unicamente pela Bacia do Rio Canoas, afluente do Rio Pardo pela margem direita e que tem a maior parte de sua Bacia Hidrográfica no Estado de Minas Gerais” (CPTI, 2008, p. 22). Mococa é a única área urbana situada em seus limites.

Sub-Bacia 5: Rio Tambaú / Rio Verde: ocupa uma área de 1.271,38 km², representando 14,1% da UGRHI. Situada no “sul-sudeste da UGRHI e é composta por um pequeno trecho do Rio Pardo, e pelos rios Tambaú e Verde, afluentes da margem esquerda do Pardo” (CPTI, 2008, p. 22). As demais drenagens são de pequena monta. Possuem área urbana na sub-bacia: Vargem Grande do Sul, Casa Branca, Tambaú e Itobi.

Sub-Bacia 6: Alto Pardo: ocupa uma área de 1.536,42 km², representando 17,1% da UGRHI. Situada “no extremo sudeste da UGRHI, nos limites com o Estado de Minas Gerais, sendo composta por um significativo trecho do Rio Pardo encravado em área de relevo bastante acidentado, cujos afluentes principais são os rios Fartura e do Peixe, pela margem esquerda, e Rio Bom Jesus e Ribeirão Conceição, pela margem direita” (CPTI, 2008, p. 22). É a Sub-Bacia com relevo mais acentuado na UGRHI, e tem em São José do Rio Pardo a principal cidade dentro dos seus domínios, além de São Sebastião da Gramma, Divinolândia, Caconde e Tapiratiba. Ao sul da cidade de Caconde no leito do próprio Rio Pardo localiza-se o reservatório de Graminha, já perpassando os limites com o Estado de Minas Gerais.

Figura 45. Mapa das sub-bacias da UGRHI 4

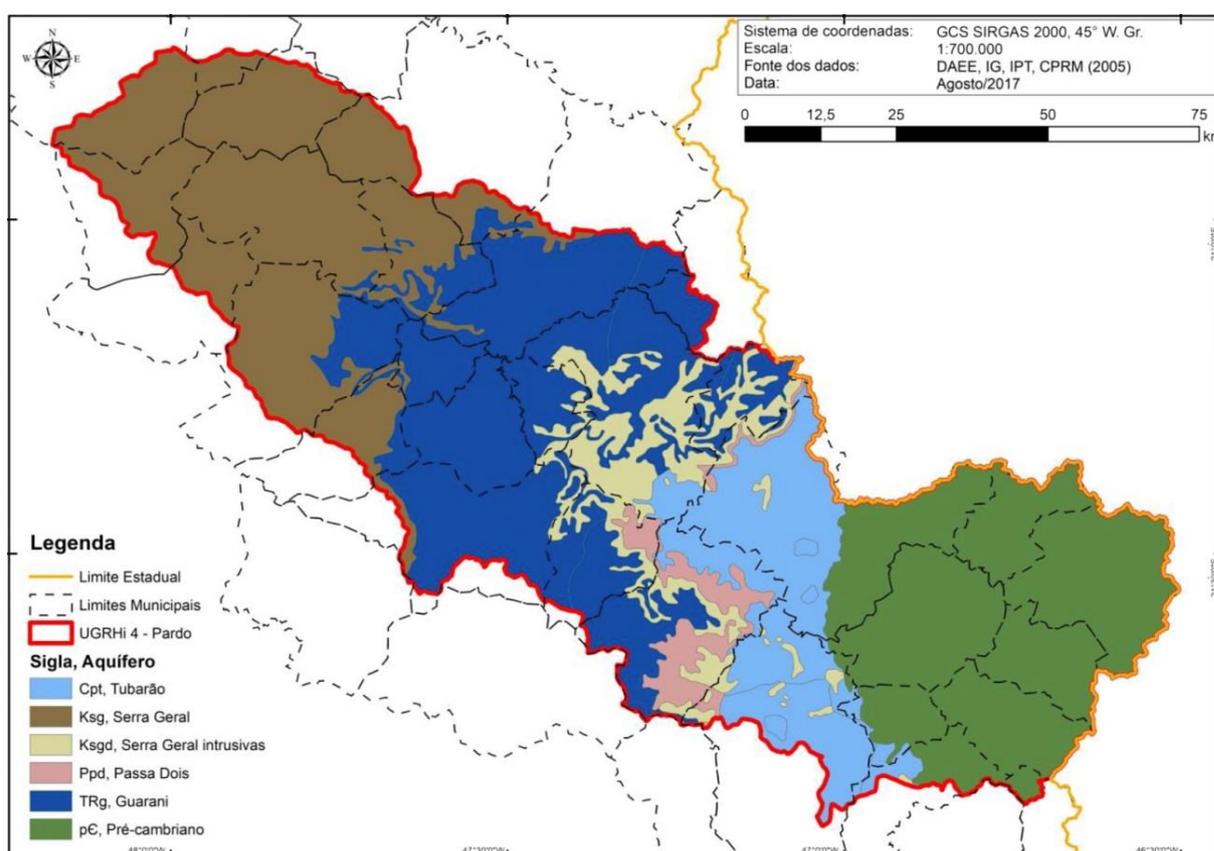


Fonte: FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 59.

3.1.2 Aquíferos

Os aquíferos podem ser classificados como reservatórios subterrâneos de água situados na zona abaixo da superfície freática da terra. Trata-se de importantes e estratégicos recursos, que têm sido explorados de forma crescente, para atender às diversas demandas impostas pelas atividades humanas. Destaque-se que na UGRHI 4 essa pressão é bastante intensa, sendo que a maior parte é destinada ao abastecimento público, enquanto os usos doméstico, industrial e rural ocorrem em menor proporção. Segundo a CETESB, pouco mais da metade dos municípios da Bacia utilizam as águas subterrâneas para abastecimento público, sendo que alguns usam exclusivamente essas águas subterrâneas para abastecimento.

Figura 46. Unidades aquíferas da UGRHI 4



Fonte: FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 63.

Sua principal unidade é o sistema aquífero Guarani (SAG), conhecido por ser o quarto maior sistema de aquíferos do mundo, e o segundo maior do país, porém, por ser largamente explorado na região, merece atenção especial em relação ao risco de poluição, devendo, portanto, ser objeto de diagnóstico detalhado, mas, principalmente, e de constante preservação e monitoramento. Além do SAG, na UGRHI 4 ocorre o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), os aquíferos Serra Geral intrusivas, Passa Dois, Tubarão e Pré-cambriano, conforme a Figura 46.

3.1.3 Unidades de Conservação

Na UGRHI 4, existem quatro Unidades de Conservação, sendo duas de proteção integral, as Estações Ecológicas (ESECs) de Ribeirão Preto e Santa Maria, e duas de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental (APA) Morro de São Bento e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Palmira. Há ainda as Estações Experimentais, categorias não previstas na Lei do SNUC, mas enquadram-se como áreas protegidas criadas pelo Governo do Estado, destinadas à realização de programas e atividades de pesquisas científicas. A seguir, uma breve descrição das quatro unidades de conservação de maior relevância na região:

1. Área de Proteção Ambiental (APA) Morro de São Bento: criada em 1988, a APA se estende ao longo de 1.900 hectares, e tem como objetivo proteger a vegetação remanescente de Mata Atlântica do antigo Mosteiro São Bento, no Morro de São Bento, anteriormente conhecido como o Morro do Cipó. Está localizada próxima ao Bosque Municipal e ao Parque Municipal, onde existe um zoológico, formando um conjunto importante para a população local. Abriga uma comunidade de bugios, além de espécies vegetais como o angico, a aroeira e o jequitibá-branco, e um exemplar de peroba-rosa, com idade de mais 300 anos e 35 metros de altura.

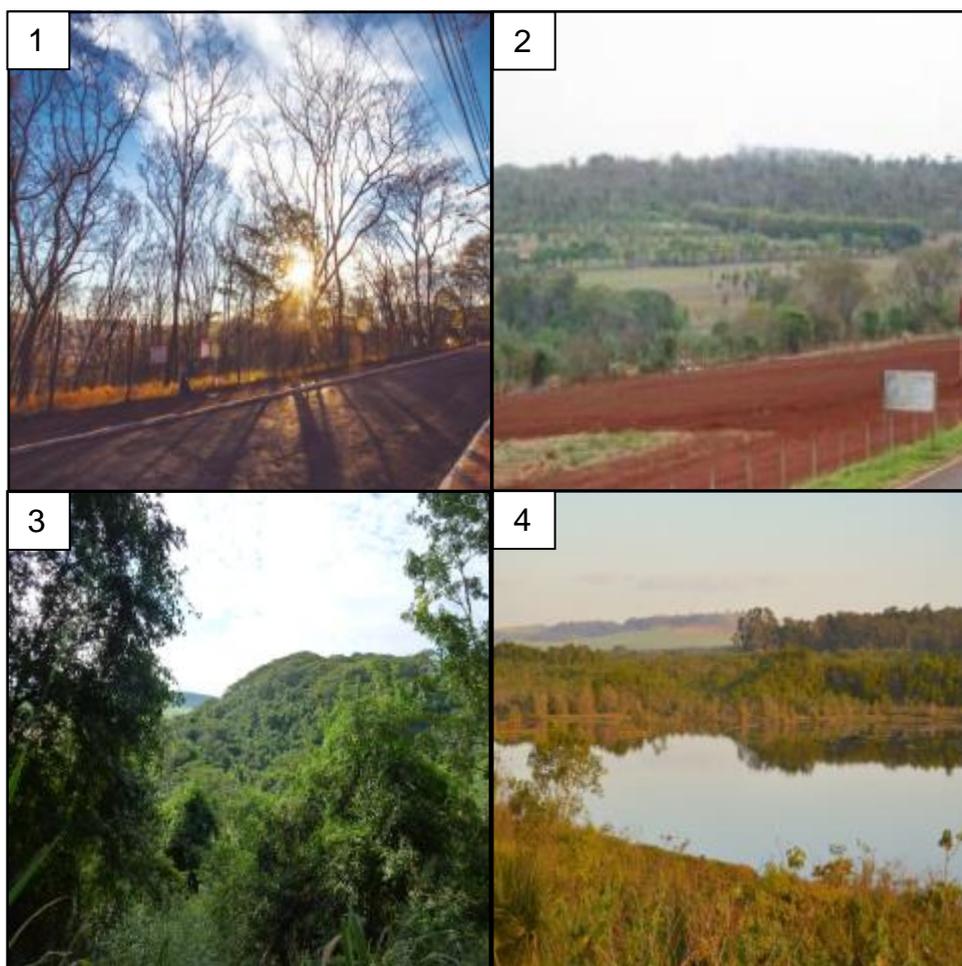
2. Estação Ecológica (ESEC) Ribeirão Preto: inicialmente Reserva Estadual Florestal (em 1957), foi transformada ESEC em 1984. Cobrindo mais de 154.000 hectares, são de fundamental importância para a estabilidade ambiental, por meio da conservação dos corpos de água, recuperação florestal e estabelecimento de corredores ecológicos. Sua localização contribui para proteger a Bacia Hidrográfica do Pardo, sendo referência para o conhecimento científico de espécies nativas em projetos de recuperação de áreas degradadas.

3. Estação Ecológica (ESEC) Santa Maria: criada em 1985 em área desmembrada da Estação Experimental de São Simão, apresenta vegetação natural presente em mais de 80% de sua área total. A Savana é a vegetação predominante, que, associada à Floresta Estacional, caracteriza-se como uma área de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, onde ocorrem espécies ameaçadas de extinção, como a caroba-amarela, o cedro-rosa, a canela e a sucupira-preta. Em relação à fauna, abriga 120 espécies de aves e duas espécies de primatas, destacando-se o sagui-de-tufos-pretos ou mico-estrela e o sauá. Algumas espécies de aves se reproduzem na região, mas migram para o Brasil Central ou Amazônia durante a estação seca: bem-te-vi-rajado, tesourinha, juruviara e bigodinho. O ribeirão Tamanduá, afluente do rio Pardo, é o principal corpo hídrico da ESEC.

4. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Palmira: a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Palmira é uma “unidade de conservação de domínio privado e perpétuo, com objetivo de conservação da biodiversidade, sem que haja desapropriação ou alteração dos direitos de uso da propriedade”⁹⁵. Ocupa uma área de 242 hectares no município de Serra Azul, SP.

⁹⁵ FUNDAÇÃO FLORESTAL. Reserva Particular de Patrimônio Natural. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/pagina-inicial/rppn/>. Acesso em: mar. 2021.

Figura 47. Unidades de Conservação da UGRHI 4



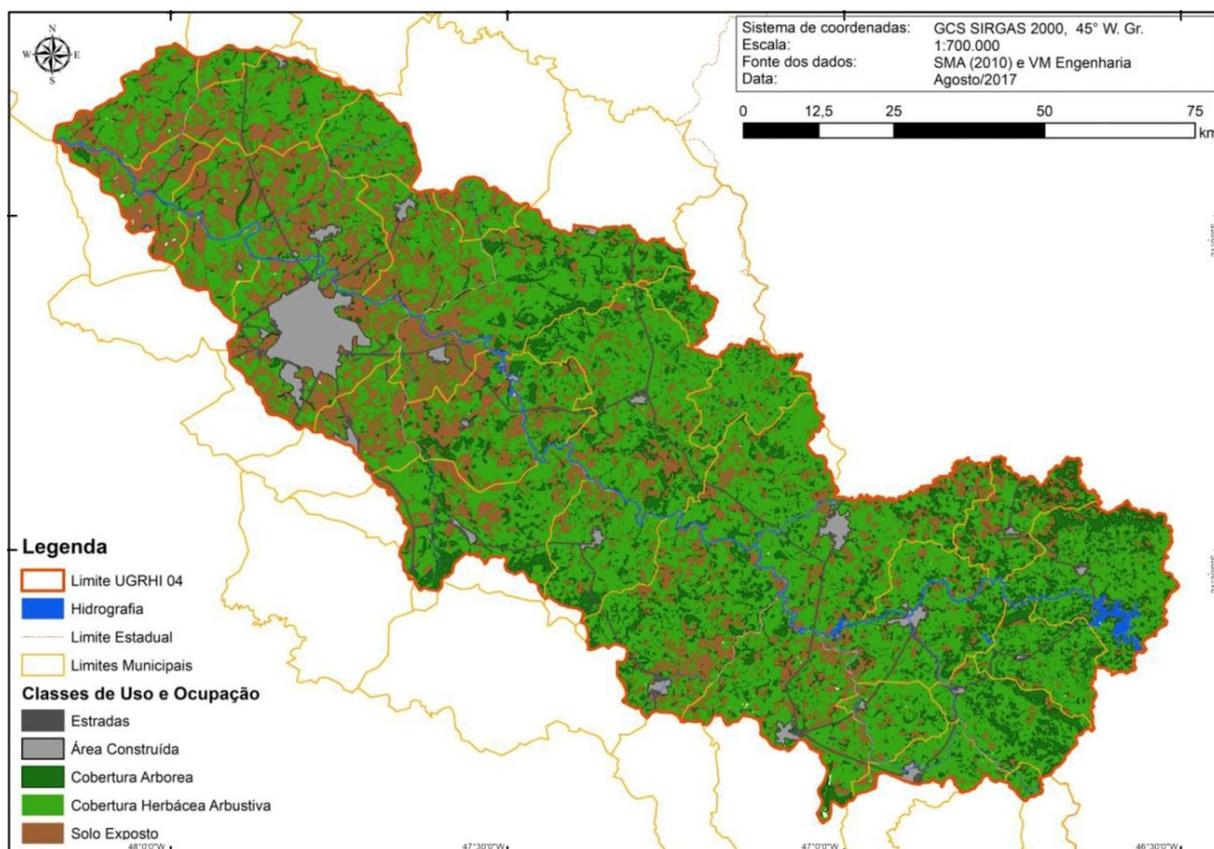
1. APA Morro de São Bento (TRIBUNA, 2018); 2. ESEC Ribeirão Preto (FUNDAÇÃO FLORESTAL; INSTITUTO FLORESTAL, 2010, p. 63); 3. ESEC Santa Maria (SÃO PAULO, 2021b); 4. RPPN Fazenda Palmira (RED RUBY DEVON, [s.d.]).

3.1.4 Uso e ocupação do solo

A economia da Região baseia-se na atividade agropecuária, além do comércio, indústria e serviços, consolidados na Região Metropolitana de Ribeirão Preto. “Na agropecuária destacam-se as culturas de cana-de-açúcar e laranja, além das pastagens. Existem áreas de culturas irrigadas como cebola, batata e milho, que têm importância econômica e no consumo de água” (SÃO PAULO, 2021a).

De maneira geral, a Bacia Hidrográfica do Pardo tem como principal uso a agropecuária, representando a maior área da UGRHI (vide Figura 48). Destaque a região urbana de Ribeirão Preto, uma porção significativa da UGRHI e que apresenta grande pressão populacional sobre os recursos naturais da bacia, inclusive a água (FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 147).

Figura 48. Mapa do uso e ocupação do solo da UGRHI 4



Fonte: FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 147.

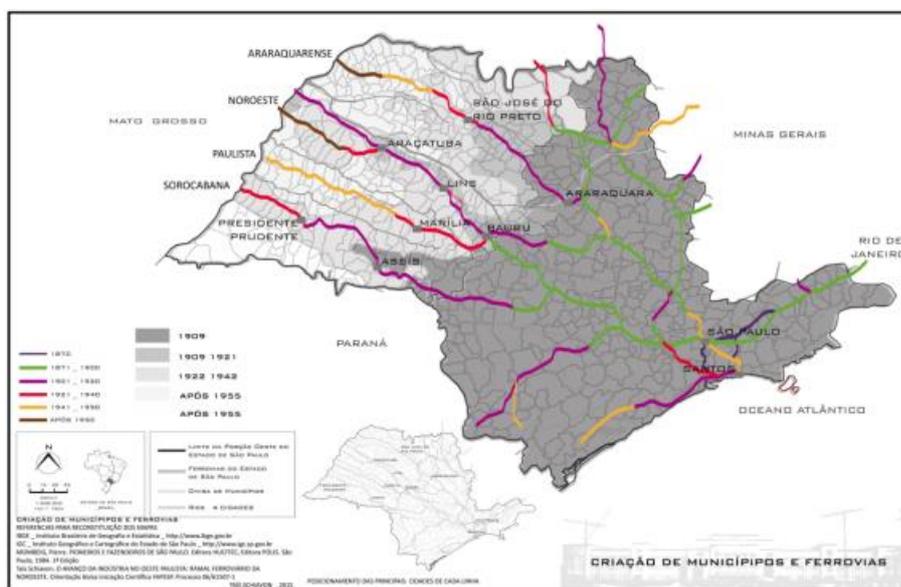
3.1.5 Dinâmica socioeconômica

A região de estudo deste trabalho situa-se a aproximadamente 300 km da Capital, no nordeste do Estado de São Paulo, localizada na principal rota de ligação entre as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Campinas à região central do Brasil, onde também está a Capital Federal, Brasília. Ainda nesse percurso, encontramos importantes cidades, como Uberaba e Uberlândia, já em Minas Gerais, importantes polos regionais da Região do Triângulo Mineiro. Basicamente, a ocupação da região ocorreu em função da decadência da mineração no Estado de Minas Gerais, e com a chegada de pecuaristas provindos da região da Mantiqueira, em busca de novas oportunidades nas terras férteis do Planalto Paulista, em uma região já bastante conhecida por ser um antigo pouso de tropeiros e bandeirantes que se deslocavam em direção às minas de ouro de Goiás.

O desenvolvimento econômico da Região teve então como principal pilar as atividades agropecuárias, entre criação de gado e produção de açúcar, ainda no século XVIII, e, posteriormente, a cultura do café, no século XIX e início do século XX. A atividade cafeeira contribuiu também para o crescimento demográfico e econômico, mas trouxe também o esgotamento e a degradação do solo. Seu apogeu se deu por volta de 1920 com a chegada dos imigrantes, sendo que a sua maioria se instalou em Ribeirão Preto e São Simão. O café, ainda no final do século XIX, seria também o grande responsável pela “construção das estradas de ferro,

armazéns e instalação e ampliação de atividades terciárias” (CARVALHO; SOUZA; CARVALHO, 2012, p. 6). Segundo os autores, a infraestrutura estabelecida para dar suporte à atividade cafeeira, principalmente nos quesitos de transporte e energia, propiciou “o surgimento de uma importante agricultura mercantil de alimentos e matérias-primas e do impulso inicial da industrialização da região que se mantém importante até hoje” (CARVALHO; SOUZA; CARVALHO, 2012, p. 6). As ferrovias (vide Figura 49) também exerceram importante influência no crescimento econômico e demográfico da Região, tendo contribuído para o desenvolvimento das zonas cafeeiras, bem como nas cidades formadas ao longo dos eixos destas.

Figura 49. Desenvolvimento da malha ferroviária no Estado de São Paulo



Fonte: SCHIAVON, 2020, [s.p].

A crise de 1929 forçou a divisão das grandes fazendas em pequenas e médias propriedades sendo, muitos cafezais, substituídos por pastagens. Houve uma diminuição no crescimento populacional da região entre 1920 e 1950 e avanço da agricultura, especialmente do algodão e cana-de-açúcar, e da pecuária. Atualmente, o parque agroindustrial da Região é o mais importante do Estado, destacando-se:

a) Açúcar e álcool: a região é a mais importante produtora do Estado, apresentando uma produção de mais de 40% do total estadual e 24% do país (IPT, 2000, p. 91).

b) Complexo de papel, celulose e reflorestamento: a partir da década de 1970 até 1988, o Estado de São Paulo, por meio de incentivos fiscais, impulsionou o reflorestamento. Em cerca de 730 mil hectares foram plantados *pinus* e *eucaliptus*. Na Bacia do Pardo destacavam-se, em 1985, quatro municípios com maiores áreas reflorestadas (IPT, 2000, p. 91).

c) Setor Industrial: o processo de desconcentração industrial, desencadeado na década de 1970, impulsionando a interiorização da indústria, possibilitou que a

região de Ribeirão Preto se beneficiasse. O seu dinamismo industrial está relacionado à modernização na agricultura regional, proporcionando uma diversificação na agroindústria; a malha viária, que induziu a instalação industrial; e o crescimento populacional e a aceleração da urbanização, que impulsionaram a expansão do mercado regional. A região emprega, na indústria, 6% dos trabalhadores do Estado. Nela concentram-se indústrias de produtos alimentares, sustentadas pelo seu desempenho agrícola, dando origem ao complexo agroindustrial que inclui também as indústrias de fertilizantes e de máquinas e implementos agrícolas (IPT, 2000, p. 92).

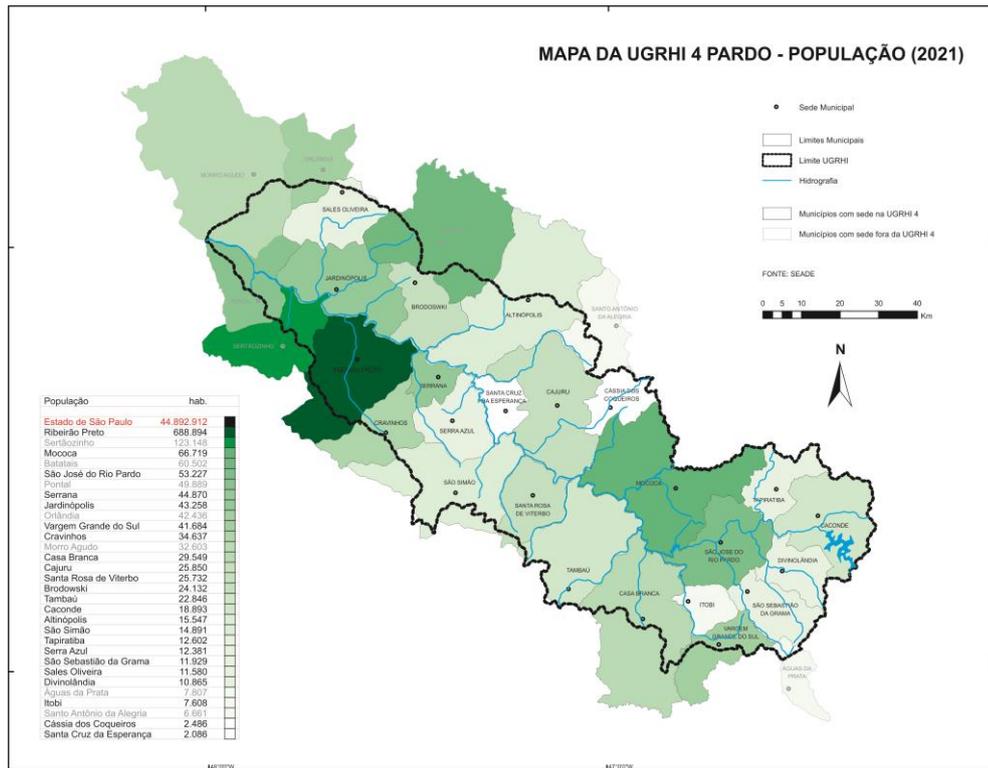
Na Tabela 6, a seguir, os principais indicadores socioeconômicos da Bacia Hidrográfica, destacando-se, por município, sua população, sua Taxa Geométrica de Crescimento Anual, seu Grau de Urbanização, sua Densidade Demográfica, seu Produto Interno Bruto *per Capita* (PIB *per Capita*), e seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Abaixo, nas Figuras 50 a 55, os mapas da UGRHI, destacando-se os respectivos indicadores socioeconômicos, caso a caso.

Tabela 6. Municípios da UGRHI 4: Índices socioeconômicos

Município	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	hab	% a.a.	%	hab/km ²	R\$	
Altinópolis	15.547	-0,03	92,11	16,74	31.993,52	0,730
Brodowski	24.132	1,24	98,84	86,66	28.552,27	0,755
Caconde	18.893	0,17	72,14	40,35	19.021,73	0,720
Cajuru	25.850	0,93	89,42	39,16	22.699,58	0,713
Casa Branca	29.549	0,40	82,93	34,19	28.429,61	0,730
Cássia dos Coqueiros	2.486	-0,53	77,55	12,97	59.140,31	0,734
Cravinhos	34.637	0,82	98,59	111,22	35.276,39	0,756
Divinolândia	10.865	-0,29	75,99	48,56	25.551,82	0,734
Itobi	7.608	0,08	94,32	54,74	16.430,58	0,717
Jardinópolis	43.258	1,28	98,21	86,19	26.171,04	0,735
Mococa	66.719	0,06	95,22	78,02	31.814,80	0,762
Ribeirão Preto	688.894	1,21	99,72	1.058,34	51.297,92	0,800
Sales Oliveira	11.580	0,84	94,46	37,87	30.510,32	0,772
Santa Cruz da Esperança	2.086	0,61	68,94	14,09	25.138,05	0,743
Santa Rosa de Viterbo	25.732	0,70	96,30	89,17	27.545,86	0,770
São José do Rio Pardo	53.227	0,24	92,45	126,95	34.358,44	0,774
São Sebastião da Gramma	11.929	-0,13	71,62	47,26	23.881,44	0,701
São Simão	14.891	0,34	92,53	24,12	30.063,94	0,766
Serra Azul	12.381	0,90	71,22	43,73	12.777,06	0,686
Serrana	44.870	1,33	99,46	355,97	21.237,34	0,729
Tambaú	22.846	0,18	91,58	40,67	24.710,88	0,731
Tapiratiba	12.602	-0,10	90,12	56,79	25.775,49	0,751
Vargem Grande do Sul	41.684	0,55	96,32	156,01	23.716,58	0,737
Águas da Prata	7.807	0,27	92,42	54,72	21.694,34	0,781
Batatais	60.502	0,64	88,44	71,22	26.716,21	0,761
Morro Agudo	32.603	1,04	97,68	23,49	37.111,53	0,712
Orlândia	42.436	0,60	97,42	145,44	43.898,41	0,780
Pontal	49.889	2,00	99,04	139,99	24.464,09	0,725
Santo Antônio da Alegria	6.661	0,51	75,45	21,47	19.841,52	0,702
Sertãozinho	123.148	1,04	99,55	305,51	45.758,44	0,761
Estado de São Paulo	44.892.912	0,78	96,56	180,86	50.247,86	0,783

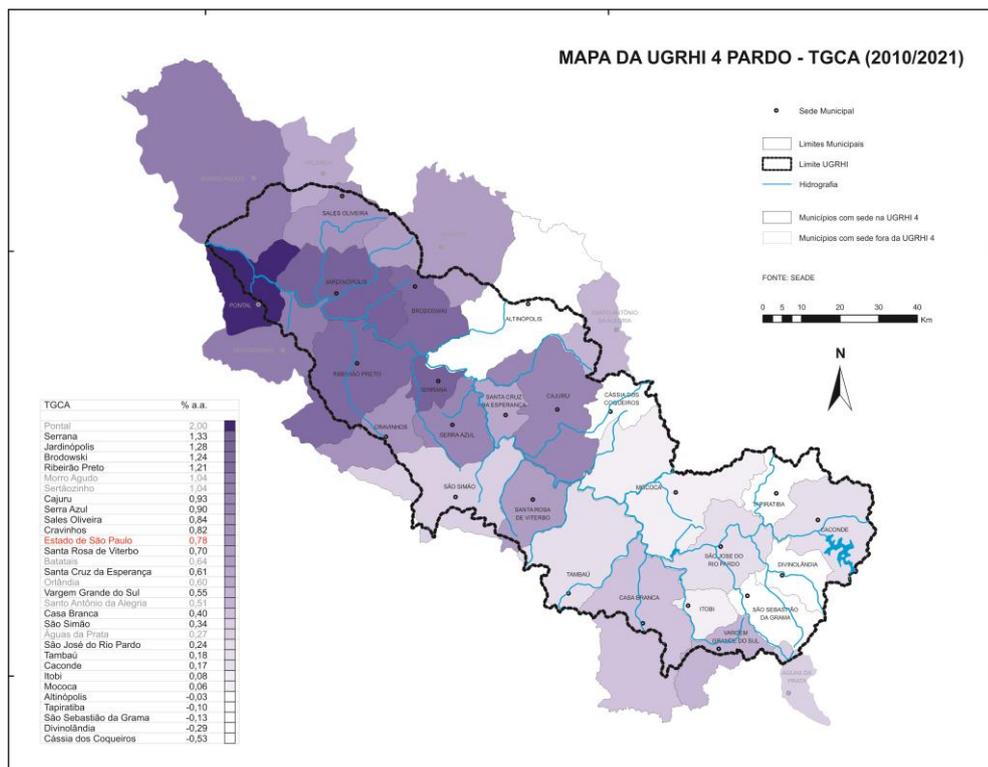
(1) População (2021); (2) TGCA (2010/2021); (3) Grau de Urbanização (2021); (4) Densidade Demográfica (2021); (5) PIB *per Capita* (2018); (6) IDH-M (2010). Fonte: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

Figura 50. População da UGRHI 4 (2021)



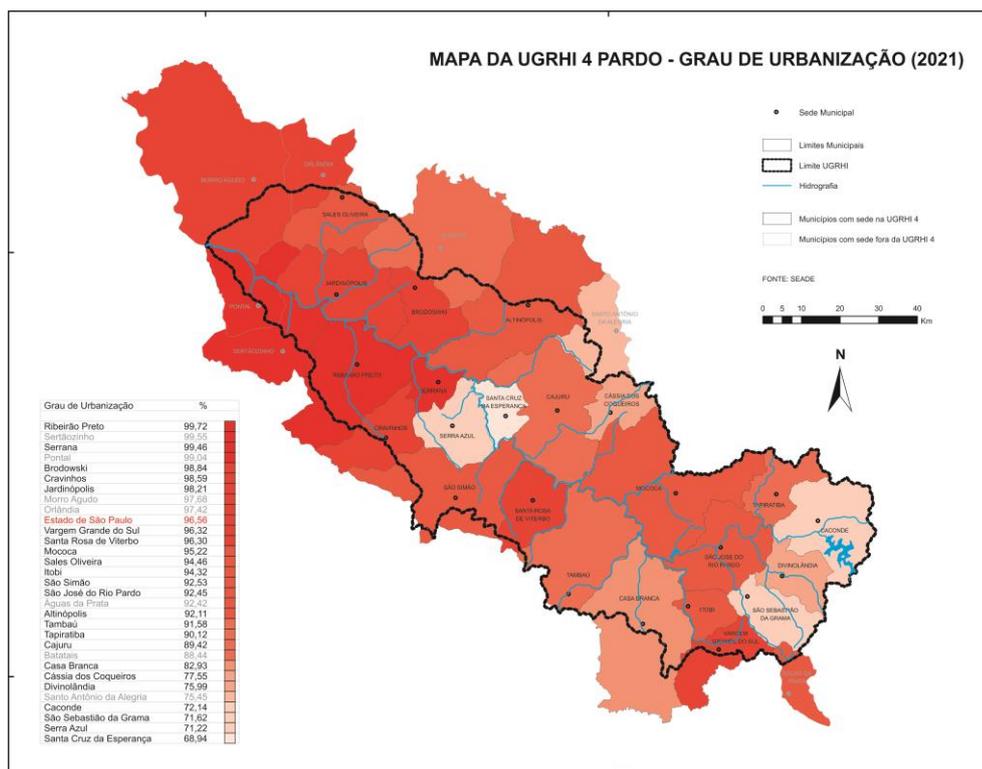
Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

Figura 51. Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da UGRHI 4 (2010/2021)



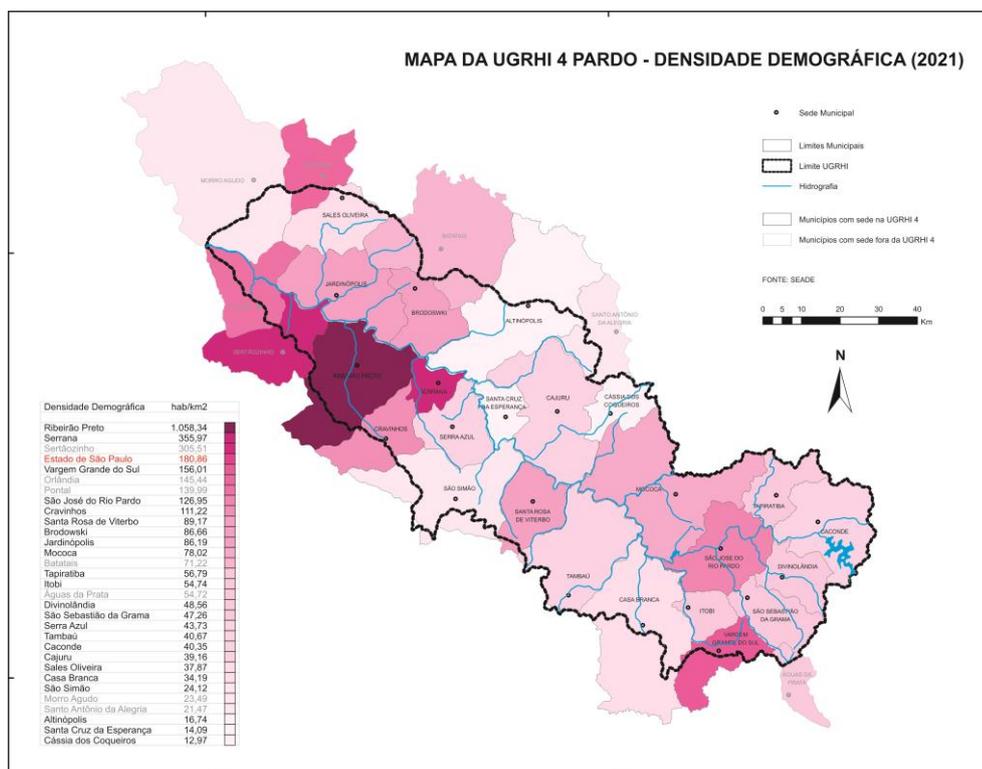
Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

Figura 52. Grau de Urbanização da UGRHI 4 (2021)



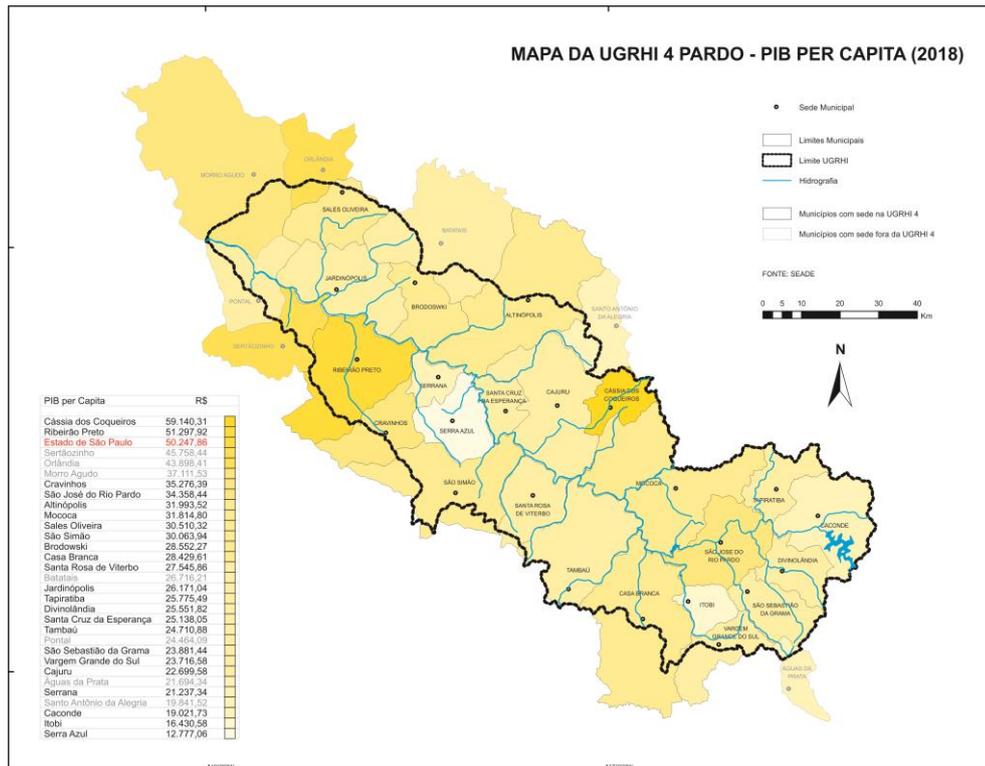
Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

Figura 53. Densidade Demográfica da UGRHI 4 (2021)



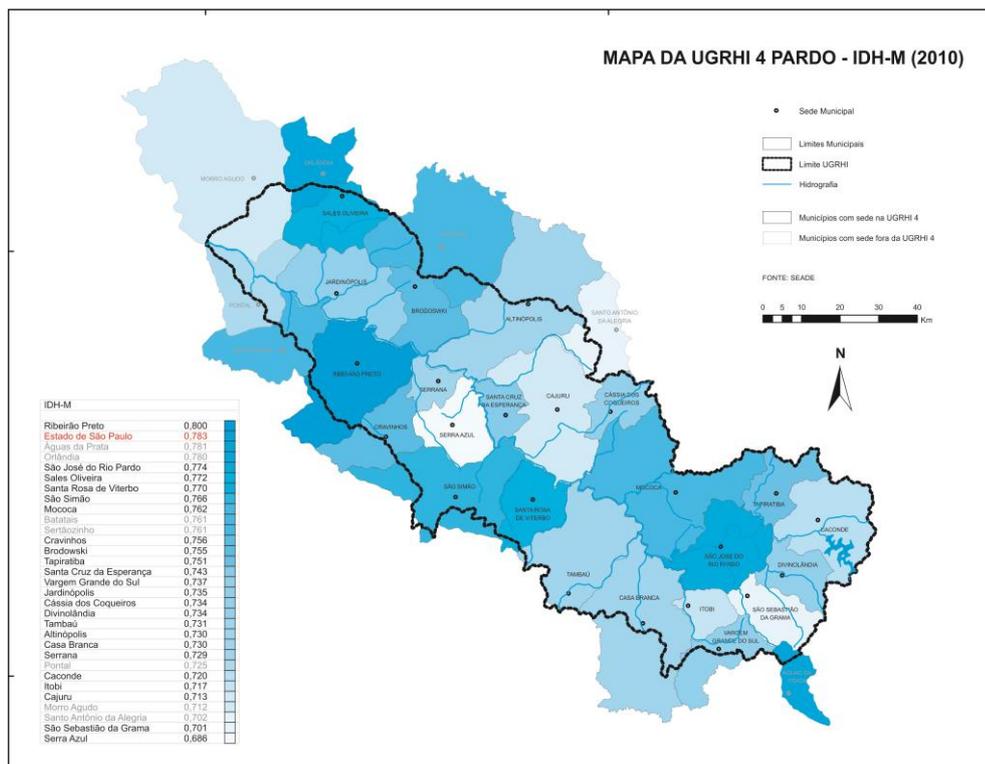
Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

Figura 54. Produto Interno Bruto (PIB) per Capita da UGRHI 4 (2018)



Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

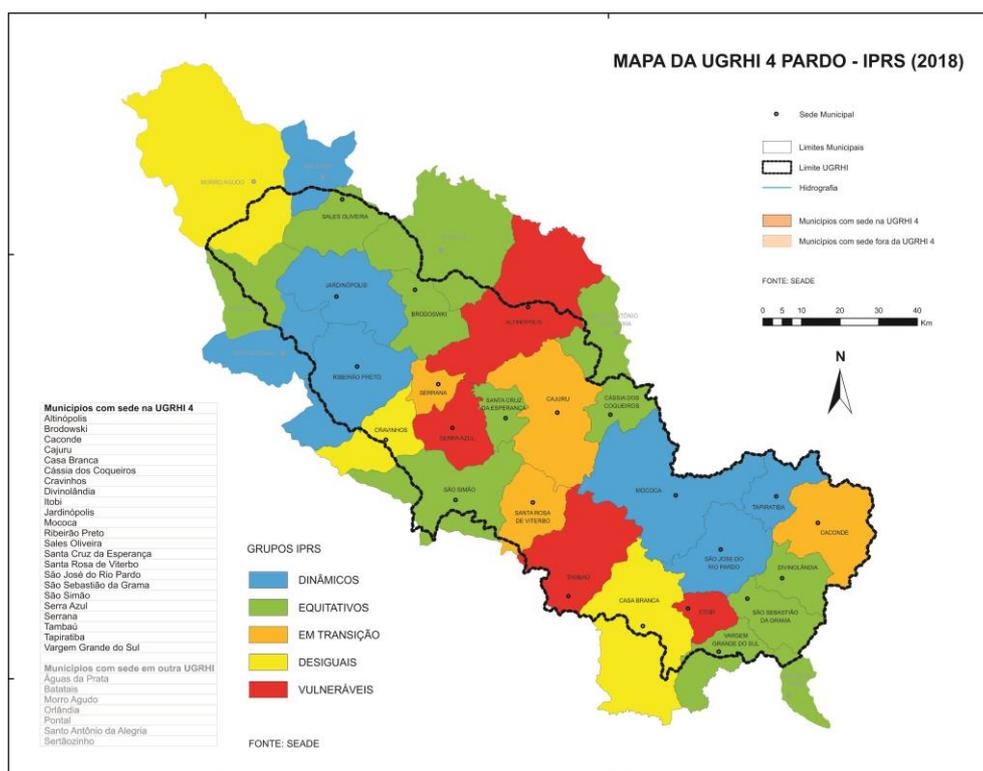
Figura 55. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da UGRHI 4 (2010)



Dados: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

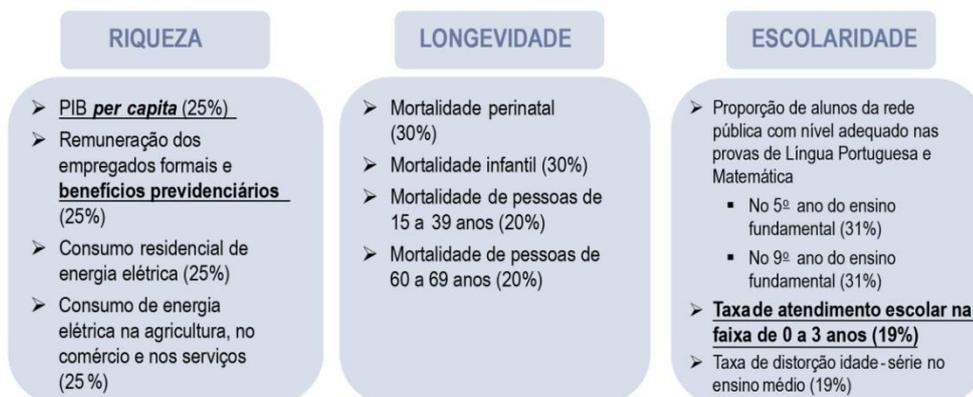
Ainda quanto aos indicadores socioeconômicos, destaque-se o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), como um importante indicador de auxilia as Municipalidades a visualizarem contrastes de riqueza, longevidade e escolaridade de seus habitantes (vide item 2.11.6 deste documento). O IPRS apresenta-se então, como um indicador síntese para apoio aos municípios, na orientação de suas políticas municipais de desenvolvimento social e melhora na qualidade de vida da população. Na Tabela 7, a seguir, o IPRS para 2018, por município da UGRHI 4, cujos resultados também são observados na Figura 56, no formato de mapa.

Figura 56. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) da UGRHI 4 (2018)



Fonte: SEADE, 2018. Disponível em: <https://iprs.seade.gov.br/>.

Figura 57. Composição do IPRS: indicadores e dimensões



Fonte: SEADE, 2018, p. 2.

Tabela 7. Índice Paulista de Responsabilidade Social (2018)

Município	Grupo	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Altinópolis	Vulnerável	36	64	52
Brodowski	Equitativo	35	76	59
Caconde	Em transição	27	78	52
Cajuru	Em transição	33	74	52
Casa Branca	Desigual	40	66	52
Cássia dos Coqueiros	Equitativo	34	81	60
Cravinhos	Desigual	42	70	44
Divinolândia	Equitativo	32	69	55
Itobi	Vulnerável	32	65	44
Jardinópolis	Dinâmico	39	73	53
Mococa	Dinâmico	39	70	56
Ribeirão Preto	Dinâmico	46	75	54
Sales Oliveira	Equitativo	37	71	56
Santa Cruz da Esperança	Equitativo	31	75	63
Santa Rosa de Viterbo	Em transição	34	81	48
São José do Rio Pardo	Dinâmico	39	71	62
São Sebastião da Gramma	Equitativo	34	80	55
São Simão	Equitativo	37	78	54
Serra Azul	Vulnerável	26	67	43
Serrana	Em transição	35	75	50
Tambaú	Vulnerável	34	68	49
Tapiratiba	Dinâmico	39	86	61
Vargem Grande do Sul	Equitativo	34	79	57
Águas da Prata	Equitativo	30	75	62
Batatais	Equitativo	38	73	60
Morro Agudo	Desigual	39	68	56
Orlândia	Dinâmico	42	77	61
Pontal	Equitativo	37	52	55
Santo Antônio da Alegria	Equitativo	28	71	56
Sertãozinho	Dinâmico	45	73	67

Fonte: SEADE, 2018. Disponível em: <https://iprs.seade.gov.br/#>. Acesso em: mai. 2021.

Cabe lembrar que, a identificação dos grupos do IPRS, que agregam os municípios, segundo sua proximidade de resultados nas três dimensões analisadas, Riqueza Municipal, Longevidade e Escolaridade (vide Figura 57), resultam em 5 grupos, que descrevem melhor sua situação, a saber (ALESP, 2018):

- **Desiguais:** “municípios com níveis de riqueza elevados, mas indicadores sociais insatisfatórios (longevidade e/ou escolaridade baixo)”;
- **Dinâmicos:** “municípios com índice elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais (longevidade e escolaridade médio/alto)”;
- **Em transição:** “municípios com baixos níveis de riqueza e indicadores intermediários de longevidade e/ou escolaridade (níveis baixos)”;
- **Equitativos:** “municípios com baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores sociais (longevidade e escolaridade médio/alto)”;
- **Vulneráveis:** “municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza, como nos indicadores sociais (longevidade e escolaridade baixo)”;

Na sequência, na Tabela 8, uma pequena série, mostrando a evolução dos índices IPRS por município da UGRHI 4, para os anos de 2014, 2016 e 2018.

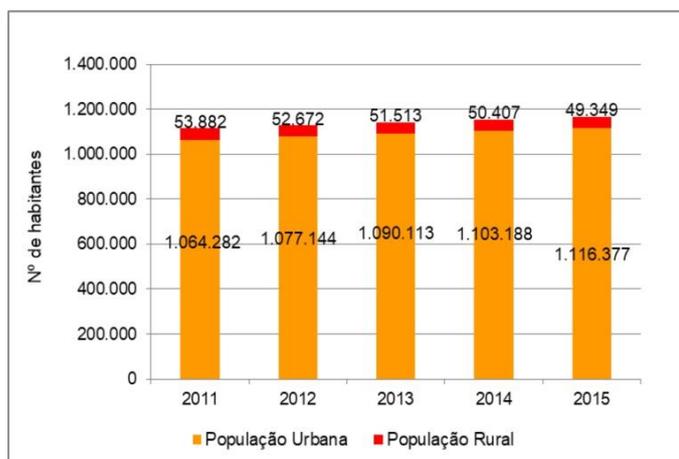
Tabela 8. Evolução do IPRS (2014, 2016 e 2018)

Município	2014	2016	2018
Altinópolis	Equitativo	Equitativo	Vulnerável
Brodowski	Equitativo	Em transição	Equitativo
Caconde	Equitativo	Equitativo	Em transição
Cajuru	Equitativo	Em transição	Em transição
Casa Branca	Em transição	Desigual	Desigual
Cássia dos Coqueiros	Equitativo	Equitativo	Equitativo
Cravinhos	Desigual	Desigual	Desigual
Divinolândia	Equitativo	Equitativo	Equitativo
Itobi	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável
Jardinópolis	Desigual	Equitativo	Dinâmico
Mococa	Equitativo	Dinâmico	Dinâmico
Ribeirão Preto	Dinâmico	Dinâmico	Dinâmico
Sales Oliveira	Equitativo	Em transição	Equitativo
Santa Cruz da Esperança	Em transição	Equitativo	Equitativo
Santa Rosa de Viterbo	Equitativo	Equitativo	Em transição
São José do Rio Pardo	Desigual	Dinâmico	Dinâmico
São Sebastião da Gramma	Em transição	Em transição	Equitativo
São Simão	Em transição	Em transição	Equitativo
Serra Azul	Em transição	Vulnerável	Vulnerável
Serrana	Em transição	Em transição	Em transição
Tambaú	Equitativo	Vulnerável	Vulnerável
Tapiratiba	Equitativo	Equitativo	Dinâmico
Vargem Grande do Sul	Em transição	Equitativo	Equitativo
Águas da Prata	Equitativo	Equitativo	Equitativo
Batatais	Em transição	Equitativo	Equitativo
Morro Agudo	Dinâmico	Desigual	Desigual
Orlândia	Desigual	Dinâmico	Dinâmico
Pontal	Vulnerável	Em transição	Equitativo
Santo Antônio da Alegria	Equitativo	Equitativo	Equitativo
Sertãozinho	Dinâmico	Dinâmico	Dinâmico

Fonte: SEADE, 2018. Disponível em: <https://iprs.seade.gov.br/#>. Acesso em: mai. 2021.

A Bacia do Pardo possui um perfil predominantemente urbano, onde todos os seus municípios apresentam uma população urbana maior que a rural. Como regra geral, a população rural vem sofrendo um decréscimo ao longo dos últimos anos, exceto Serra Azul, que em 2010 teve um acréscimo na população rural, e Cajuru, que se estabilizou, em termos de população rural, a partir de 2000. Em relação à população do Estado, a UGRHI 04 representa 3,07% (1.607.077 hab.) de sua população rural total, e 2,69% (1.116.377hab.) do total urbano estadual. Ressalte-se que a população rural do Estado também vem decrescendo enquanto a urbana cresce. A Figura 58 e a Tabela 9, abaixo, mostram a evolução da população urbana e rural na Bacia do Pardo, observando-se o crescimento da população urbana e a diminuição da população rural ao longo dos anos, tanto em número, quanto em expressão nos municípios (FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 37-38).

Figura 58. Evolução da População Urbana e Rural na UGRHI 4



Fonte FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 37.

Tabela 9. População Urbana e Rural da Bacia Hidrográfica (2021)

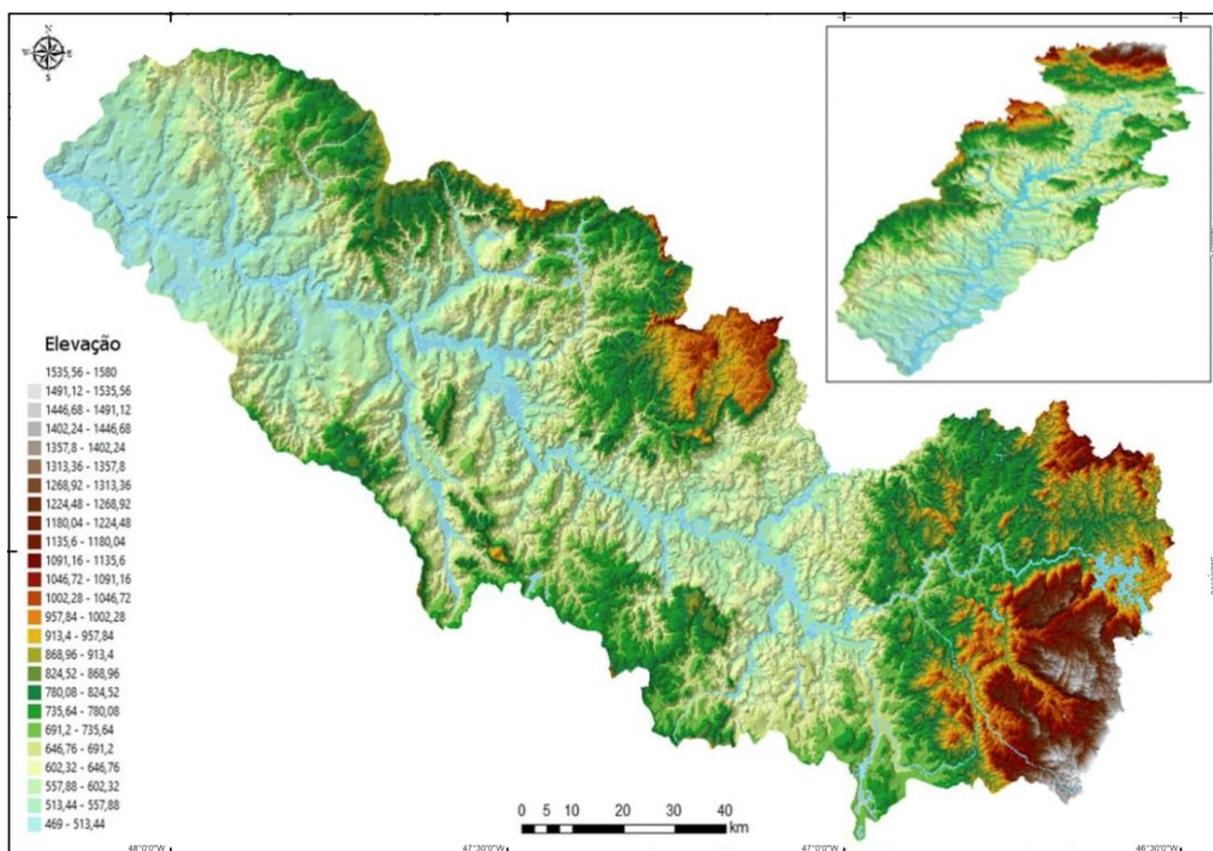
Município	Pop. Urbana	Pop. Rural
Altinópolis	14.320	1.227
Brodowski	23.852	280
Caconde	13.629	5.264
Cajuru	23.115	2.735
Casa Branca	24.505	5.044
Cássia dos Coqueiros	1.928	558
Cravinhos	34.149	488
Divinolândia	8.256	2.609
Itobi	7.176	432
Jardinópolis	42.484	774
Mococa	63.530	3.189
Ribeirão Preto	686.965	1.929
Sales Oliveira	10.938	642
Santa Cruz da Esperança	1.438	648
Santa Rosa de Viterbo	24.780	952
São José do Rio Pardo	49.208	4.019
São Sebastião da Gramma	8.544	3.385
São Simão	13.779	1.112
Serra Azul	8.818	3.563
Serrana	44.628	242
Tambaú	20.922	1.924
Tapiratiba	11.357	1.245
Vargem Grande do Sul	40.150	1.534
Águas da Prata	7.215	592
Batatais	53.508	6.994
Morro Agudo	31.847	756
Orlândia	41.341	1.095
Pontal	49.410	479
Santo Antônio da Alegria	5.026	1.635
Sertãozinho	122.594	554
Estado de São Paulo	43.348.596	1.544.316

Fonte: SEADE. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: mai. 2021.

3.1.6 Elevação e drenagem

O Rio Pardo drena uma área de 35.414 km² (IPT, 2000, p. 5), sendo o mais importante dos afluentes do Rio Grande, afluente do Rio Paraná. No Estado de São Paulo, a Bacia do Pardo foi definida como a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4 (UGRHI 4) pela Lei Estadual n. 9.034, de 27 de dezembro de 1994⁹⁶, que estabeleceu o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) no biênio 1994-1995, incluindo-se os mananciais superficiais (destacando-se o Rio Pardo, o Rio Verde, Rio Canoas, Rio Parnaíba, além dos Ribeirões Quebra Cuia e Vermelho), e os subterrâneos (destacando-se o Sistema Aquífero Guarani). Sob o aspecto socioeconômico, trata-se de uma importante região para o Estado, destacando-se Ribeirão Preto, como polo de desenvolvimento econômico regional e de grande relevância estadual.

Figura 59. Mapa da elevação e drenagem da UGRHI 4



Fonte: FAI-UFSCAR; VM Engenharia, 2017, p. 58.

⁹⁶ Lei Estadual n. 9.034, de 27 de dezembro de 1994, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei n. 7.663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, REVOGADA pela Lei Estadual n. 16.337, de 14 de dezembro de 2016, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>. Acesso em. mar. 2021.

Localizada na área de abrangência da Diretoria Regional do DAEE da Bacia do Pardo Grande, a UGRHI 4 limita-se ao Norte com a UGRHI 8 (Sapucaí/Grande), a sudoeste com a UGRHI 9 (Rio Mogi-Guaçu), a nordeste, a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande), e a Leste-Sudoeste com o Estado de Minas Gerais.

A UGRHI 4 corresponde à fração da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e seus tributários, que está situada na região sudeste brasileira, abrangendo pequena área do Planalto Sul do Estado de Minas Gerais e a porção nordeste do Estado de São Paulo. A Bacia é pertencente à Bacia do Alto Paraná, em função do Pardo ser afluente do Rio Grande, um dos afluentes do Rio Paraná. Suas nascentes localizam-se no Planalto Sul de Minas (Serra do Cervo, Itapiúna, MG) e suas águas fluem em direção ao Rio Grande, acompanhando os desníveis do relevo. É o maior afluente do Rio Grande pela margem esquerda, com o qual conflui após um curso de cerca de 550 km. Seu maior afluente é o Rio Mogi-Guaçu, cujas nascentes também estão em Minas Gerais.

Além do Rio Pardo, os principais cursos d'água da Bacia são pela margem esquerda os rios Tambaú, Verde e da Fartura e o Ribeirão Tamanduá, e pela margem direita, os rios Canoas (que nasce em MG) e Araraquara e os ribeirões São Pedro, da Floresta e da Prata (CPTI, 2008, p. 24-25). A área de drenagem da Bacia hidrográfica do Rio Pardo é de 35.414 km², sendo que 8.991,02 km² pertencem à área da UGRHI 4. De acordo com a legislação os rios que dividem dois estados são de domínio federal, bem como os rios que nascem em um estado e cursam para outro estado, como é o caso do Rio Pardo. O Rio Pardo nasce em Minas Gerais, porém 84% do curso do Rio Pardo desenvolve-se no Estado de São Paulo, sendo, portanto, um rio federal.

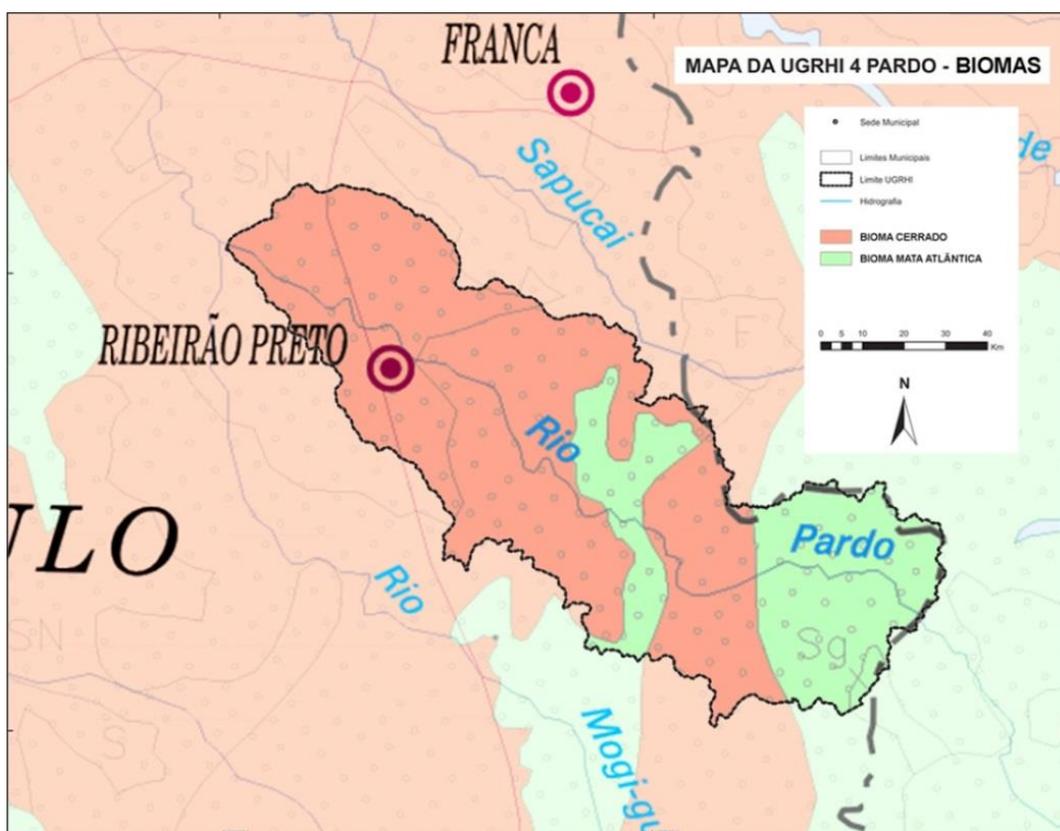
3.1.7 Domínios, biomas e fitofisionomias

Pela dificuldade de definição de limites rígidos entre um bioma e outro, estabelece-se que, nesses casos, têm-se as chamadas zonas de transição, ou áreas intermediárias, em que predominam as características e o conjunto de condições ecológicas de ambas as partes, no caso da Bacia do Pardo, verifica-se uma transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica⁹⁷ (vide Figura 60, abaixo).

⁹⁷ O Cerrado, também conhecido como Savana Brasileira, é considerado o segundo maior bioma da América Latina e do Brasil, ocupando cerca de 24% do território nacional. O Bioma compreende uma área de elevado potencial aquífero, apresentando também uma grande biodiversidade, caracterizada pelas diversas fitofisionomias, notadas principalmente em virtude das várias transições que estabelece com outros biomas, como Amazônia, Caatinga, Pantanal, e Mata Atlântica. Já a Mata Atlântica, ocupa cerca de 13% do território brasileiro, concentrando-se principalmente na região costeira, de norte ao sul do País, adentrando pelo seu interior, às vezes, por centenas de quilômetros. É composta por variados ecossistemas florestais, e apresenta uma rica biodiversidade, apesar da exploração intensiva, ao longo de séculos, em função das mais diversas atividades antrópicas, que reduziram sua mancha para menos de 10% da cobertura original.

Segundo a literatura técnica (IPT, 2006, p. 20), a UGRHI 4 encontra-se inserida no domínio⁹⁸ do Cerrado, ou seja, apresenta características específicas quanto aos aspectos climáticos, botânicos, pedológicos, hidrológicos e fitogeográficos. Entretanto, isso não significa que outras feições morfológicas ou condições ecológicas possam ocorrer nos seus limites, pelo contrário, nem tudo que observamos na Região é exclusiva do Bioma Cerrado, verificando ocorrências de outros tipos de Biomas ali representadas, como os enclaves de Floresta Estacional Semidecidual, por exemplo.

Figura 60. Mapa dos Biomas da UGRHI 4



Mapa base: IBGE, 2004.

Apesar da predominância do domínio do Cerrado, a UGRHI apresenta outros tipos de fisionomias, sendo encontradas as seguintes tipologias de coberturas vegetais: Formações Savânicas (Cerrado), Savana Típica (Cerrado *Stricto Sensu*), Savana Florestada (Cerradão), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional em contato Savana e Áreas Úmidas (Várzeas).

⁹⁸ “A palavra ‘domínio’ deve ser entendida como uma área do espaço geográfico, com extensões subcontinentais, de milhões até centenas de milhares de Km², onde predominam certas características morfoclimáticas e fitogeográficas, distintas daquelas predominantes nas demais áreas” (IPT, 2006, p. 20).

Aproximadamente, 13% da área da UGRHI (1.197 km²) apresenta vegetação natural remanescente, sendo que a categoria de maior ocorrência é a Floresta Estacional Semidecidual (SÃO PAULO, 2021a), composta de vegetação cujo porte gira em torno dos 20 metros de altura, apresentando razoável perda de folhas no período seco. As Florestas Estacionais Semidecíduais perderam quase que totalmente seus espaços para diversas culturas, como a cana-de-açúcar.

Vale ressaltar que as áreas ocupadas por cobertura vegetal que sofreram ações do homem, prevalecem sobre aquelas de origens naturais. E, em se tratando de intervenções antrópicas, é válido mencionar que o reflorestamento soma uma área de aproximadamente trinta e cinco mil hectares, o que representa aproximadamente 4% da área da Bacia.

3.2 Manejo de Resíduos Sólidos na UGRHI 4

3.2.1 Indicadores ambientais

Conforme AMORIM ([s.d.]), os indicadores ambientais “são dados que servem como referência para a aplicação de um gerenciamento ambiental adequado, e tem como base a comparabilidade, o equilíbrio, a continuidade e a temporalidade. As avaliações das informações dos indicadores ambientais auxiliam a tomada de decisões, uma vez que é possível a verificação de possíveis progressos ou regressos”.

Na Tabela 10, a seguir, são apresentados os indicadores ambientais dos municípios que fazem parte da UGRHI 4. Dentre os indicadores abordados, a existência ou não de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que de acordo com a PNRS, sua elaboração estabelece elegibilidade para que um município seja contemplado com recursos da União designados a infraestrutura para atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Além disso, a Tabela também apresenta: o volume dos resíduos sólidos urbanos gerados pelas unidades municipais; os municípios que contam com usinas de reciclagem de resíduos Classe A (mencionados no item 1.3.1 deste trabalho); os municípios que tratam ou não dos resíduos sólidos antes do aterramento; a oferta de serviço de coleta seletiva pelas municipalidades; a informação sobre a inclusão ou não do município em Consórcios Ambientais; e, finalmente, a existência de cooperativas e/ou associações de catadores nos municípios da Bacia Hidrográfica.

Confrontando os dados da coluna 5 da Tabela 10, e conforme pesquisa descrita na Tabela 11, encontramos municípios que não contam nem com coleta seletiva, tampouco possuem cooperativas e/ou associações de catadores. No entanto, os mesmos são filiados a consórcios intermunicipais voltados a questões ambientais. Essa participação em consórcios pode ser um meio de incentivo a tais municípios para que os mesmos possam ser atendidos pela coleta, caso não consigam implantar essa atividade individualmente. Abaixo, segue o levantamento dos municípios pertencentes à UGRHI 4 que apresentam associações de catadores de materiais recicláveis.

Tabela 10. Indicadores ambientais

Município	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		(t/dia)				
Altinópolis	NÃO	9,90	NÃO	SIM	SIM	SIM
Brodowski	NÃO	17,04	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Caconde	SIM	9,06	NÃO	SIM	SIM	SIM
Cajuru	SIM	16,30	NÃO	N/I	N/I	NÃO
Casa Branca	SIM	17,40	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Cássia dos Coqueiros	SIM	1,20	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Cravinhos	SIM	27,53	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Divinolândia	SIM	5,22	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Itobi	SIM	4,95	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Jardinópolis	NÃO	34,07	SIM	SIM	NÃO	SIM
Mococa	SIM	50,83	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Ribeirão Preto	NÃO	771,43	SIM	SIM	NÃO	SIM
Sales Oliveira	SIM	7,54	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Santa Cruz da Esperança	SIM	1,01	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Santa Rosa de Viterbo	SIM	20,24	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
São José do Rio Pardo	NÃO	38,92	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
São Sebastião da Gramma	NÃO	5,62	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
São Simão	SIM	9,67	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Serra Azul	NÃO	7,31	NÃO	SIM	SIM	SIM
Serrana	NÃO	35,70	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Tambaú	NÃO	14,43	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Tapiratiba	SIM	7,48	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Vargem Grande do Sul	NÃO	32,54	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Águas da Prata	SIM	5,11	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Batatais	SIM	44,22	SIM	NÃO	N/I	SIM
Morro Agudo	SIM	25,28	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Orlândia	SIM	34,32	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Pontal	SIM	39,22	SIM	NÃO	NÃO	SIM
Santo Antônio da Alegria	SIM	3,59	NÃO	SIM	NÃO	SIM
Sertãozinho	SIM	111,89	NÃO	NÃO	NÃO	SIM

N/I = Não Informado. (1) Municípios que possuem PMGIRS (SÃO PAULO, 2018b); (2) Geração de resíduos sólidos urbanos (CETESB, 2020a, p.52-67); (3) Municípios com usina de reciclagem de resíduos Classe A (SÃO PAULO, 2020b, p. 122); (4) Municípios que tratam os resíduos sólidos antes do aterramento (SÃO PAULO, 2018b); (5) Municípios que contam com coleta seletiva (SÃO PAULO, 2020b, p. 105); (6) Municípios consorciados e não consorciados (SÃO PAULO, 2020b, p. 210).

Tabela 11. Municípios da UGRHI 4 com associações de catadores de materiais recicláveis

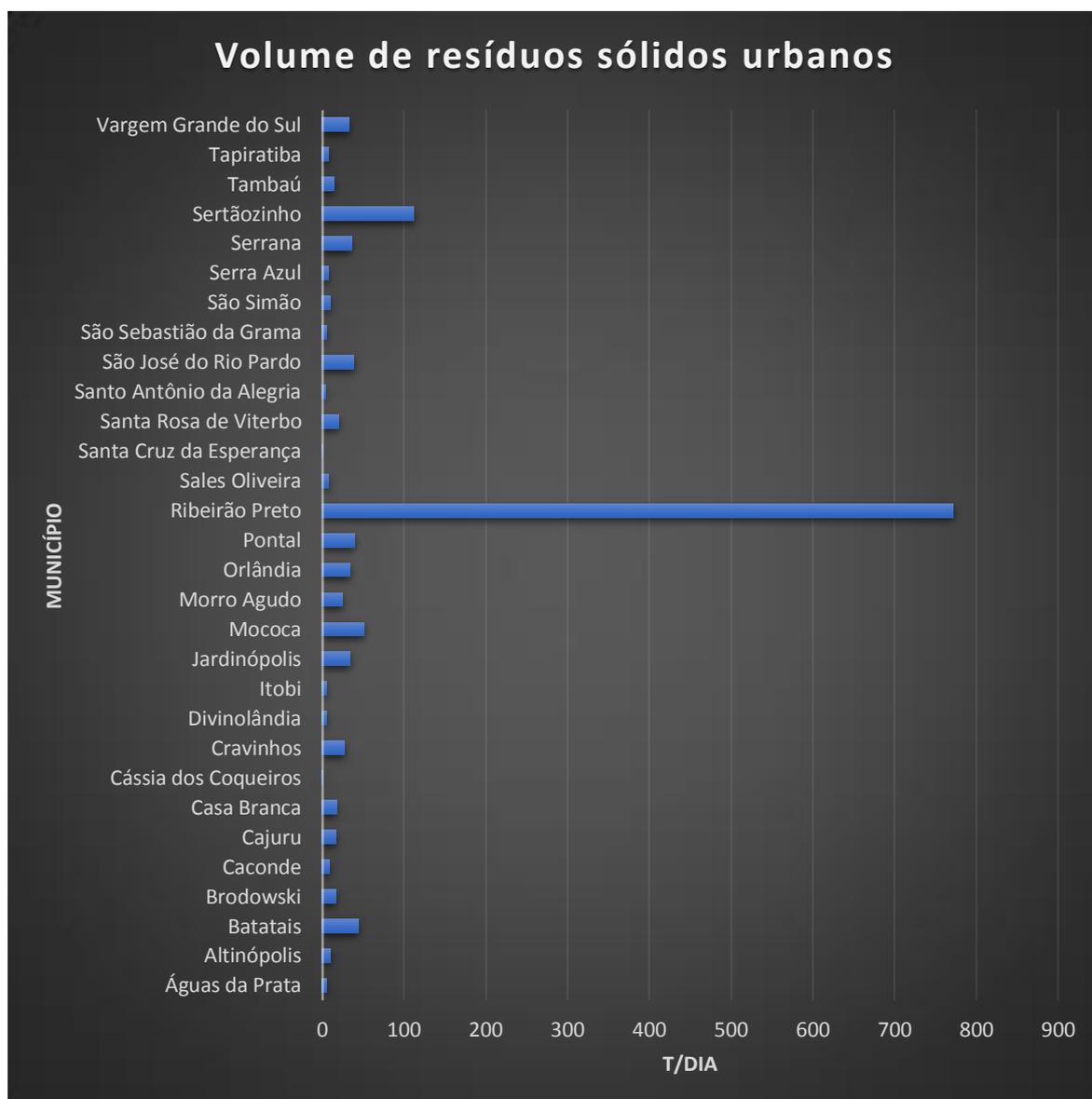
Município	Associações de catadores de materiais recicláveis
Altinópolis	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Altinópolis (ASCALT)
Cajuru	Associação de Catadores de Material Reciclado de Carmo do Cajuru (REICLARMO)
Casa Branca	Cooperativa de Catadores de Material Reciclável de Casa Branca (Coopsercab)
Ribeirão Preto	Cooperativa de Agentes Ambientais Mãos Dadas (MÃOS DADAS)
Sales Oliveira	Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Sales Oliveira (Coopersales)
Santa Cruz da Esperança	Associação dos Catadores e Recicladores Esperança (ACARESP)
Santa Rosa de Viterbo	Associação de Agentes Ambientais e Recicladores de Santa Rosade Viterbo (RECISA)
São José do Rio Pardo	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (Recicla São José)
São Sebastião da Gramma	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
Vargem Grande do Sul	Cooperativa Cata Vida
Batatais	Associação dos Coletores e Prestadores de Serviços na Coleta de Materiais Recicláveis de Batatais (Acomar)

Morro Agudo	Cooperativa dos Catadores Autônomos de Materiais Recicláveis de Morro Agudo (COOPEMAR)
Orlândia	Cooperativa de trabalho dos recicladores de Orlândia (Cooperlol)
Pontal	Cooperativa de reciclagem Comunitária de Pontal (Corecomp)
Santo Antônio da Alegria	
Sertãozinho	Cooperativa dos Recicladores de Sertãozinho (CORSERTA)

Fonte: ALTINÓPOLIS, 2020; INSEA, 2018; CASA BRANCA, [s.d.]; DIVINOLÂNDIA, 2017; VISÃO REGIONAL, 2014; CETESB, 2020b; COSTA, 2016; VARGEM GRANDE DO SUL, 2020; CEADec, 2020; ECRIE, 2017; SÃO SEBASTIÃO DA GRAMA, 2021.

Conforme a Figura 61, abaixo, podemos observar a grande variação de volume de resíduos gerados pelos municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

Figura 61. Volume de RSU gerados pelos municípios da UGRHI 4 (t/dia)



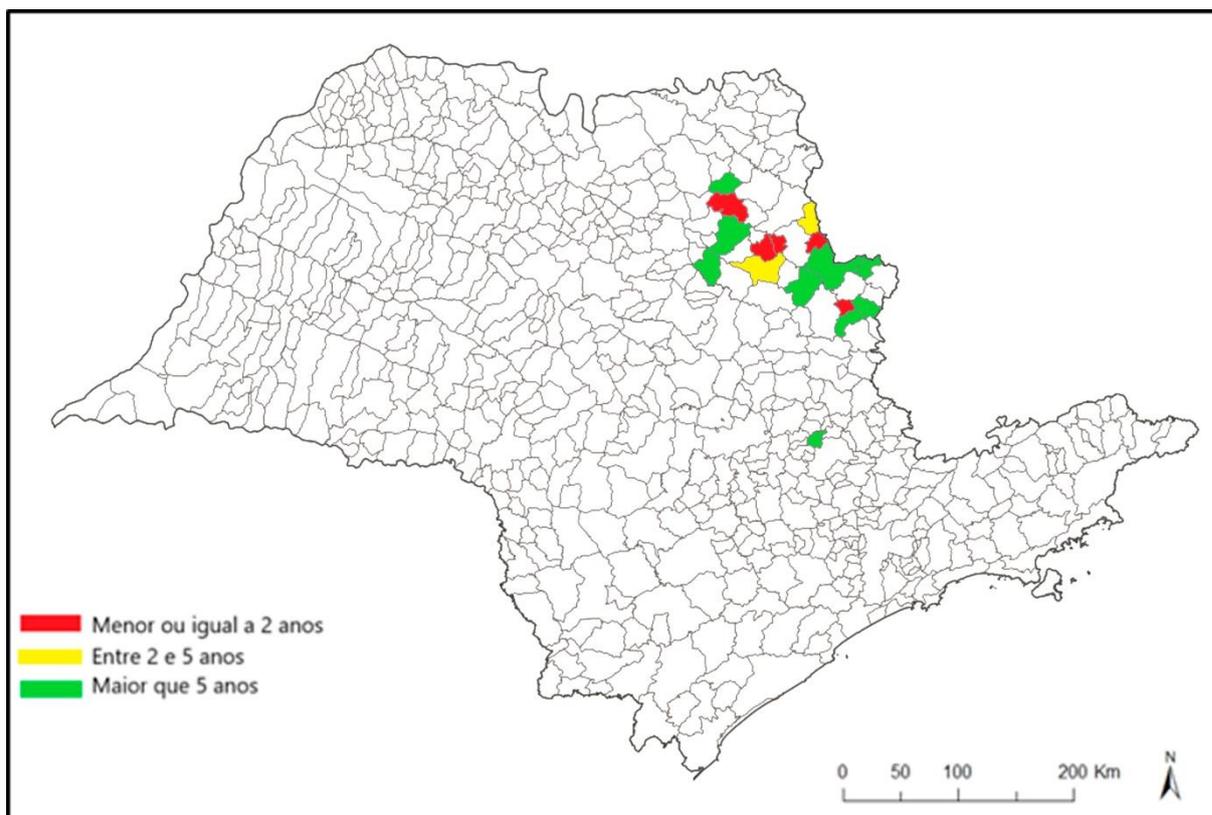
Fonte: CETESB, 2020a, p.52-67

3.2.2. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos na UGRHI 4

Em relação à disposição de resíduos sólidos urbanos na Bacia, nota-se que, desde 2015, a UGRHI 4 ocupa o 9º lugar no ranking estadual, gerando 3,18% dos Resíduos Sólidos Urbanos do Estado (FAI-UFSCAR, p. 137), e, desde 2013, ocupa a 8ª posição entre as UGRHIs com maior taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos. Quanto à cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total por município, em 2014, 15 municípios da UGRHI foram classificados como bons e regulares, enquanto que Cajuru, Cássia dos Coqueiros e Serrana não apresentaram dados e apenas Jardinópolis foi considerado ruim (id. p.138).

Quanto ao índice de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros, entre e 2013 a 2019, constatou-se uma “oscilação no percentual total de resíduo sólido urbano disposto em aterro Adequado na UGRHI, e, em 2019, lamentavelmente, o percentual de resíduos dispostos de forma adequada (99,26%) ainda é menor que o obtido em 2013 e 2014, respectivamente 99,41% e 99,40%” (CBH-PARDO, 2020, p. 76).

Figura 62. Vida útil dos aterros sanitários que recebem resíduos dos municípios da UGRHI 4



Fonte: SÃO PAULO, 2018b.

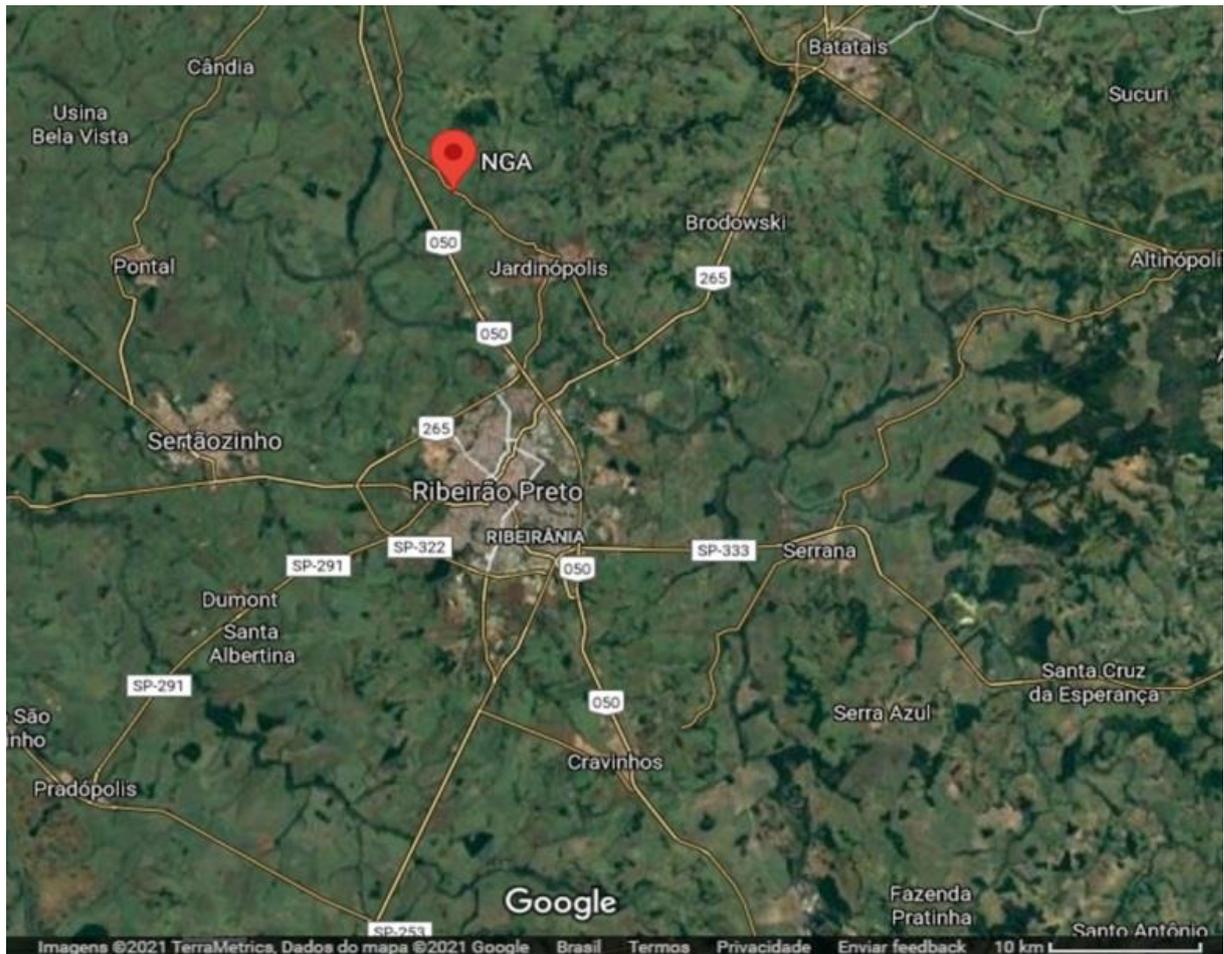
Tabela 12. Local de disposição final dos resíduos sólidos

Município de origem	Município de destino	Tipo de estabelecimento	Aterros Particulares	Vida útil
Altinópolis	Jardinópolis	Aterro sanitário	AP	Menor ou igual a 2 anos
Brodowski	Jardinópolis	Aterro sanitário	AP	Menor ou igual a 2 anos
Caconde	Tapiratiba	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Cajuru	Sales Oliveira	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Casa Branca	Casa Branca	Aterro sanitário		Dispõe em Uberaba/MG
Cássia dos Coqueiros	Cássia dos Coqueiros	Aterro sanitário		Menor ou igual a 2 anos
Cravinhos	Guataporá	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
Divinolândia	Tapiratiba	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Itobi	Itobi	Aterro sanitário		Menor ou igual a 2 anos
Jardinópolis	Jardinópolis	Aterro sanitário	AP	Menor ou igual a 2 anos
Mococa	Mococa	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
Ribeirão Preto	Guataporá	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	Depósito de RCC		
Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
Ribeirão Preto	Jardinópolis	Área para RSS		
Sales Oliveira	Sales Oliveira	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Santa Cruz da Esperança	Santa Cruz da Esperança	Aterro sanitário		Menor ou igual a 2 anos
Santa Rosa de Viterbo	Guataporá	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Santa Rosa de Viterbo	Santa Rosa de Viterbo	Depósito de RCC		
São José do Rio Pardo	Tapiratiba	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
São Sebastião da Gramma	São Sebastião da Gramma	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
São Simão	São Simão	Aterro sanitário		Entre 2 e 5 anos
Serra Azul	Serra Azul	Aterro sanitário		Menor ou igual a 2 anos
Serrana	Guataporá	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Tambaú	Tambaú	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
Tapiratiba	Tapiratiba	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Vargem Grande do Sul	Vargem Grande do Sul	Aterro sanitário		Maior que 5 anos
Águas da Prata	Paulínia	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Batatais	Batatais	Depósito de RCC		
Batatais	Sales Oliveira	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Morro Agudo	Jardinópolis	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Orlândia	Sales Oliveira	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Pontal	Sales Oliveira	Aterro sanitário	AP	Maior que 5 anos
Pontal	Jardinópolis	Área para RSS		
Santo Antônio da Alegria	Santo Antônio da Alegria	Aterro sanitário		Entre 2 e 5 anos
Sertãozinho	Jardinópolis	Aterro sanitário	AP	Menor ou igual a 2 anos

Fonte: SÃO PAULO, 2018b; CETESB, 2019b.

Ainda sobre a disposição de RS, verifica-se que os municípios da UGRHI 4 não destinam seus resíduos industriais de forma adequada., e, em relação aos RSS, o município de Ribeirão Preto é o único dos pertencentes à UGRHI que os destina para um local adequado (TCESP, 2018), o Núcleo de Gerenciamento Ambiental (NGA), localizado no município de Jardinópolis (vide Figura 63).

Figura 63. NGA, Jardinópolis, SP

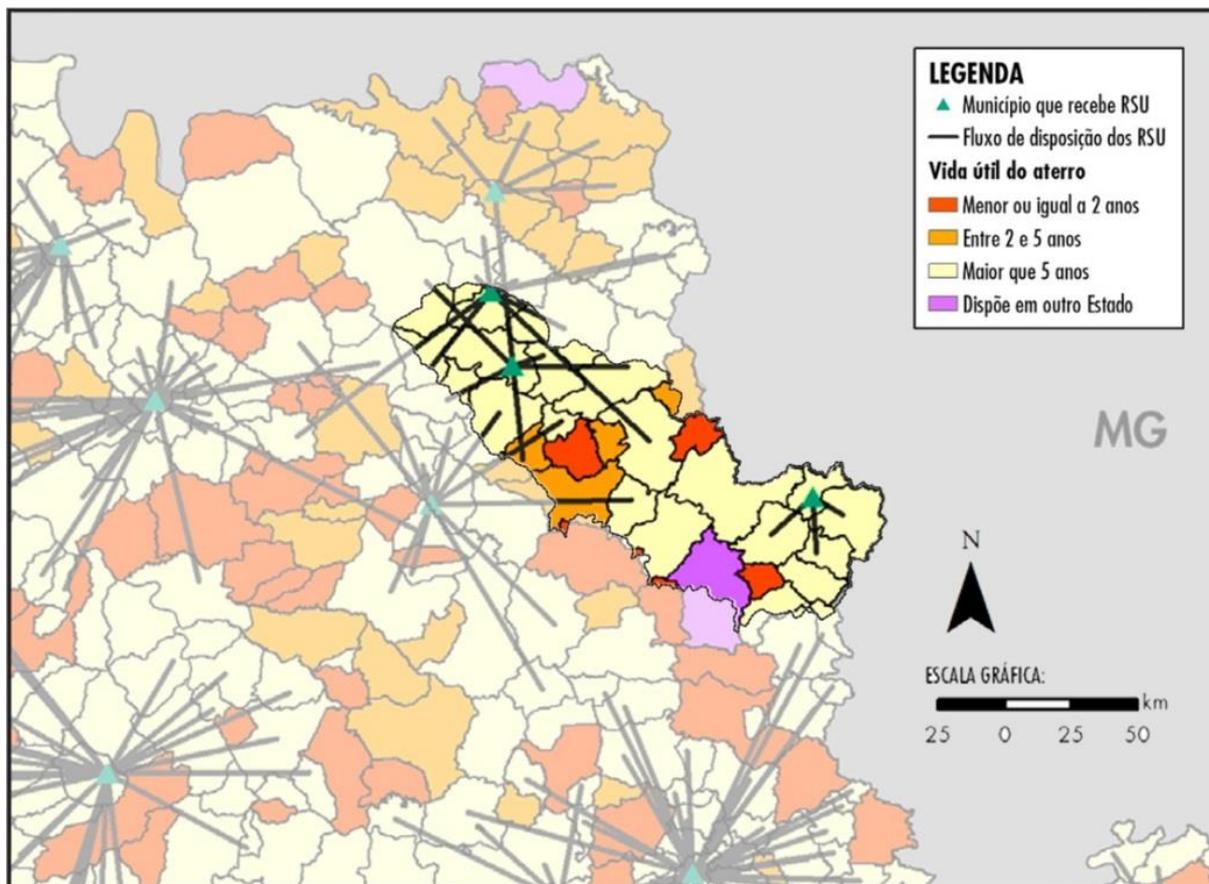


Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.

Quanto ao fluxo de resíduos sólidos na UGRHI 4 (vide Figura 64, abaixo), é possível visualizar a importância estratégica de três municípios, que recebem resíduos sólidos dos seus municípios vizinhos, que são: Sales Oliveira (recebe resíduos de seis municípios), Tapiratiba (recebe resíduos de cinco municípios) e Jardinópolis (recebe resíduos de quatro municípios).

A Figura 65 mostra a distância percorrida para a disposição adequada dos resíduos, considerando-se todos os aterros sanitários disponíveis na Região, e, até mesmo fora dela e do Estado. Obviamente, essa logística impacta negativamente a economia às municipalidades, em função dos altos custos de tais deslocamentos, além das emissões de gases por parte dos caminhões que executam essas viagens.

Figura 64. Fluxo de resíduos sólidos na UGRHI 4



Mapa base: SÃO PAULO, 2020b, p. 94.

Figura 65. Distância percorrida para a disposição dos resíduos - UGRHI 4



Fonte: rotas, GOOGLE MAPS, Acesso em; ago. 2021.

3.2.3. Classificação dos municípios da UGRHI 4 no PMVA

Conforme citado no item 2.7 deste trabalho, o Programa Município VerdeAzul (PMVA) tem o propósito de auxiliar as prefeituras do Estado a elaborar políticas públicas visando o desenvolvimento sustentável por meio de parcerias entre a SIMA e os poderes públicos municipais. A Tabela 13, abaixo, indica as notas atribuídas a cada município e sua classificação perante as demais municipalidades do Estado, na forma de *Ranking*.

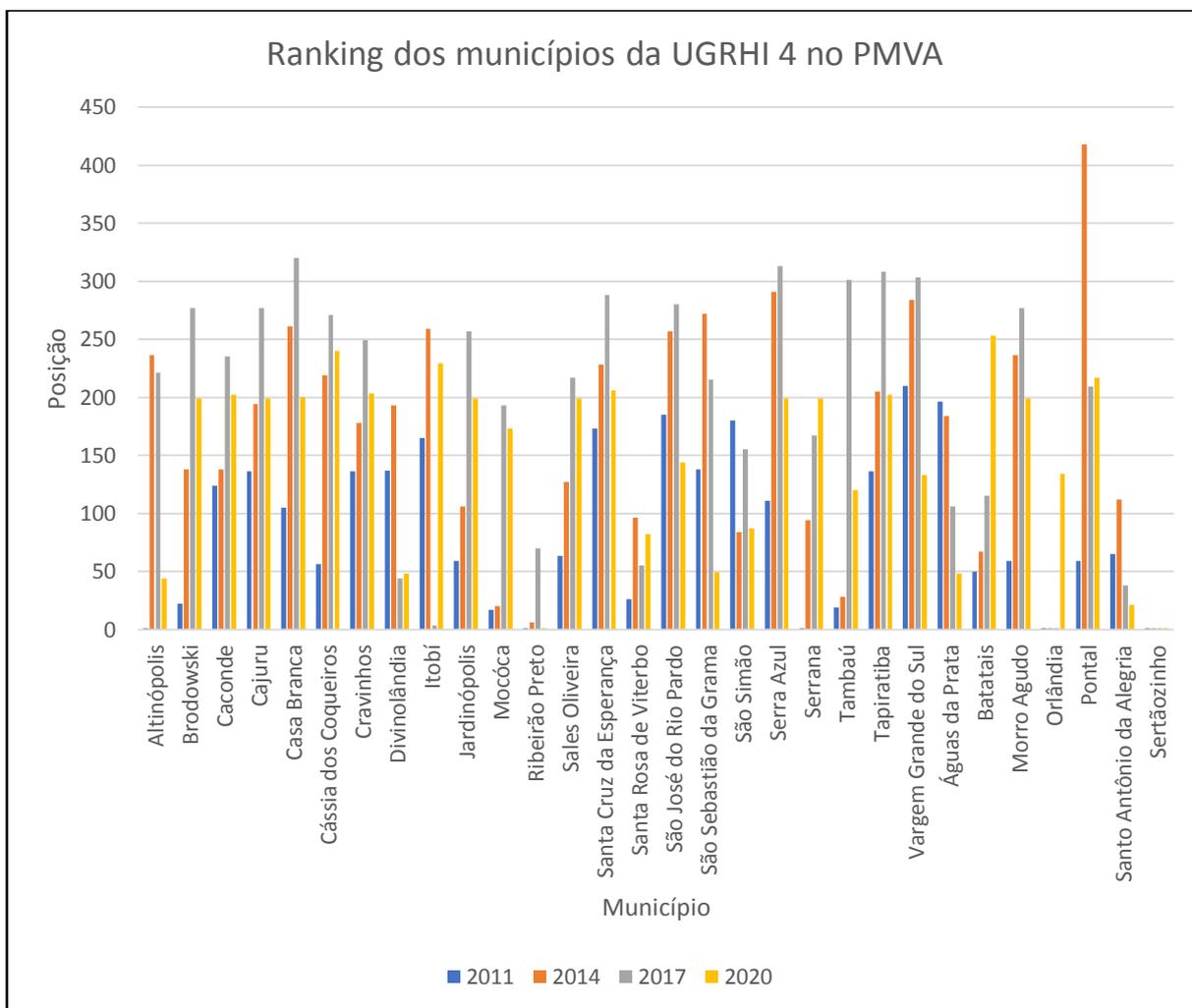
Tabela 13. Classificação dos municípios no PMVA

	2011		2014		2017		2020	
	Nota	Ranking	Nota	Ranking	Nota	Ranking	Nota	Ranking
Altinópolis	12,00	1	4,80	236	3,78	221	8,90	44
Brodowski	10,80	22	8,40	138	2,25	277	2,25	199
Caconde	7,73	124	8,40	138	3,44	235	2,16	202
Cajuru	7,20	136	6,60	194	2,25	277	2,25	199
Casa Branca	8,38	105	3,79	261	0,81	320	2,20	200
Cássia dos Coqueiros	9,65	56	5,76	219	2,42	271	0,96	240
Cravinhos	7,20	136	7,20	178	3,07	249	2,13	203
Divinolândia	7,15	137	6,62	193	8,67	44	8,83	48
Itobí	6,12	165	3,89	259	1,71	305	1,59	229
Jardinópolis	9,60	59	9,30	106	2,85	257	2,25	199
Mococa	11,06	17	11,33	20	4,62	193	3,75	173
Ribeirão Preto	12,00	1	11,70	6	7,82	70	10,00	1
Sales Oliveira	9,43	63	8,76	127	2,62	217	2,25	199
Santa Cruz da Esperança	4,00	173	5,28	228	2,05	288	2,07	206
Santa Rosa de Viterbo	10,56	26	9,58	96	8,49	55	7,69	82
São José do Rio Pardo	5,11	185	3,98	257	2,18	280	4,90	144
São Sebastião da Gramma	7,08	138	3,36	272	3,98	215	8,79	49
São Simão	5,47	180	10,01	84	5,73	155	7,57	87
Serra Azul	8,16	111	1,73	291	1,40	313	2,25	199
Serrana	12,00	1	9,60	94	5,31	167	2,25	199
Tambaú	10,99	19	11,18	28	1,80	301	6,08	120
Tapiratiba	7,20	136	6,17	205	1,64	308	2,16	202
Vargem Grande do Sul	1,22	210	2,28	284	1,76	303	5,44	133
Águas da Prata	4,54	196	6,8	184	6,87	106	8,83	48
Batatais	9,86	50	10,39	67	6,67	115	20,24	253
Morro Agudo	9,60	59	4,8	236	2,25	277	2,25	199
Orlândia	12,00	1	12,00	1	10,00	1	5,4	134
Pontal	9,60	59	22,24	418	4,15	209	1,84	217
Santo Antônio da Alegria	86,47	65	9,2	112	8,87	38	9,52	21
Sertãozinho	12,00	1	12,00	1	10,00	1	10,00	1

Fonte: SÃO PAULO, 2020e.

Nota-se que nos anos de 2011, 2014, 2017 e 2020, Sertãozinho manteve-se na primeira colocação do ranking, enquanto que, o município mais populoso e importante da Região, Ribeirão Preto, apresentou uma oscilação, tendo caído de primeiro para septuagésimo posto em seis anos, embora em 2020 tenha voltado novamente à primeira colocação. Já o município de Orlândia, que nos três primeiros períodos liderava o ranking, no último apareceu na 134ª colocação.

Figura 66. Ranking dos municípios da UGRHI 4 no PMVA (2011, 2014, 2017 e 2020)



Fonte: SÃO PAULO, 2020e.

3.2.4. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) na UGRHI 4

Elaborado para “fornecer informações e estimular entidades de classe, gestores públicos, agências governamentais, representantes da Justiça, imprensa, empresas e o cidadão a participar da gestão de RS no Brasil” (SELURB: PWC, 2019, p. 36), mais ativamente. A Tabela 14, abaixo, apresenta os resultados do ISLU para os municípios da UGRHI, lembrando que o índice baseia-se em quatro dimensões (Engajamento do município; Sustentabilidade financeira; Recuperação dos resíduos coletados; Impacto ambiental), e que, cada uma das dimensões caracteriza-se pelos principais aspectos da implementação do PNRS nos municípios, por meio de uma pontuação entre 0 a 1 (quanto mais próximo de 1, maior a aderência à PNRS).

Tabela 14. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana dos municípios da UGRHI 4

	Dimensão E	Dimensão S	Dimensão R	Dimensão I	ISLU
Altinópolis	0,781	0,797	0,088	1,000	0,679
Brodowski	0,790	0,910	0,000	1,000	0,688
Caconde	0,709	0,923	0,179	0,961	0,695
Cajuru	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
Casa Branca	0,809	0,960	0,016	0,764	0,657
Cássia dos Coqueiros	0,812	0,872	0,000	0,612	0,601
Cravinhos	0,827	0,636	0,000	1,000	0,639
Divinolândia	0,776	0,959	0,036	0,959	0,693
Itobi	0,768	0,867	0,000	1,000	0,671
Jardinópolis	0,812	0,849	0,000	1,000	0,681
Mococa	0,832	0,961	0,000	1,000	0,713
Ribeirão Preto	0,858	0,845	0,002	1,000	0,696
Sales Oliveira	0,811	0,807	0,000	1,000	0,672
Santa Cruz da Esperança	0,724	0,989	0,011	1,000	0,686
Santa Rosa de Viterbo	0,824	0,886	0,000	1,000	0,684
São José do Rio Pardo	0,807	0,889	0,000	0,988	0,686
São Sebastião da Gramma	0,689	0,828	0,042	1,000	0,645
São Simão	0,805	0,975	0,000	0,990	0,705
Serra Azul	0,697	0,719	0,000	0,732	0,555
Serrana	0,808	0,831	0,000	1,000	0,676
Tambaú	0,809	0,906	0,038	1,000	0,702
Tapiratiba	0,773	1,000	0,005	0,979	0,699
Vargem Grande do Sul	0,798	0,958	0,000	1,000	0,701
Águas da Prata	0,814	0,990	0,025	0,653	0,643
Batatais	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
Morro Agudo	0,784	0,954	0,043	1,000	0,705
Orlândia	0,837	0,960	0,112	1,000	0,740
Pontal	0,800	0,786	0,000	1,000	0,663
Santo Antônio da Alegria	0,784	0,903	0,059	0,932	0,682
Sertãozinho	0,831	0,996	0,018	1,000	0,725

Fonte: SELURB; PWC, 2019.

Nota-se que, embora os municípios de Sales Oliveira, Tapiratiba e Jardinópolis recebam resíduos de 15 destinos diferentes, conforme verificado no item 3.2.2, os mesmos apresentam valores muito abaixo da média das outras municipalidades para a Dimensão R, evidenciando que eles somente recebem o material e não efetuam a reciclagem.

3.2.5. Índice de Gestão de Resíduos (IGR) na UGRHI 4

Desenvolvido pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da SIMA, o IGR calculado anualmente, desde 2007, para “avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas e fornecer subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas estaduais e municipais” (SÃO PAULO, [s.d.]). Na Tabela 15, abaixo, o IGR para os municípios da UGRHI 4 nos último três anos, lembrando que os dados para a obtenção do Índice se dão por meio de um questionário declaratório, não obrigatório, respondido pelos municípios. Os resultados são avaliados e divididos em 3 categorias: ineficiente ($IGR \leq 6,0$), mediana ($6,0 < IGR \leq 8,0$) e eficiente ($8,0 < IGR \leq 10,0$).

Tabela 15. Índice de Gestão de Resíduos - UGRHI 4

Município	IGR 2017	IGR 2018	IGR 2019
Altinópolis	Ineficiente	Sem Informação	Mediana
Brodowski	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Caconde	Ineficiente	Sem Informação	Sem Informação
Cajuru	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Casa Branca	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Cássia dos Coqueiros	Ineficiente	Ineficiente	Sem Informação
Cravinhos	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Divinolândia	Ineficiente	Ineficiente	Mediana
Itobí	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Jardinópolis	Ineficiente	Sem Informação	Sem Informação
Mococa	Sem Informação	Sem Informação	Ineficiente
Ribeirão Preto	Mediana	Ineficiente	Mediana
Sales Oliveira	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Santa Cruz da Esperança	Sem Informação	Ineficiente	Sem Informação
Santa Rosa de Viterbo	Mediana	Sem Informação	Mediana
São José do Rio Pardo	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
São Sebastião da Gramma	Sem Informação	Ineficiente	Ineficiente
São Simão	Mediana	Ineficiente	Ineficiente
Serra Azul	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Serrana	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Tambaú	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Tapiratiba	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Vargem Grande do Sul	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Águas da Prata	Mediana	Ineficiente	Mediana
Batatais	Sem Informação	Sem Informação	Sem Informação
Morro Agudo	Ineficiente	Sem Informação	Morro Agudo
Orlândia	Sem Informação	Ineficiente	Ineficiente
Pontal	Mediana	Sem Informação	Sem Informação
Santo Antônio da Alegria	Mediana	Ineficiente	Sem Informação
Sertãozinho	Mediana	Mediana	Mediana

Fonte: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2021.

Os resultados obtidos direcionam a avaliação para uma baixa eficiência quanto a gestão de resíduos na UGRHI, ainda que faltem informações correspondentes à mais da metade dos municípios da Região.

3.2.6. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) na UGRHI 4

A CETESB vem apurando, desde 1997, por meio do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), obtido a partir da aplicação de um questionário padronizado “que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento e disposição de resíduos” (CETESB, [s.d.]⁹⁹). Na Tabela 16, abaixo, o enquadramento dos municípios da UGRHI 4 no IQR entre os anos de 2012 a 2019.

⁹⁹ CETESB. Resíduos Sólidos: Introdução: Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/>. Acesso em: 8 fev. 2021.

Tabela 16. Enquadramento dos municípios da UGRHI 4 no IQR (2012 a 2019)

Município	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Altinópolis	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Brodowski	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Caconde	7,5	7,1	7,5	7,1	3,4	9,7	9,8	9,8
Cajuru	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Casa Branca	7,4	8,6	7,8	8,2	5,8	9,5	8,8	9,8
Cássia dos Coqueiros	6,8	7,4	8,3	8,1	7,1	8,1	7,8	6,6
Cravinhos	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,2	9,4	9,4
Divinolândia	7,2	7,3	7,7	7,3	9,7	9,7	9,8	9,8
Itobi	7,3	7,8	8,1	8,4	7,2	7,6	7,5	7,5
Jardinópolis	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Mococa	7,5	8,3	8,6	7,9	7,6	8,4	8,5	7,1
Ribeirão Preto	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Sales Oliveira	8,6	7,9	8,2	9,1	10,0	10,0	10,0	10,0
Santa Cruz da Esperança	10,0	9,5	8,5	9,5	9,1	9,1	8,6	9,5
Santa Rosa de Viterbo	9,4	8,9	8,7	8,2	7,7	8,1	10,0	8,5
São José do Rio Pardo	7,5	7,2	8,3	10,0	9,7	9,7	9,8	9,8
São Sebastião da Gramma	5,3	7,4	7,4	9,3	7,3	8,5	7,3	7,3
São Simão	8,6	9,1	7,1	7,4	7,5	9,0	8,6	8,3
Serra Azul	4,4	3,5	3,6	3,4	3,1	7,2	7,3	4,4
Serrana	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Tambaú	9,0	9,5	8,3	8,3	7,3	8,0	9,0	8,6
Tapiratiba	10,0	10,0	7,6	8,4	7,3	7,3	9,8	9,8
Vargem Grande do Sul	7,3	7,1	7,3	6,4	7,1	7,8	8,3	7,3
Águas da Prata	7,3	7,2	8,3	10,0	10,0	9,7	9,8	9,8
Batatais	7,3	7,7	7,9	7,2	4,2	10,0	10,0	10,0
Morro Agudo	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Orlândia	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Pontal	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Santo Antônio da Alegria	8,1	7,8	7,3	9,1	8,1	8,7	7,9	7,9
Sertãozinho	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Fonte: CETESB, 2019b, p. 29-46; CETESB, 2020a, p. 52-67.

Figura 67. Média do IQR dos municípios da UGRHI 4 (2012 a 2019)



Fonte: Adaptação de CETESB, 2019b, p. 29-46; CETESB, 2020a, p. 52-67.

Note-se que no período analisado, entre 2012 a 2019, 11 municípios mantiveram a nota máxima para a qualidade de seus aterros, indicando uma tendência dos municípios da Bacia a manterem os locais de deposição de resíduos de forma adequada. Somente Cássia dos Coqueiros e Serra Azul receberam notas inferiores a 7,0, indicando, portanto seus aterros como inadequados.

3.2.7. Municípios consorciados e não consorciados na UGRHI 4

Na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, com exceção dos municípios de Cajuru, Divinolândia, Itobi, São José do Rio Pardo, São Sebastião da Gramma, Vargem Grande do Sul e Águas da Prata, os demais são membros de consórcios ambientais, tais como: Consórcio de Municípios da Alta Mogiana (Comam), Consórcio de Municípios da Mogiana (CMM) e Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Ares PCJ), conforme apresentados na Tabela 17 e Figura 68, abaixo.

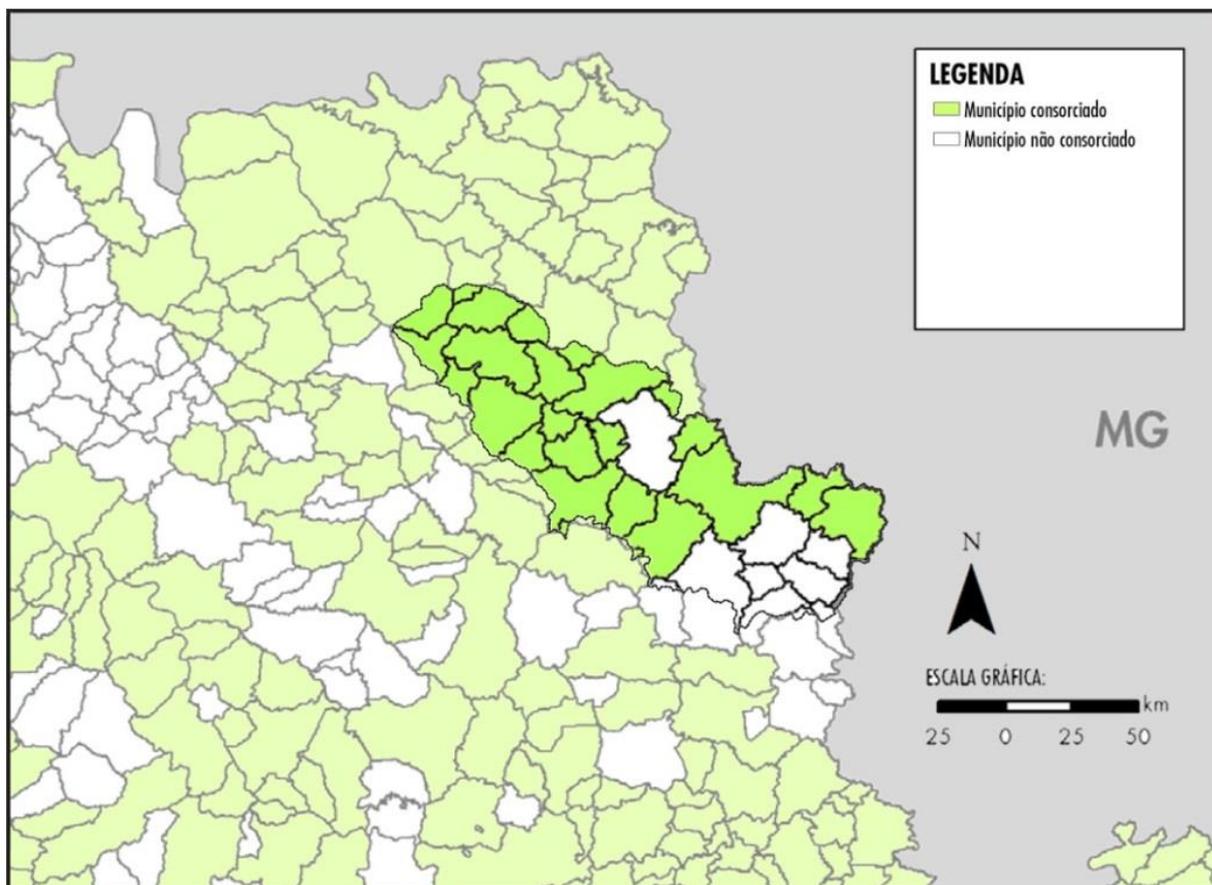
Tabela 17. Municípios consorciados e não consorciados

Município	Consórcio
Altinópolis	Comam
Brodowski	Comam
Caconde	CMM
Cajuru	-
Casa Branca	-
Cássia dos Coqueiros	CMM
Cravinhos	CMM
Divinolândia	-
Itobi	-
Jardinópolis	CMM e Comam
Mococa	CMM
Ribeirão Preto	Ares PCJ e CMM
Sales Oliveira	CMM e Comam
Santa Cruz da Esperança	CMM
Santa Rosa de Viterbo	CMM
São José do Rio Pardo	-
São Sebastião da Gramma	-
São Simão	CMM
Serra Azul	CMM
Serrana	CMM e Comam
Tambaú	CMM
Tapiratiba	CMM
Vargem Grande do Sul	-
Águas da Prata	-
Batatais	Comam
Morro Agudo	CMM e Comam
Orlândia	Ares PCJ, CMM e Comam
Pontal	CMM
Santo Antônio da Alegria	Comam
Sertãozinho	CMM

Fonte: SÃO PAULO, 2020b, p. 210.

Note-se que a maioria dos municípios da UGRHI 4 participam de consórcios ambientais, sendo que alguns deles são também integrantes de mais de um. Indica-se, portanto a propensão das municipalidades em seguir a redação da PNRS, que prevê a constituição de consórcios no auxílio da problemática ambiental.

Figura 68. Municípios consorciados e não consorciados na UGRHI 4



Mapa base: SÃO PAULO, 2020b, p. 210.

3.2.8. Municípios financiados por fundos de financiamento

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP), cuja incumbência é financiar projetos relacionados ao controle, à preservação e à melhoria das condições do meio ambiente no Estado de São Paulo, vem contribuindo, por meio dos repasses de recursos, para erradicar a disposição inadequada de resíduos sólidos no Estado. A Tabela 18, abaixo, apresenta os objetos concedidos às municipalidades da UGRHI 4 com seus valores correspondentes desde a sua criação até o ano de 2018.

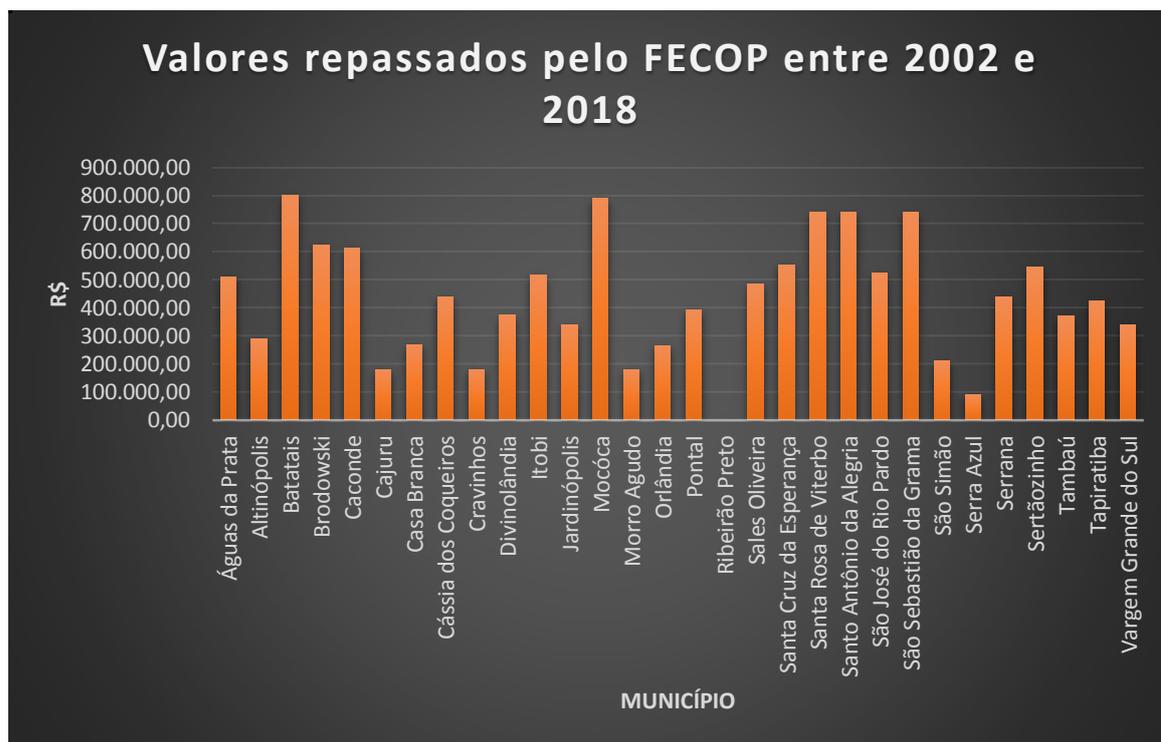
Tabela 18. Objetos financiados pelo FECOP

Município	Objeto	Valor	Ano
Altinópolis	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Altinópolis	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	2009
Brodowski	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	220.000,00	2012
Brodowski	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	200.000,00	2010
Brodowski	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Brodowski	Pá Carregadeira	190.000,00	2006
Caconde	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	194.025,00	2013
Caconde	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Caconde	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	2009
Caconde	Retroescavadeira	130.000,00	2006
Caconde	Trator de Esteira	240.000,00	2008
Cajuru	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Cajuru	Retroescavadeira	120.000,00	2002
Casa Branca	Caminhão para Coleta Seletiva	150.000,00	2013
Casa Branca	Pá Carregadeira	90.000,00	2002
Cássia dos Coqueiros	Pá Carregadeira	250.000,00	2010
Cássia dos Coqueiros	Retroescavadeira	90.000,00	2002
Cravinhos	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Cravinhos	Retroescavadeira	120.000,00	2002
Divinolândia	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Divinolândia	Pá Carregadeira	190.000,00	2004
Divinolândia	Retroescavadeira	160.000,00	2002
Itobi	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	194.025,00	2013
Itobi	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Itobi	Caminhão para coleta seletiva e equipamentos	100.000,00	2011
Jardinópolis	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	110.000,00	2005
Jardinópolis	Retroescavadeira	90.000,00	2002
Mococa	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	230.000,00	2014
Mococa	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	112.000,00	2008
Mococa	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	210.000,00	2002
Mococa	Trator de esteira	320.000,00	2012
Mococa	Triturador de Galhos	48.000,00	2008
Ribeirão Preto		0,00	
Sales Oliveira	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Sales Oliveira	Pá Carregadeira	250.000,00	2010
Sales Oliveira	Retroescavadeira	130.000,00	2005
Santa Cruz da Esperança	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	194.025,00	2013
Santa Cruz da Esperança	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Santa Cruz da Esperança	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	2010
Santa Rosa de Viterbo	Caminhão Poliguindaste e Caçambas	250.000,00	2014
Santa Rosa de Viterbo	Centro de triagem de Resíduos Sólidos	156.000,00	2009
Santa Rosa de Viterbo	Equipamento para varrição de rua	80.000,00	2013
Santa Rosa de Viterbo	Pá Carregadeira	300.000,00	2015
Santa Rosa de Viterbo	Retroescavadeira	90.000,00	2002
São José do Rio Pardo	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	210.000,00	2002
São José do Rio Pardo	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	200.000,00	2010
São José do Rio Pardo	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	230.000,00	2016
São Sebastião da Gramma	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
São Sebastião da Gramma	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	162.000,00	2008
São Sebastião da Gramma	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	194.025,00	2013
São Sebastião da Gramma	Retroescavadeira	130.000,00	2006
São Sebastião da Gramma	Trator de Esteira	300.000,00	2010
São Simão	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
São Simão	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	200.000,00	2010

Serra Azul	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Serrana	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Serrana	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	110.000,00	2005
Serrana	Retroescavadeira	120.000,00	2002
Tambaú	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Tambaú	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	170.000,00	2013
Tambaú	Trator de Esteira	320.000,00	2012
Tambaú	Triturador de Galhos (2)	160.000,00	2014
Tapiratiba	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	2002
Tapiratiba	Pá Carregadeira	250.000,00	2006
Tapiratiba	Triturador de Galhos	65.000,00	2009
Vargem Grande do Sul	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	230.000,00	2014
Vargem Grande do Sul	Pá Carregadeira	210.000,00	2002
Águas da Prata	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	110.000,00	2005
Águas da Prata	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	120.000,00	2009
Águas da Prata	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	230.000,00	2017
Águas da Prata	Retroescavadeira	90.000,00	2002
Batatais	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	230.000,00	
Batatais	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	
Batatais	Caminhão para Coleta Seletiva	130.000,00	
Batatais	Retroescavadeira	200.000,00	
Batatais	Retroescavadeira	120.000,00	
Morro Agudo	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	
Morro Agudo	Retroescavadeira	130.000,00	
Orlândia	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	
Orlândia	Triturador de Galhos	64.000,00	
Pontal	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	194.025,00	
Pontal	Triturador de Galhos	80.000,00	
Santo Antônio da Alegria	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	90.000,00	
Santo Antônio da Alegria	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	
Santo Antônio da Alegria	Equipamentos para Coleta seletiva	224.400,00	
Santo Antônio da Alegria	Pá Carregadeira	190.000,00	
Sertãozinho	Caminhão Coletor e Compactador de Lixo	220.000,00	
Sertãozinho	Caminhão para Coleta Seletiva	110.000,00	
Sertãozinho	Caminhão para Coleta Seletiva	150.000,00	
Sertãozinho	Retroescavadeira	90.000,00	
Sertãozinho	Triturador de Galhos	60.000,00	

Fonte: acervo FECOP. Acesso em: mai. 2021.

Figura 69. Valores repassados pelo FECOP aos municípios da UGRHI 4 (2002 a 2018)



Fonte: acervo FECOP. Acesso em: mai. 2021.

Ao se estabelecer uma relação entre os dados acima apresentados com os mapas dos Índices de Qualidade dos Aterros de Resíduos no Estado de São Paulo expostos no item 2.10.1 do presente trabalho, percebe-se a importância do investimento em planos e recursos para que melhorias ambientais sejam realizadas.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Diante do considerável volume de resíduos sólidos, gerados por uma população que aumenta constantemente no Estado de São Paulo, e, da conseqüente complexidade no seu gerenciamento, faz-se necessário a adoção de ações para que o meio ambiente, que é essencial à sobrevivência humana, seja impactado da menor maneira possível, pelo descarte e/ou gestão inadequados de resíduos.

Um dos caminhos para o enfrentamento dessa problemática está diretamente ligado ao desenvolvimento da educação ambiental como um forte e potente recurso de aprendizagem, baseada na conscientização da população, e fazendo com que as pessoas se tornem mais engajadas em causas como redução, reutilização e reciclagem, por exemplo, mas, principalmente, que as pessoas incorporem essa condição em seus hábitos cotidianos.

Aliado a isso, a reutilização dos resíduos, não apenas ajudaria na redução da extração de produtos da natureza, conservando-a, mas como abateria as despesas referentes à coleta, disposição e tratamento, de tudo aquilo que é sumariamente descartado pela população.

Além disso, os interesses políticos poderiam direcionar mais suas atenções às questões voltadas à boa e correta gestão de resíduos, em toda a sua essência, considerando, por exemplo, como uma nova e importante fonte de recursos e dividendos.

Ainda em relação às questões econômicas, o incentivo à formação de consórcios ambientais, que, entre outros, faria com que as municipalidades compartilhassem máquinas e equipamentos voltados ao tratamento dos resíduos, o que resultaria na economia do montante a ser destinado para essa finalidade, sendo os objetos adquiridos por meio de fundos de financiamento ou de recursos municipais.

Outra questão urgente e fundamental é considerarmos mudanças radicais nos modelos de produção e consumo contemporâneos, baseados na produção desenfreada, e no consumismo compulsivo, conforme tratado no primeiro capítulo deste trabalho. É fato, que tais modelos são responsáveis, por exemplo, pela geração de resíduos superior às próprias razões de crescimento da população.

Na realidade tudo gira em torno da boa e eficiente gestão de resíduos sólidos, ou seja, no conjunto de metodologias de planejamento, implementação e gerenciamento, voltadas não apenas à redução dos resíduos gerados, mas também ao acompanhamento de todo o seu ciclo produtivo, como coleta, armazenamento, tratamento transporte e destinação final adequada, diminuindo o desperdício, e podendo gerar dividendos. Trata-se de algo fundamental, deixando margens para reflexões em melhorias, que podem minimizar os efeitos negativos quando se trata do futuro do planeta.

O Estado de São Paulo, que é o mais populoso e industrializado do País, tem também, em relação ao tema proposto, seus problemas proporcionalmente

aumentados. A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) reflete a preocupação do Governo com essa questão, tendo-se sempre como meta tornar a gestão dos resíduos sólidos mais eficiente em seu território, e isso por meio de uma agenda conjunta da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Ao estudar a Bacia Hidrográfica do Pardo, tendo-se como recorte para este trabalho, foi possível observar municípios bastante diversificados, quanto as suas características socioeconômicas, ainda que dentro de uma mesma Bacia, e estando estes localizados muito próximos entre si. A intenção do recorte foi traçar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos na região, considerando-se a disparidade encontrada em diferentes setores da Bacia, tais como os municípios mais próximos da área metropolitana de Ribeirão Preto, com o seu alto grau de desenvolvimento, industrialização e densidade populacional, tendo-se, em contrapartida, algumas municipalidades praticamente rurais e de baixa densidade, baseadas nas atividades agrosilvopastoris.

Destaque-se na Região, o crescimento nas taxas de crescimento populacional e grau de urbanização, fato intimamente ligado ao crescimento das atividades de Construção Civil, indicando, por exemplo, o crescimento das áreas urbanas na Bacia, com a construção de moradias, instalações comerciais e implantação de infraestruturas, fazendo-se necessário uma demanda cada vez maior por coleta e tratamento de resíduos, tais como, pensar-se na possibilidade de implantação de mais unidades de RCC, afinal, dos 30 municípios, apenas três apresentam tais empreendimentos (Ribeirão Preto, Santa Rosa de Viterbo e Batatais).

Em relação aos RSS, a situação é ainda pior, quando notamos que a única unidade que recebe os resíduos de serviços da saúde está situada em Jardinópolis, e, como se não bastasse, apenas Pontal e Ribeirão Preto enviam seus resíduos dessa natureza para o local.

Quanto aos resíduos industriais, destaque para o município de Ribeirão Preto, polo industrial da Região, que, independente de sua riqueza e elevado grau de industrialização, vem enfrentando sérios problemas com a disposição adequada, uma vez que esses resíduos se caracterizam pela crescente complexidade em seu tratamento, e existe a necessidade cada vez maior da criação de locais adequados para sua disposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Referências bibliográficas

ABRANCHES, Ana Lúcia. Serviço de varrição de ruas será ampliado para 20 novos bairros a partir desta segunda. Prefeitura de São José dos Campos, São José dos Campos: 22 out. 2018. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2018/outubro/19/servico-de-varricao-de-ruas-sera-ampliado-para-20-novos-bairros-a-partir-desta-segunda/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

ABREU, Nathália. Você sabe o que é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e como ela impacta diretamente na reciclagem? [S.l.]: 25 nov. 2018. Disponível em: <https://autossustentavel.com/2018/11/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs-e-reciclagem.html>. Acesso em: 31 maio 2021.

AL SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS. Ordem de Prioridade dos Resíduos Sólidos. [S.l.]: 29 maio 2019. Disponível em: <https://analimaambiental.com.br/ordem-de-prioridade-dos-residuos-solidos/>. Acesso em: 31 maio 2021.

ALESP. Índice Paulista de Responsabilidade Social. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://iprs.seade.gov.br/#>. Acesso em: 23 abr. 2020.

AMBSCIENCE ENGENHARIA. Chorume: vazamento, tratamento e complicações ecológicas. [s.l.], 2015. Disponível em: <https://ambscience.com/chorume-vazamento-tratamento-e-complicacoes-ecologicas/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

AMLURB. Resíduos Sólidos. São Paulo: AMLURB: 2020. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/residuos_solidos/index.php?p=229517. Acesso em: jan 2021.

AMORIM, Eduardo Lucena Cavalcante de. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. Maceió: CTEC-UFAL, [s.d.]. Disponível em: <https://ctec.ufal.br/professor/elca/Aula%20indicadores%20ambientais%20AIA2.pdf>. Acesso em: mar. 2021.

ANDRADE, Marcelo. Prefeitura intensifica fiscalização de descarte irregular de entulhos em áreas públicas. Agência Sorocaba de Notícias, Sorocaba, 3 set. 2019. Disponível em: <http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/prefeitura-intensifica-fiscalizacao-de-descarte-irregular-de-entulhos/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

BARROS, Regina Mambeli. Tratado sobre resíduos sólidos: Gestão, uso e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. 374 p.

BAURU (Município). Plano Municipal Saneamento Básico: diagnóstico técnico-participativo dos serviços de saneamento básico: Sistema de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana. Bauru, Ampla, 2016. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_meioambiente/plano_sane

[amento/Sistema de Manejo dos Residuos Solidos e Limpeza Urbana.pdf](#).

Acesso em: mar. 2021.

BENÉVOLO, Leonardo. História da Cidade. São Paulo: Perspectiva, 1983.

BITENCOURT, Daniela Venceslau; ALMEIDA, Ronise Nascimento de; PEDROTTI, Alceu; SANTOS, Luiz Carlos Pereira. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 25-36, 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/saude/article/view/842>. Acesso em: jan. 2021.

BITTENCOURT, Renato Nunes. Os dispositivos existenciais do consumismo. Revista Espaço Acadêmico, Maringá, v. 10, n. 118, p. 103-113, março de 2011. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/10182/6708>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BONADIO, Luciana. Paulistano encontra shoppings lotados. Portal G1, São Paulo: 23 dez. 2007. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL237427-5605,00-PAULISTANO+ENCONTRA+SHOPPINGS+LOTADOS.html>. Acesso em: 8 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2016. Brasília: 1 fev. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 1 fev. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Componentes do SNIS. Brasília: MDR, 2020a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/componentes/menu-snis-componente-residuos-solidos>. Acesso em: set. 2020.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. SNIS: Série Histórica. Brasília: MDR, [s.d.]. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/residuosSolidos/>. Acesso em: set. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNIR. LOGÍSTICA REVERSA. Brasília: MMA, 2018. Disponível em: <https://sinir.gov.br/logistica-reversa>. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: 5 mar. 2020b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/institucional#:~:text=O%20SNIS%20%C3%A9%20o%20maior%20Manejo%20das%20%C3%81guas%20Pluviais%20Urbanas>. Acesso em: 9 fev. 2021.

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Resíduos Sólidos. Brasília: [s.d.]. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/residuosSolidos/index#:~:text=O%20SNIS%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20possui,servi%C3%A7os%3B%20e%20Unidades%20de%20processamento>. Acesso em: 9 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/audes/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em jan. 2021.

CARDOSO, Omar de Almeida. Várzeas do Alto Tietê, as águas urbanas e a paisagem: Conflitos, possibilidades e ações desejáveis para a qualificação dos espaços livres. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-29102015-145337/pt-br.php>. Acesso em set. 2020.

CASA BRANCA (Município). Projeto de coleta seletiva está a todo vapor. Casa Branca: [s.d.]. Disponível em: <https://casabranca.sp.gov.br/projeto-de-coleta-seletiva-esta-a-todo-vapor/>. Acesso em: 3 jun. 2021.

CASTRO, Fábio de. Humanidade já produziu 8,3 bilhões de toneladas de plástico: Estudo mostra que a maior parte desse material já virou lixo e quase 80% se encontra em aterros sanitários ou no meio ambiente. Exame, São Paulo: 19 jul. 2017. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/humanidade-ja-produziu-83-bilhoes-de-toneladas-de-plastico/>. Acesso em: 8 fev. 2021.

CBH-PARDO. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica 2020 (ano-base 2019). Ribeirão Preto: CBH-Pardo, 2020. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-PARDO/19583/relatorio-situacao-2020-ab2019-versao-final.pdf>. Acesso em. fev. 2021.

CEADEC. Rede Anastácia: SP. Sorocaba: 28 jul. 2020. Disponível em: <http://www.ceadec.org.br/projetos/cataforte-III--negocios-sustentaveis-em-redes-solidarias/rede-rede-anastacia--sp>. Acesso em: 3 jun. 2021.

CETESB. Agencia Ambiental de Campinas II. Aterros industriais Mantovani e Cetrin. São Paulo: CETESB, [s.d.]. Disponível em: <https://acpo.org.br/arquivos/pagina-biblioteca/agenda-marrom/areas-contaminadas-e-saturadas/brasil/3-aterro-mantovani-cetrin.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

_____. Especialistas debatem novo Marco Legal do Saneamento Básico. São Paulo: 29 jan. 2021. disponível em: <https://cetesbnet2/blog/2021/01/29/especialistas-debatem-novo-marco-legal-do-saneamento-basico/>. acesso em: 11 fev. 2021.

_____. Estado de São Paulo destina 97,8% de seu lixo para aterros adequados. São Paulo: CETESB, 22 jul. 2019a. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2019/07/22/estado-de-sao-paulo-destina-956-de-seu-lixo-para-aterros-adequados/#:~:text=Com%20a%20publica%C3%A7%C3%A3o%20do%20Invent%C3%A1rio,de%20res%C3%ADduos%20urbanos%20no%20Estado>. Acesso em: mar. 2021.

_____. Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo: IQR 1997. São Paulo: 2015. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2015/06/IQR1997.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

_____. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2018. São Paulo: CETESB, 2019b. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2019/06/Invent%C3%A1rio-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Urbanos-2018.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

_____. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2019. São Paulo: CETESB, 2020a. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2020/10/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2019.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

_____. Lei n. 997, de 31 de maio de 1976. São Paulo: CETESB, 31 mai. 1976. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/1976/05/31/lei-n-997-de-31-de-maio-de-1976/>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Logística Reversa: Introdução. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/>. Acesso em: abr. 2020.

_____. Logística Reversa: Instalações. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/glossario/instalacoes/>. Acesso em: abr. 2020.

_____. Orientações para cadastro - Destino: Tutorial para pré-cadastro e cadastro de áreas de destinação no SIGOR – Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – Módulo Construção Civil. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/orientacoes-para-cadastro-destino/>. Acesso em: 9 fev. 2021.

_____. Resíduos Sólidos: Introdução. São Paulo: CETESB, [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resíduos Sólidos: Introdução: Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/>. Acesso em: 8 fev. 2021.

_____. Resíduos Sólidos: Mapa IQR 2018. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/mapa-iqr-2018/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

_____. SIGOR: Reciclagem. Lista de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo. São Paulo: 2020b. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/506/documentos/Entidades%20Catadores%20SIGOR%20Reciclagem_ago2020.pdf. Acesso em: 4 mar. 2021.

_____. Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos apresentou avanços em 2019. São Paulo: CETESB, 14 jan. 2020c. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2020/01/14/sistema-de-gerenciamento-online-de-residuos-solidos-apresentou-avancos-em-2019/>. Acesso em: 4 mar. 2021.

CNBB. Dioceses promovem abertura da Campanha da Fraternidade Ecumênica 2016. Brasília: 12 fev. 2016. Disponível em: <https://www.cnbb.org.br/arquidioceses-promovem-abertura-da-campanha-da-fraternidade-2016/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

COOPER, Tim. *Inadequate life? Evidence of consumer attitudes to product obsolescence*. *Journal of Consumer Policy*, [s.l.], p. 421-449, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10603-004-2284-6>. Acesso em: 19 jan. 2021.

CORDEIRO, Noéle Khristinne; CARDOSO, Kerolém Prícila Sousa; MATA, Tatiane Calandrino da; BARBOSA, Jaqueline de Araújo; GONÇALVES JR., Affonso Celso. Gestão de resíduos agrícolas como forma de redução dos impactos ambientais. *Revista de Ciências Ambientais*, Canoas: Unilasalle Editora, v. 14, n. 2, p. 23-34, 2020. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/5593>. Acesso em: 15 jan. 2021.

COSTA, Vitor de Lima. Análise crítica sobre a Gestão Integrada de resíduos sólidos domiciliares no município de São José do Rio Pardo. Piracicaba, 2016. Monografia (Especialização em Gerenciamento Ambiental) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/Vitor-de-Lima-Costa-TCC-versao-final_corre%C3%A7%C3%A3o-banca.pdf. Acesso em: 3 jun. 2021.

CPTI. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo (UGRHI-4). São Paulo: CBH-PARDO, 2008. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7246/plano_bacia_pardo_2008_2011_final.pdf. Acesso em: mar. 2021.

CUNHA, Valeriana; CAIXETA FILHO, José Vicente. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: Estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. *Gestão & Produção*, São Carlos: UFSCAR, v. 9, n. 2, p.143-161, ago. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>. Acesso em: dez. 2020.

DEMANGE, Lia Helena. A logística reversa no Estado de São Paulo São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/2019/10/logistica-reversa-no-estado-de-sao-paulo-cetesb.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, Rio de Janeiro: dez. 2015, vol. 20, n. 4, p. 685-

698. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00685.pdf>. Acesso em: mar. 2021.

DIVINOLÂNDIA (Município). Coleta Seletiva: Diagnóstico, proposta, execução e resultados. Divinolândia: 10 out. 2017. Disponível em: <http://www.divinolandia.sp.gov.br/noticia/387/coleta-seletiva>. Acesso em: 3 jun. 2021.

DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação ambiental para a implementação da logística reversa. Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade, Brasília, v. 2, n. 1, p. 191-216, jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/19696/18186>. Acesso em: 8 fev. 2021.

ECO-UNIFESP. Princípio dos 3R's. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: https://dqi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=8. Acesso em: 28 jan. 2021.

ECRIE. Cooperativa de Reciclagem Comunitária de Pontal: Estatuto Social. São Paulo: 25 abr. 2017. Disponível em: https://ecrie.com.br/sistema/conteudos/arquivo/a_71_0_6_08102020160021.pdf. Acesso em: 3 jun. 2021.

ECYCLE. Aterro sanitário: como funciona, impactos e soluções. [S.l.], 1 jun. 2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/aterro-sanitario/>. Acesso em: 1 jun. 2021.

_____. O que é Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)? [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3705-politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs.html>. Acesso em: mar. 2021.

EMBRAPA. Soluções tecnológicas. Manipueira e plantas armadilhas no controle de formigas cortadeiras na cultura da mandioca. Brasília: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1510/manipueira-e-plantas-armadilhas-no-controle-de-formigas-cortadeiras-na-cultura-da-mandioca>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ENAP. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS. Brasília: ENAP, 2017. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4923/1/PGRS_ENAP_R2.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

EXATI. 6 mudanças no Marco Legal do Saneamento Básico de 2020. Curitiba: agosto de 2020. Disponível em: <https://blog.exati.com.br/marco-legal-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

ESTRE. Relatório de Sustentabilidade. São Paulo: Estre, 2017. Disponível em: http://www.estre.com.br/wp-content/uploads/2018/08/estre_Relatorio_Sust.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

FAI-UFSCAR; VM Engenharia de Recursos Hídricos. Plano de Bacia Hidrográfica 2018-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. São Carlos: 2017. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhparado/documentos>. Acesso em: mar. 2021.

FEITOSA, Anny Kariny; BARDEN, Júlia Elisabete; HASAN, Camila; KONRAD, Odorico. Hábitos da população no manejo de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso em Juazeiro do Norte - CE. Sustentabilidade em Debate, Brasília: UnB, v. 7, Edição Especial, p. 212-225, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/16178/15104>. Acesso em: mar. 2021.

FIA. Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS]: O que são e importância. São Paulo: 30 abr. 2020. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/ods/>. Acesso em: 21 jan. 2021.

FRANÇA, Carlos Roberto Almeida; ARAÚJO, Alda Regina Ferreira de; WALDVOGEL, Bernadette Cunha; CAMELO, Rafael. O IPRS e a gestão da política pública, dimensões e espacialização do indicador e análise da tipologia. 1ª Análise Seade, São Paulo, n. 30, 31 e 32, set./out./nov. 2015. Disponível em: https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Primeira_Analise_30_31_32_set_out_nov.pdf. Acesso em: 9 fev. 2021.

FUGITA, Sandra Ruri. Fundamentos do Controle de Poluição das Águas. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2018/08/Aula-07-Tratamento-de-Lodo-Exemplos.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Reserva Particular de Patrimônio Natural. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/pagina-inicial/rppn/>. Acesso em: mar. 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL; INSTITUTO FLORESTAL. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Ribeirão Preto. São Paulo: FF, IF, 2010. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2012/01/EERP-Vol-principal.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2021.

GOOGLE MAPS. NGA. [s.l.]: 2021. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/NGA/@-20.9764292,-47.9566821,97696m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94b98dfcbead30f5:0x74adf23f6b81c58d!8m2!3d-20.9776897!4d-47.8385429>. Acesso em: 18 fev. 2021.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Economia Circular. [s.l.]: 27 ago. 2019. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/economia-circular/>. Acesso em: 2 fev. 2021.

GUNTER, Wanda Maria Risso. Resíduos sólidos no contexto da Saúde Ambiental. São Paulo, 2008. Tese (livre-docência em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde

Pública, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/6/tde-19072010-144112/publico//Textolivredocwandarisso.pdf>. Acesso em: fev. 2021.

GURGEL, Marcilio Nogueira do Amaral. Tecnologia para aproveitamento de resíduos da agroindústria sucroalcooleira como biofertilizante organomineral granulado. Campinas, 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256833/1/Gurgel_MarcilioNogueira_doAmaral_D.pdf. Acesso em maio 2021.

IBAM. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Rio de Janeiro: [s.d.]. Disponível em: <http://www2.ibam.org.br/rcidades/snis.html>. Acesso em: mar. 2021.

IBGE. Cidades e Estados. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

_____. Mapa de Biomas do Brasil. Brasília: IBGE, 2004.

IGC. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: 2014. Disponível em: <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/ugrhi.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

INOVAR AMBIENTAL. Influência dos resíduos sólidos nas mudanças climáticas. Santa Luzia: 2016. Disponível em: <https://www.inovarambiental.com.br/influencia-dos-residuos-solidos-nas-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

INSEA. Carmo do Cajuru realiza mutirão pela coleta seletiva. Carmo do Cajuru: 11 jun. 2018. Disponível em: <http://www.insea.org.br/carmo-do-cajuru-realiza-mutirao-pela-coleta-seletiva/>. Acesso em: 3 jun. 2021.

IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Aéreos e Aquaviários: Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7638/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2013.pdf. Acesso em: mar. 2020.

IPT. Relatório Um da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo (UGRHI 4) Relatório IPT n. 90.635-205. São Paulo: IPT, 2006. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6991/pardo-total-com-o-logo.pdf>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Relatório Zero: Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Pardo - Relatório n. 40.670: Volume 1. São Paulo: IPT, 2000. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7271/relatorio_zero_cbh_pardo.pdf. Acesso em: mar. 2020.

JORNAL O AVARÉ. Usina de Reciclagem retoma a trituração de resíduos da construção civil. Avaré: 10 mar. 2017. Disponível em: <http://jornaloavare.com.br/page/noticia/usina-de-reciclagem-retoma-a-trituracao-de-residuos-da-construcao-civil>. Acesso em: 8 fev. 2021.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. A questão ambiental e os resíduos industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, XXV, 2005a, Porto Alegre. Anais ... Porto Alegre: ABEPRO, 2005, p. 1-8.

_____. Resíduos Industriais e a Questão Ambiental. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, II, 2005, Resende. Anais ... Resende: AEDB, 2005b, p. 670-683. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/5_Residuos%20industriais%20e%20a%20questao%20ambiental.pdf. Acesso em: mar. 2021.

MARGARIDO, Ana Paula. Vazamento tóxico contamina área em SP. Folha de S. Paulo, São Paulo: 7 jun. 2001. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0706200114.htm>. Acesso em: 15 jan. 2021.

LOUREIRO, Bernardo. Um mapa da origem e destino do lixo em São Paulo. Medium, São Paulo: 30 jun. 2019. Disponível em: <https://medium.com/medidasp/mapa-origem-destino-lixo-sao-paulo-cadcbf80bda8>. Acesso em: 5 fev. 2021.

MACIEL, Camila. Produção de lixo no país cresce 29% em 11 anos, mostra pesquisa: o aumento é quase cinco vezes o crescimento populacional no período. Agência Brasil, Brasília: 27 jul. 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-07/producao-de-lixo-no-pais-cresce-29-em-11-anos-mostra-pesquisa-da-abrelpe>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MARTINS, Simone. O triunfo da morte, Pieter Bruegel, O Velho. História das Artes, 13 nov. 2017. Disponível em: <https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/o-triunfo-da-morte-pieter-bruegel-o-velho/>. Acesso em: jan. 2021.

MARTINS, Dadá; BIGOTTO, Francisco; VITIELLO, Márcio. Geografia Sociedade e Cotidiano. São Paulo: Escala Educacional, 2010. 744 p.

MESQUITA, João Lara. Lixo plástico nos oceanos: ONU entra na briga. Mar Sem Fim, São Paulo: 18 dez. 2017. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/lixo-plastico-nos-oceanos-onu-entra-na-briga/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos, nove anos depois. Mar Sem Fim, São Paulo: 24 out. 2018. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos-criticas/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

MORENO, Leonardo. Córrego vira ponto de descarte de lixo e esgoto na Zona Sul. Marília Notícia, Marília: 27 jun. 2019. Disponível em: <https://marilianoticia.com.br/corrego-vira-ponto-de-descarte-de-lixo-e-esgoto-na-zona-sul/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

MOTONLINE. Bridgestone realiza logística reversa para descarte de pneus. [s.l.], 20 jan. 2012. Disponível em: <https://www.motonline.com.br/noticia/bridgestone-realiza-logistica-reversa-para-descarte-de-pneus/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

OLIVEIRA, Jamile Priscila Saccá de. Análise comparativa da gestão de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte: estudo de caso. Bauru, 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150626/oliveira_jps_me_bauru.pdf?sequence=3. Acesso em: mar. 2021.

ODM BRASIL. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>. Acesso em: mar. 2021.

ONU BRASIL. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: ONU Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 7 dez. 2020.

PLATAFORMA AGENDA 2030. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [S.l.]: 2017. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br>. Acesso em: set. 2020.

_____. Conheça a Agenda 2030: Conheça o plano de ação global para mudar o mundo até 2030. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/sobre/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

PNUD BRASIL. Ranking IDH-M Municípios 2010. [s.l.]: 2010. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso em: 5 ago. 2020.

PREFEITURA DE ITÁPOLIS. Lixão municipal e meio ambiente estiveram na pauta de viagem do prefeito e secretária a São Paulo. Itápolis: 26 out. 2015. Disponível em: <http://www.itapolis.sp.gov.br/portal4/index.php/secretarias-e-orgaos/administracao-pe/430-destaques/8564-lixao-municipal-e-meio-ambiente-estiveram-na-pauta-de-viagem-do-prefeito-e-secretaria-a-sao-paulo-2>. Acesso em: 26 jan. 2021.

PREFEITURA DE VINHEDO. Prefeitura prossegue com limpeza dos córregos municipais. Vinhedo: 11 out. 2016. Disponível em: <https://www.vinhedo.sp.gov.br/2016/10/11/prefeitura-prosegue-com-limpeza-dos-corregos-municipais/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

RED RUBY DEVON. Saiba mais sobre a Fazenda Palmira. Serra Azul: [s.d.]. Disponível em: <http://www.redrubydevon.com.br/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

RESICLEAN AMBIENTAL. Entenda o que é valorização de resíduos. São Paulo: RESICLEAN, [s.d.]. Disponível em: <https://www.resiclean.com.br/entenda-valorizacao-residuos/>. Acesso em: 25 jan. 2021.

RODRIGUES, Déborah Francisco; RODRIGUES, Gisela Gonzaga; LEAL, José Eugenio; PIZZOLATO, Nélio Domingues. LOGÍSTICA REVERSA – CONCEITOS E COMPONENTES DO SISTEMA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, XXII, 2002, Porto Alegre. Anais ... Porto Alegre: ABEPRO, 2002, p. 1-8. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP2002_TR11_0543.pdf. Acesso em: 25 jan. 2021.

ROTH, Caroline das Graças; GARCIAS, Carlos Mello. A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano. Redes, Santa Cruz do Sul: Unisc, v. 13, n. 3, p. 5-13, set./dez. 2008. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/655>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SABESP. Dossiê Institucional: Empresas de Saneamento em São Paulo. São Paulo: SABESP, 2008. Disponível em: http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/2_dossie_institucional_em_presas_de_saneamento.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Portal SigRH. CBH-Pardo. Ribeirão Preto: 20 abr. 2018a. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhparto/documentos>. Acesso em: 13 fev. 2021.

_____. Portal SigRH. CBH-Pardo: Apresentação. Ribeirão Preto: 12 fev. 2021a. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhparto/apresentacao>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SÃO PAULO (Estado). SIMA. DataGeo: Sistema Ambiental Paulista. São Paulo: SIMA, [s.d.]. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.

_____. SIMA. FEHIDRO. São Paulo [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestrurameioambiente.sp.gov.br/fundo-estadual-de-recursos-hidricos/>. Acesso em: mar. 2021.

_____. SIMA. Guia de áreas protegidas. Estação Ecológica de Santa Maria. São Paulo: 2021b. Disponível em: <https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/estacao-ecologica-santa-maria/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

_____. SIMA. Guia de áreas protegidas. Unidades de Conservação e Áreas Verdes. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/>. Acesso em: 15 dez. 2020.

_____. SIMA. Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2020. São Paulo: SIMA, 2020a, 1. ed. Disponível em:

https://smastr20.blob.core.windows.net/publicacoes/RQA_2020_ONLINE_.pdf.

Acesso em: fev. 2021.

_____. SIMA. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo 2020. São Paulo: SIMA, 2020b. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resi%CC%81duos-solidos-2020_final.pdf. Acesso em: jan. 2021.

_____. SIMA. SIMA. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sima/>. Acesso em: mar. 2020.

SÃO PAULO (Estado). SIMA. CPLA. Contratações Públicas Sustentáveis. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/consumo-sustentavel/contratacoes-publicas-sustentaveis/>. Acesso em: 7 dez. 2020.

_____. SIMA. CPLA. Índice de Gestão de Resíduos - IGR. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/indice-de-gestao-de-residuos-igr/>. Acesso em: mar. 2020.

_____. SIMA. CPLA. Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: Conteúdo mínimo para planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

_____. SIMA. CPLA. Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis - PECPS. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/consumo-sustentavel/programa-estadual-de-contratacoes-publicas-sustentaveis-pecps/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

_____. SIMA. CPLA. Responsabilidade Pós-Consumo. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/responsabilidade-pos-consumo/>. Acesso em: 23 jan. 2021.

SÃO PAULO (Estado). SIMA. Destaques. Governo de São Paulo conclui revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. São Paulo: 24 nov. 2020c. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/11/governo-de-sao-paulo-conclui-revisao-do-plano-estadual-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

_____. SIMA. Destaques. Revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é apresentada ao CONSEMA. São Paulo: 21 out. 2020d. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/10/revisao-do-plano-estadual-de-residuos-solidos-e-apresentado-ao-consema/>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SÃO PAULO (Estado). SIMA. Programa Município VerdeAzul. O Programa. São Paulo: [s.d.]. Disponível em:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto/>. Acesso em: mar. 2021

_____. SIMA. Programa Município VerdeAzul. Ranking. São Paulo: SIMA, 2020e. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/pontuacoes/>. Acesso em: mai.2021

SÃO PAULO (Estado). SIMA. Portal de Educação Ambiental. Educação Ambiental na Gestão Municipal: Programa Município VerdeAzul. São Paulo: 21 out. 2019a. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/2019/10/21/educacao-ambiental-na-gestao-municipal-programa-municipio-verdeazul/>. Acesso em: 9 fev. 2021.

SÃO PAULO (Estado). SIMA [et.al.]. Plano estratégico de monitoramento e avaliação do lixo no mar do Estado de São Paulo. São Paulo: PEMALM, 2021c. Disponível em: <https://www.pemalm.com/o-plano>. Acesso em: 2 fev. 2021.

SÃO PAULO (Estado). SMA. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA, 2014, 1 ed. Disponível em: <http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/plano-residuos-solidos-sp-2014.pdf>. Acesso em: set. 2020.

_____. SMA. Resíduos Sólidos. São Paulo: SMA, 2013, Série Cadernos de Educação Ambiental, n. 6. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cea/2014/11/6-RES%C3%8DDUOS-S%C3%93LIDOS.pdf>. Acesso em: set. 2020.

SÃO PAULO (Estado). SP Notícias. Estado de SP destina 95,6% de seu lixo para aterros adequados. São Paulo: Portal do Governo, 23 jul. 2019b. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/estado-de-sp-destina-956-de-seu-lixo-para-aterros-adequados/>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (Estado). TCESP. Painel de Resíduos Sólidos: Política Nacional de Resíduos Sólidos. São Paulo: 2018b. Disponível em: <https://painel.tce.sp.gov.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ApainelSolidos%3ApainelSolidos.wcdf/generatedContent?userid=anony&password=zero>. Acesso em: 18 fev. 2021.

SÃO SEBASTIÃO DA GRAMA (Município). Município passa a ter coleta seletiva São Sebastião da Grama: 5 mar. 2021. Disponível em: <http://www.web.ssgrama.sp.gov.br/noticia/483/municipio-passa-a-ter-coleta-seletiva>. Acesso em: 3 jun. 2021.

SASSI JUNIOR, Paulo Milton. A propósito do assunto, gostaríamos de compartilhar a legislação do Estado de São Paulo referente a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Revista FBGA, Campinas, 22 set. 2019. Disponível em: <https://revistafbga.com.br/>. Acesso em: ago. 2020.

SCHIAVON, Taís. A conformação dos caminhos do Estado de São Paulo: Breves correlações com seu desenvolvimento urbano e econômico. Confins - Revista Franco-Brasileira de Geografia, Paris: Open Edition Journals, n. 44, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/25959>. Acesso em: fev. 2021.

SEADE. Conheça São Paulo. São Paulo: 2019a. Disponível em: https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Conheca_SP_2019_jan29.pdf. Acesso em: 21 jan. 2021.

_____. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS: 2014-2018. São Paulo: 2019b. Disponível em: http://www.iprs.seade.gov.br/downloads/pdf/iprs_release_site.pdf. Acesso em: 29 jan. 2021.

_____. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS: Metodologia. São Paulo: 2019c. Disponível em: http://www.iprs.seade.gov.br/downloads/pdf/metodologia_do_iprs_2018.pdf. Acesso em: 29 jan. 2021.

_____. Perfil dos municípios paulistas. São Paulo: 2021. Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/#>. Acesso em: 2 mai. 2021.

_____. PIB dos municípios paulistas. São Paulo: 2019d. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/produtos/pib-dos-municipios-paulistas/>. Acesso em: 7 ago. 2020.

SELURB; PWC. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana: Edição 2019. São Paulo: SELUR, 2019. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2019/09/ISLU-2019-7.pdf>. Acesso em: fev. 2021.

SERVIOESTE. Qual o destino dos resíduos industriais? [s.l.]: 20 jan. 2020. Disponível em: <https://servioeste.com.br/blog/qual-o-destino-dos-residuos-industriais>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SILVA, Beto. Apesar da sentença, prefeitura mantém serviço de coleta de lixo. Jornal de Piracicaba, Piracicaba: 19 jun. 2020. Disponível em: <https://www.jornaldepiracicaba.com.br/apesar-da-sentenca-prefeitura-mantem-servico-de-coleta-de-lixo/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SILVEIRA, Rosí Cristina Espindola da; PHILIPPI, Luiz Sérgio. Consórcios Públicos: Uma alternativa viável para a gestão regionalizada de resíduos sólidos urbanos. Redes, Santa Cruz do Sul: Unisc, v. 13, n. 1, p. 205-224, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/410>. Acesso em: mar. 2021.

SINDUSCON-SP. Resíduos da Construção Civil: Reutilização e Reciclagem. (Folheto). São Paulo, SMA/SINDUSCON, 2012a.

_____. Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo. São Paulo, SMA/SINDUSCON, 2012b.

SMITH, Paul; SCOTT, Jonh G. Dictionary of Water and Waste Management. [s.l.]: Butterworth-Heinemann, 2015, 2. ed.

SOARES, Josemar Sidinei; SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de S. Sociedade de consumo e o consumismo: Implicações existenciais na dimensão da sustentabilidade. Direito e Desenvolvimento, João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 303-318, ago./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/815/568>. Acesso em: mar. 2021.

SOUSA, Rafaela. Biomass brasileiros; Brasil Escola, [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/biomass-brasileiros.htm>. Acesso em 15 de maio de 2021.

TAKEDA, Adriane. Resíduos sólidos domiciliares no Município de São Paulo: análise comparativa entre a pré-reciclagem e a disposição em aterros sanitários. São Paulo, 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Disponível em: http://cassiopea.ipt.br/teses/2014_TA_Adriane_Takeda.pdf. Acesso em: set. 2020.

TRIBUNA. Há 30 anos São Bento virava APA. Ribeirão Preto: 2 mai. 2018. Disponível em: <https://www.tribunaribeirao.com.br/site/ha-30-anos-sao-bento-virava-apa/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

UNEP. *Marine Litter: A Global Challenge*. Nairobi: UNEP, 2009. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7787/-Marine%20Litter%20A%20Global%20Challenge%20%282009%29-2009845.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: Acesso em: fev. 2021.

VARGEM GRANDE DO SUL (Município). Vargem tem coleta seletiva de materiais recicláveis. Vargem Grande DO Sul: 28 jul. 2020. Disponível em: <http://www.vgsul.sp.gov.br/?p=39705>. Acesso em: 3 jun. 2021.

VERZANI & SANDRINI. V&S Blog: Resíduos industriais: entenda o que são e como eles são classificados. São Paulo: 26 dez. 2019. Disponível em: <https://www.verzani.com.br/blog/residuos-industriais/>. Acesso em: fev. 2021.

VILELA, Luiz Gustavo Gallo; RODELLA, Simone Neiva. Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos em cidades de menor porte: Caso de Votuporanga-SP, In: FRICKE, Klaus; PEREIRA, Christiane; LEITE, Aguinaldo; BAGNATI, Marius. (Coords.). Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos: transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2015. Disponível em: <http://grsu.blogspot.com/2017/02/27.html>. Acesso em: 8 fev. 2021.

VISÃO REGIONAL. Sales Oliveira constitui a Cooperativa de Reciclagem Sales Oliveira: 28 out. 2014. Disponível em: <https://visaoregional.com.br/2014/10/28/sales-oliveira-constitui-cooperativa-de-reciclagem/>. Acesso em: 3 jun. 2021.

2. Referências legislativas

ALTINÓPOLIS (Município). Lei n. 2.103, de 27 de março de 2020. Autoriza o Poder Executivo Municipal a conceder auxílio financeiro a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Altinópolis, enquanto perdurar a situação de emergência para conter a pandemia do Covid-19, e dá outras providências. Altinópolis: 27 mar. 2020. Disponível em: <https://www.altinopolis.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/Lei-Ordinaria-2103-Autoriza-o-Poder-Executivo-Municipal-a-conceder-auxilio-financeiro-a-Associa%C3%A7%C3%A3o-dos-Catadores-de-Materiais-Recicl%C3%A1veis-de-Altinopolis-Asfalt.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004:2004: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

_____. NBR 12.808:2016: Resíduos de serviços de saúde - Classificação. Rio de Janeiro, 2016, 4 p.

_____. NBR 12.810:2020: Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento extraestabelecimento - Requisitos. Rio de Janeiro, 2020, 12 p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jan. 2020.

_____. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: jan. 2021.

_____. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,o%20inciso%20XIX%20do%20art.&text=1%C2%BA%20da%20Lei%20n%C2%BA%208.001,28%20de%20dezembro%20de%201989. Acesso em: mar. 2021.

_____. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: jan. 2021.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio

de 1978. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm). Acesso em: jan. 2021.

_____. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: jan. 2021.

_____. Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei n. 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n. 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n. 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em: jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC/ANVISA n. 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: www.saude.mg.gov.br/images/documentos/res_306.pdf. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resolução n. 56, de 6 de agosto de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004, Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resolução CONAMA n. 375, de 29 de agosto de 2006, Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

_____. CONAMA n. 431, de 24 de maio de 2011, Altera o art. 3o da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: jan. 2021.

_____. Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015, Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>. Acesso em: jan. 2021.

SÃO PAULO (Estado). Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/constituicao/1989/compilacao-constituicao-0-05.10.1989.html>. Acesso em: fev. 2020.

_____. Decreto Estadual n. 24.932, de 24 de março de 1986. Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1986/decreto-24932-24.03.1986.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

_____. Decreto Estadual n. 48.896, de 26 de agosto de 2004. Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei n. 10.843, de 5 de julho de 2001. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48896-26.08.2004.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

_____. Decreto Estadual n. 50.079, de 24 de julho de 1968. Dispõe sobre a constituição do Centro Tecnológico de Saneamento Básico, prevista na Lei n. 10.107, de 8 de maio de 1968, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1968/decreto-50079-24.07.1968.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

_____. Decreto Estadual n. 50.170, de 4 de novembro de 2005. Institui o Selo Socioambiental no âmbito da Administração Pública Estadual. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2005/decreto-50170-04.11.2005.html>. Acesso em: 1 fev. 2021.

_____. Decreto Estadual n. 53.336, de 20 de agosto de 2008. Institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-53336-20.08.2008.html>. Acesso em: 1 fev. 2021.

_____. Decreto Estadual n. 60.520, de 5 de junho de 2014. Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60520-05.06.2014.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

_____. Lei Estadual n. 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. São Paulo, 31 de maio de 1976. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/alteracao-lei-997-31.05.1976.html>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Lei Estadual n. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

_____. Lei Estadual n. 10.765, de 19 de fevereiro de 2001, Cria o Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2001/original-lei-10765-19.02.2001.html>. Acesso em: mar. 2021.

_____. Lei Estadual n. 11.160, de 18 de junho de 2002. Dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/original-lei-11160-18.06.2002.html>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Lei Estadual n. 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Lei Estadual n. 13.542, de 8 de maio de 2009. Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei n. 118, de 29 de junho de 1973. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13542-08.05.2009.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

_____. Lei Estadual n. 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Lei Estadual n. 16.337, de 14 de dezembro de 2016, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

SÃO PAULO (Estado). SIMA. Resolução SIMA n. 12, de 22 de fevereiro de 2019. Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2019/02/resolucao-sima-012-2019-processo-10017-2011-institui-coordenacao-e-comites-apoio-residuos-solidos-fevereiro-2019-1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.

3. Bibliografia de apoio

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 17 mar. 2019.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; CAVALCANTI, Yara; MELLO, Claudia dos Santos. Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2000.

BRITO, Francisco de Assis; CÂMARA, João Batista Drummond. Democratização e Gestão Ambiental: Em busca do desenvolvimento sustentável. Petrópolis: Vozes, 1998.

CALIXTO, Bruno. Como fechar os maiores lixões a céu aberto do Brasil: Em 2016, mais de 3 mil cidades brasileiras enviaram seus resíduos para locais inadequados: Fechar os maiores lixões pode servir de exemplo para os demais municípios. Revista Época, [s.l.]: 27 jan. 2017. Disponível em: <https://epoca.globo.com/ciencia-e-meio-ambiente/blog-do-planeta/noticia/2017/01/como-fechar-os-5-maiores-lixoes-ceu-aberto-do-brasil.html>. Acesso em: 13 jan. 2021.

CAMPBELL, Scott. *Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the contradiction of sustainable development*. Journal of the American Planning Association, Chicago, v. 62, n.3, p. 296-312.1996.

CARVALHO, Joelson Gonçalves de; SOUZA, Maria Cristina de; CARVALHO, Flávia Sanches de. Desenvolvimento e desigualdade socioterritorial na região de Ribeirão Preto: Algumas considerações sobre contradições do capital e luta pelo trabalho. In: SEMINÁRIO DO TRABALHO: TRABALHO, EDUCAÇÃO E POLÍTICAS SOCIAIS NO SÉCULO XXI, VIII, GT5 - Trabalho, Economia e Sociedade, 2012, Marília. Anais ... Marília: UNESP, 2012. Disponível em: <http://www.estudosdotrabalho.org/texto/gt5/DESENVOLVIMENTO.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2021.

CETESB. Escola Superior da CETESB. Gestão de Resíduos Sólidos. São Paulo: CETESB, 2019.

_____. FECOP: Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/fecop-fundo-estadual-de-prevencao-e-controle-da-poluicao/>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Histórico. São Paulo: [s.d.]. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

ESTRE. Aterro Sanitário. São Paulo: 2017. Disponível em: <https://www.estre.com.br/solucoes-para-cidades/aterro-sanitario/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

_____. Varrição. São Paulo: 2017. Disponível em: <http://www.estre.com.br/solucoes-para-cidades/varricao/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. *Environment: European Green Capital*. [s.l.]: 7 ago. 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/index_en.htm. Acesso em: 19 mar. 2020.

FARIA, Caroline. Compras Públicas Sustentáveis. Infoescola, [s.l.]: Disponível em: <https://www.infoescola.com/ecologia/compras-publicas-sustentaveis/>. Acesso em: 7 dez. 2020.

GALILEU DIGITAL. Peste Negra foi espalhada por humanos, afirma novo estudo. [s.l.], 18 jan. 2018. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/01/peste-negra-foi-espalhada-por-humanos-afirma-novo-estudo.html>. Acesso em: 28 jan. 2021.

GIRÃO, Rafael Jó. O programa Município Verde Azul e sua influência na gestão ambiental municipal no Estado de São Paulo. São Paulo, 2012. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-10072012-143233/pt-br.php>. Acesso em: 28 jan. 2021.

GOMES, Vanessa Ribeiro; NEVES, Ideneide Rocha Pereira; FERREIRA, Clara Fernanda de Souza; CABANAS, Ana; BARBOSA, Lucimar Constantino. Caso de contaminação no aterro Mantovani em Santo Antônio de Posse: Mediações do assistente social. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, V, 2011, São José dos Campos, Anais ... São José dos Campos: UniVap, 2011, p. 1-4. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/0358_0385_01.pdf. Acesso em: 28 jan. 2021.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Saúde Coletiva, vol. 17, n. 6, p.1503-1510,

2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental. São Paulo, 2008. Tese (Livre Docência em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis//livredocencia/6/tde-19072010-144112/pt-br.php>. Acesso em: dez. 2020.

ISWA; ABRELPE. Saúde desperdiçada: O caso dos lixões. São Paulo: ABRELPE, 2015. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-saude-desperdicada/>. Acesso em: out. 2020.

JACOBZONE, Stephane; CHOI, Chang-wong; MIGUET, Claire. *Indicators of regulatory management systems: OECD Working Papers on Public Governance*, n. 4. Paris: OECD Publishing, 2007. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/112082475604.pdf?expires=1618083621&id=id&accname=guest&checksum=B3C885ED70493F13042E390B1A652931>. Acesso em: dez. 2020.

KLEIN, Flávio Bordino; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: Um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba: UFPR, v. 40, p. 483-506, abr. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/47703>. Acesso em: jan. 2021.

LISBOA, Carla. O mosquito que desafia o Brasil: *Aedes aegypti* infesta as cidades e traz três epidemias ao país: Falta de saneamento básico dificulta a erradicação. *Revista Desafios do desenvolvimento*, Brasília: IPEA, Ano 13, n. 87, p. 28-39, 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/ed87/pdfs/160616_revista_desafios_87.pdf. Acesso em: set. 2020.

LOMBARDO, Magda Adelaide. *Ilha de calor nas metrópoles*. São Paulo: Hucitec, 1985. 125p.

LUSTOSA, Maria Cecília Junqueira; YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Política ambiental. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (orgs.). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 569-592.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. As Compras Públicas Sustentáveis e sua evolução no Brasil. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, Brasília: IPEA, n. 07, p. 23-33, jan./jun. 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/boletim_regional/131127_boletim_regional7_cap3.pdf. Acesso em: 7 dez. 2020.

NASCIMENTO, Vanessa Marcela; NASCIMENTO, Marcelo; VAN BELLEN, Hans Michael. Instrumentos de políticas públicas e seus impactos para a sustentabilidade. *Gestão & Regionalidade*, São Caetano do Sul: USCS, v. 29, n. 86, p. 77-87,

mai./ago. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1334/133428448006.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PAIVA, Paulo Roberto de. Estudo exploratório sobre gestão ambiental municipal e a influência dos prefeitos no desempenho dos municípios no Programa Município Verde Azul, observados sob a ótica dos interlocutores e da teoria do agenciamento. Ribeirão Preto, 2016. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-01112016-110552/pt-br.php>. Acesso em: abr. 2020.

PICHTEL, John. *Waste management practices: Municipal, hazardous, and industrial*. Boca Raton: Taylor & Francis, 2005.

PWC; SELUR; ABLP. Gestão da Limpeza Urbana: Um investimento para o futuro das cidades. São Paulo: PWC, 2010, 57 p. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2021/03/gestao-limpeza-urbana.pdf>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos: PERH 2016-2019. São Paulo: SSRH, 2017. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/PERH%202016-2019%20INTERNET%20225%20dpi.pdf>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. O Programa: Conheça o Programa Município VerdeAzul. Disponível em: <https://www.infraestrurameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/>. Acesso em: mar. 2020.

_____. Participe! Compras Públicas Sustentáveis. São Paulo: 17 jun. 2020. Disponível em: <https://www.infraestrurameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/videos/participe-compras-publicas-sustentaveis/>. Acesso em: 7 dez. 2020.

_____. SIMA instala Comitê de Integração de Resíduos Sólidos. São Paulo: 13 jun. 2019. Disponível em: <https://www.infraestrurameioambiente.sp.gov.br/2019/06/sima-instala-comite-de-integracao-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 11 fev. 2021.

_____. Sistema Ambiental Paulista: Diretrizes 2015-2018. São Paulo: [s.d.]. Disponível em: <https://www.infraestrurameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/diretrizes-2015-2018/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

SCHNEIDER, Soraia Cristina Ribas Fachini. Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos: Estudo de caso Aeroporto Internacional Salgado Filho. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

SMITH, Welber Senteio; SILVA, Fábio Leandro da; BIAGIONI, Renata Casseiro. Desassoreamento de rios: quando o Poder Público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo: ANPPAS, vol. 22, p. 1-20, mai. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2019000100302&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 13 jan. 2021.

VIANA, Ednilson; CANDIANI, Giovano. *Classificação de Resíduos Sólidos: uma visão multidimensional*. Curitiba: CRV, 2016, 1. ed.

VIEIRA, Ana Carla. *Caracterização da biomassa proveniente de resíduos agrícolas*. Cascavel, 2012. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em: http://portalpos.unioeste.br/media/File/energia_agricultura/pdf/Dissertacao_Ana_C_Vieira.pdf. Acesso em: jan. 2021.

WIKIPÉDIA. São Paulo (Estado). Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%A3o_Paulo_\(estado\)&oldid=60407940](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%A3o_Paulo_(estado)&oldid=60407940). Acesso em: 8 fev. 2021.