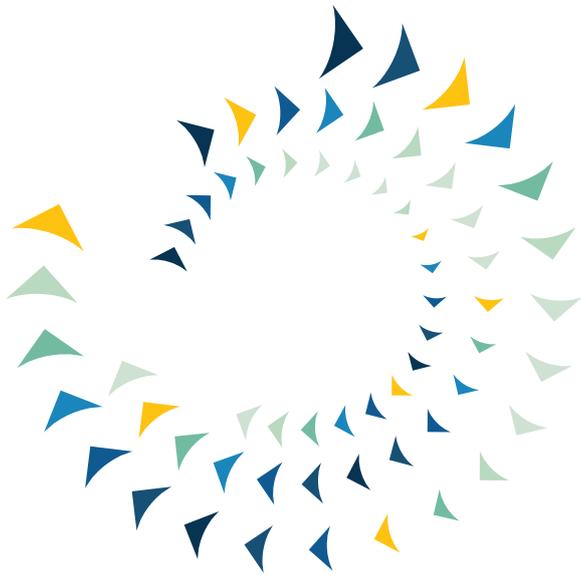


Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Qualidade Ambiental



PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Vice-Presidente da República

Antonio Hamilton Martins Mourão

Ministério do Meio Ambiente

Ministro

Joaquim Alvaro Pereira Leite

Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente

Secretário Executivo

Fernando Wandscheer de Moura Alves

Secretaria de Qualidade Ambiental

Secretário

André Luiz Felisberto França

Departamento de Gestão de Resíduos e Qualidade do Solo

Diretora

Juliana Carvalho Rodrigues

Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Qualidade Ambiental

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

BRASÍLIA - DF
MMA
2022

© 2022 Ministério do Meio Ambiente - MMA

Permitida a reprodução sem fins lucrativos, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte do Ministério do Meio Ambiente ou sítio da internet no qual poder ser encontrado o original em: (<https://sinir.gov.br/>)

COORDENAÇÃO GERAL

André Luiz Felisberto França
Secretaria de Qualidade Ambiental/Ministério do Meio Ambiente
Carlos Roberto Vieira da Silva Filho
Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Luiz Gustavo Gallo Vilela
Mariana Miranda Maia Lopes
Ministério do Meio Ambiente

EQUIPE TÉCNICA MMA

Adriana Basto Aquim
Alberto da Rocha Neto
Cássio Araújo de Oliveira Rodrigues
Eduardo Costa Carvalho
José Luis Neves Xavier
Lúcio Costa Proença
Marcelo Chaves Moreira
Marília Moreira Viotti
Paula Wernecke Padovani
Rita Lima de Almeida
Rosana Freitas Araújo
Sabrina Andrade dos Santos Lima
Thyego Pery Monteiro de Lima

EQUIPE TÉCNICA ABRELPE

Gabriela Gomes Prol Otero Sartini
Fernanda Cristina Romero
Lorena Gonzaga Dobre Batista
Victor Hugo Argentino de Moraes Vieira
Maiara Prado Batista
Patricia de Almeida Rosa
Gabriel Gil Brás Maria

PROJETO GRÁFICO

AGÊNCIA PITURI - Gian Di Sarno

EDITORIAÇÃO

Ministério do Meio Ambiente

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

B823p Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental.
Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares [recurso eletrônico] /
coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF:
MMA, 2022.
209 p. : il. ; color.

Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-65-88265-15-4 (on-line)

1. Resíduos sólidos. 2. Gestão integrada. 3. Políticas públicas. I. Silva
Filho, Carlos Roberto Vieira da. II. Vilela, Luiz Gustavo Gallo. III. Lopes,
Mariana Miranda Maia. IV. Título.

CDU 2.ed. 628.312.1

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribuição das empresas de reciclagem e dos municípios que declararam a existência de catadores dispersos (*).....	32
Figura 2.	Localização do parque industrial de produtores e recicladores de PET, papel/papelão, plástico e vidro.....	35
Figura 3.	Mapa do mercado de cimento no Brasil.....	39
Figura 4.	Tipo de disposição de RSU adotada nos municípios da amostra do SNIS-RS, ano-base 2018.....	43
Figura 5.	Disposição de RSU adotada nos municípios da amostra do SNIS-RS, ano-base 2015.....	44
Figura 6.	Situação dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, 2019.....	60
Figura 7.	Distribuição de estabelecimentos de saúde existentes no Brasil por região (2017).....	91
Figura 8.	Barragens de mineração por estado no Brasil em 2016.....	101
Figura 9.	Ciclo do sistema de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens.....	109
Figura 10.	Ciclo do sistema de logística reversa de pilhas e baterias.....	111
Figura 11.	Ciclo do sistema de logística reversa de pneus inservíveis.....	112
Figura 12.	Ciclo do sistema de logística reversa de OLUC.....	114
Figura 13.	Ciclo do sistema de logística reversa de lâmpadas.....	116
Figura 14.	Ciclo do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos.....	117
Figura 15.	Ciclo do sistema de logística reversa de materiais de chumbo-ácido.....	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Geração total de RSU (t/dia) nas regiões e Brasil, 2010 a 2018.....	17
Gráfico 2.	Geração per capita de RSU (kg/hab/dia) nas regiões e Brasil, 2010 a 2018.....	18
Gráfico 3.	Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil.....	19
Gráfico 4.	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2010 a 2018.....	20
Gráfico 5.	Soluções e práticas de afastamento de RDO no Brasil, em 2018, segundo dados da PNAD-Contínua.....	21
Gráfico 6.	Taxa de cobertura do serviço de coleta dos municípios participantes em relação à população urbana (indicador IN016), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2010 a 2018.....	21
Gráfico 7.	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015) e população urbana (indicador IN016), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2018.....	22
Gráfico 8.	Massa de recicláveis secos recuperados nos municípios da amostra SNIS-RS e o respectivo número de municípios declarantes, 2010 a 2018.....	27
Gráfico 9.	Reciclagem de plástico por tipo de material.....	31
Gráfico 10.	Quantidade de municípios, por tipo de disposição final adotada.....	41
Gráfico 11.	Número de unidades de processamento de RSU com informações atualizadas dos municípios participantes por região dos municípios declarantes do SNIS, 2010 a 2018.....	41
Gráfico 12.	Disposição final de RSU por região e tipo de destinação final (t/ano).....	42
Gráfico 13.	Número de entidades associativas entre os anos de 2011 e 2018, por região.....	47
Gráfico 14.	Número de municípios que cobram pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU dos municípios participantes do SNIS por porte populacional, 2010 a 2018.....	53
Gráfico 15.	Número de municípios que cobram pelos serviços de coleta, transporte e disposição final de RSU dos municípios participantes do SNIS por região, 2010 a 2018.....	53
Gráfico 16.	Percentual de municípios com existência de cobrança pelos serviços de coleta de resíduos, por região geográfica, 2015.....	54
Gráfico 17.	Receita orçada e arrecadada com a cobrança de taxas e tarifas.....	55
Gráfico 18.	Percentual da diferença Receita Arrecadada – Receita Orçada em relação à forma de cobrança.....	56
Gráfico 19.	Percentual de PERS elaborados por região e Brasil.....	61
Gráfico 20.	Número de municípios declarantes do SNIS que possuem PGIRS e com PGIRS intermunicipal.....	62
Gráfico 21.	Materiais produzidos pelas unidades de reciclagem de RCC no Brasil, 2015.....	65
Gráfico 22.	Distribuição das unidades de manejo de RCC no Brasil, por região, 2018.....	68
Gráfico 23.	Principais canais de escoamento de materiais reciclados de RCC no Brasil.....	69
Gráfico 24.	Cinco principais categorias geradoras de resíduos industriais e percentual de geração da amostra do CTF/APP, 2016.....	76
Gráfico 25.	Resíduos industriais reciclados no Brasil, 2013 a 2016.....	77
Gráfico 26.	Percentual da geração de lodo de ETA por região.....	88
Gráfico 27.	Percentual da geração de RSB nos serviços de tratamento de água e esgoto no Brasil, 2015.....	89
Gráfico 28.	Percentual de municípios que declararam ao SNIS a existência de coleta diferenciada dos RSS por faixa populacional, 2010 a 2015.....	93
Gráfico 29.	Despesa per capita com coleta de RSS por região geográfica, 2017.....	94
Gráfico 30.	Tipo de destinação final dos RSS coletados pelos municípios, 2018.....	94
Gráfico 31.	Distribuição das barragens inseridas na PNSB nos principais estados brasileiros.....	103
Gráfico 32.	Representatividade regional na geração de RASP.....	105
Gráfico 33.	Culturas que geraram os principais resíduos agrícolas, 2012.....	106
Gráfico 34.	Geração de RSU e crescimento populacional no Brasil com relação ao ano e PIB.....	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total, segundo a faixa populacional – SNIS-RS 2018 (indicador IN015).....	23
Tabela 2.	Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2010 a 2018.....	23
Tabela 3.	Municípios participantes do SNIS que declararam a existência de programas de coleta seletiva por faixa populacional, 2010 a 2018.....	24
Tabela 4.	Abrangência do serviço de coleta seletiva nos municípios, por modalidade, segundo região geográfica.....	26
Tabela 5.	Taxa de recuperação de recicláveis (%) em relação ao total coletado (RDO + RPU) nas capitais em 2018.....	29
Tabela 6.	Índice de reciclagem de resíduos secos provenientes de embalagens.....	30
Tabela 7.	Total dos materiais recuperados, por tipo, pelas organizações de catadores nos municípios declarantes do SNIS-RS, 2010 a 2018 (mil t/ano).....	33
Tabela 8.	Número de municípios que pagam pelos serviços prestados de coleta seletiva para organizações de catadores e para empresas em 2017.....	34
Tabela 9.	Quantidade de municípios por tipo de disposição final adotada no Brasil e regiões, 2015 a 2018.....	43
Tabela 10.	Número de organizações de catadores e número de catadores em 2017, por UF, região e total Brasil.....	45
Tabela 11.	Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios declarantes SNIS-RS 2019 (ano-base 2018), por região.....	49
Tabela 12.	Painel de Indicadores para avaliar a capacidade institucional dos municípios.....	51
Tabela 13.	Percentuais da forma de cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU dos municípios participantes do SNIS, por região geográfica.....	55
Tabela 14.	Número de municípios com PMGIRS elaborados, 2013 e 2017.....	62
Tabela 15.	Quantidade de RCC coletada pelos municípios no Brasil e regiões, 2010 a 2018.....	65
Tabela 16.	Quantitativo de unidades de manejo de RCC por tipo e região.....	67
Tabela 17.	Geração de resíduos industriais da amostra do CTF/APP, 2013 a 2016.....	72
Tabela 18.	Geração de resíduos por categoria de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, 2013 a 2016.....	73
Tabela 19.	Resíduos perigosos e não perigosos (Classe I e II) declarados como destinados no CTF de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, 2013 a 2016.....	76
Tabela 20.	Operações mais praticadas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos industriais gerados em 2016 declaradas no CTF/APP.....	77
Tabela 21.	Estimativa dos resíduos industriais gerados e destinados às operações de reutilização e percentuais representativos, por unidade de medida, 2013 a 2016.....	78
Tabela 22.	Quantitativo de resíduos industriais reutilizados nas regiões 2013 a 2016.....	79
Tabela 23.	Estimativa dos resíduos industriais gerados e destinados à operações de recuperação e percentuais representativos, 2013 a 2016.....	79
Tabela 24.	Quantitativo de resíduos industriais recuperados nas regiões, 2013 a 2016.....	80
Tabela 25.	Resíduos industriais gerados e destinados à operações de disposição final consideradas e percentuais representativos, 2013 a 2016.....	81
Tabela 26.	Resíduos industriais gerados e destinados por meio de outros tratamentos e seus percentuais representativos, 2013 a 2016.....	82
Tabela 27.	Resíduos industriais dispostos em solo, por regiões, 2013 a 2016.....	82
Tabela 28.	Processos utilizados em outras operações de tratamento dos resíduos industriais, quantitativos e seus percentuais, 2013 a 2016.....	83
Tabela 29.	Distribuição por tipo de prestação de serviços em saneamento básico no Brasil, 2019, ano-base 2018.....	87
Tabela 30.	Percentual de atendimento de rede de água e de coleta de esgotos por região, 2019, ano-base 2018.....	87
Tabela 31.	Índice de esgoto tratado em relação à água consumida por região.....	88
Tabela 32.	Estimativa de produção geral de RSB nos serviços de tratamento de água e esgoto no Brasil por região.....	89
Tabela 33.	Distribuição por região de estabelecimentos de saúde cadastrados no Brasil.....	91
Tabela 34.	Geração de RSS em estabelecimentos hospitalares por região.....	92
Tabela 35.	Número de unidades que declararam massa disposta em vala específica de RSS.....	95
Tabela 36.	Destinação dos resíduos dos portos analisados.....	96
Tabela 37.	Movimentação de passageiros nos aeroportos brasileiros, 2016.....	97
Tabela 38.	Minas em atividade em 2015.....	98
Tabela 39.	Principais resíduos de mineração identificados no CTF, 2013 a 2016.....	99
Tabela 40.	Classes de barragens.....	101
Tabela 41.	Barragens de mineração incluídas e não incluídas na PNSB.....	102
Tabela 42.	Estimativa de geração de RASP por região e tipo de atividade.....	105
Tabela 43.	Produção de etanol e estimativa de geração de vinhaça – Brasil, 2015.....	106
Tabela 44.	Fator de geração de biogás.....	107
Tabela 45.	Poder calorífico.....	107
Tabela 46.	Principais características do Cenário Transformador.....	125
Tabela 47.	Principais características do Cenário Realista.....	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAL	- Associação Brasileira do Alumínio
ABAR	- Associação Brasileira de Agências de Regulação
ABCP	- Associação Brasileira de Cimento Portland
ABEAÇO	- Associação Brasileira de Embalagem de Aço
ABEMA	- Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente
ABETRE	- Associação Brasileira de Empresas Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABIOGÁS	- Associação Brasileira do Biogás
ABIPET	- Associação Brasileira da Indústria do PET
ABIPLAST	- Associação Brasileira da Indústria do Plástico
ABIVIDRO	- Associação Brasileira das Indústrias de Vidro
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRALATAS	- Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio
ABRECON	- Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição
ABREE	- Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AESAS	- Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental
ANA	- Agência Nacional das Águas
ANAC	- Agência Nacional de Aviação Civil
ANAMMA	- Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente
ANCAT	- Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	- Agência Nacional de Mineração
ANP	- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTAQ	- Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APP	- Atividades Potencialmente Poluidoras
ARSB	- Agência Reguladora de Saneamento Básico
ATT	- Área de Transbordo e Triagem
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBIC	- Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CDR	- Combustível Derivado de Resíduos
CEMPRE	- Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETEA	- Centro de Tecnologia de Embalagem
CETEM	- Centro de Tecnologia Mineral
CNES	- Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
CNM	- Confederação Nacional dos Municípios
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTF	- Cadastro Técnico Federal
DF	- Distrito Federal
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	- Empresa de Pesquisa Energética
ETA	- Estação de Tratamento de Água
ETE	- Estação de Tratamento de Esgotos
FBRRER	- Frente Brasil de Recuperação Energética de Resíduos
FEAM	- Fundação Estadual de Meio Ambiente
FEBRABAN	- Federação Brasileira de Bancos
FMI	- Fundo Monetário Internacional
FNP	- Frente Nacional de Prefeitos
FUNASA	- Fundação Nacional de Saúde
GAP	- Grupo de Acompanhamento de Performance
GBC	- Green Building Council
GEE	- Gases de Efeito Estufa
HQE	- Haute Qualité Environnementale
IBÁ	- Indústria Brasileira de Árvores
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBER	- Instituto Brasileiro de Energia Reciclável.
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	- Instituto Brasileiro de Mineração
ICMS	- Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IDA	- Índice de Desempenho Ambiental
IN	- Instrução Normativa
inpEV	- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	- Imposto Predial e Territorial Urbano
IRR	- Índice de Recuperação de Resíduos
LDNSB	- Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
LEED	- Leadership in Energy and Environmental Design (Liderança em Energia e Design Ambiental)
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	- Ministério da Cidadania
MCTI	- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MDR	- Ministério do Desenvolvimento Regional
ME	- Ministério da Economia

MEC	- Ministério da Educação
MF	- Ministério da Fazenda
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
MME	- Ministério de Minas e Energia
MMFDH	- Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos
MS	- Ministério da Saúde
MTR	- Manifesto de Transporte de Resíduos
MUNIC	- Pesquisa de Informações Municipais
OLUC	- Óleo lubrificante usado ou contaminado
OPAS	- Organização Pan-americana da Saúde
OSC	- Organização da Sociedade Civil
PBQP-H	- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCB	- Bifenilas Policloradas (do inglês polychlorinated biphenyl)
PCI	- Poder Calorífico Inferior
PD	- Plano Diretor
PDCA	- Plan (Planejar), Do (executar), Check (verificar) e Act (agir corretivamente)
PERS	- Planos Estaduais de Resíduos Sólidos
PET	- Politereftalato de Etileno
PEV	- Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	- Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	- Produto Interno Bruto
PIMRS	- Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos
PLANARES	- Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	- Plano Nacional de Saneamento Básico
PLASTIVIDA	- Instituto Sócio Ambiental Plásticos
PMGIRS	- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	- Plano Municipal de Saneamento Básico
PNAD	- Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNCLM	- Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar
PNE	- Plano Nacional de Energia
PNLA	- Portal Nacional de Licenciamento Ambiental
PNMA	- Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	- Política Nacional de Segurança das Barragens
PPA	- Plano Plurianual da União
PPI	- Programa de Parcerias de Investimento
PPP	- Parceria Público-Privada
PTF	- Produtividade Total dos Fatores
RAPP	- Relatórios Anuais de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
RASP	- Resíduos Agrossilvopastoris
RCC	- Resíduos da Construção Civil
RCL	- Receita Corrente Líquida
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa
RDO	- Resíduos Domiciliares
RENOVABIO	- Política Nacional de Biocombustíveis
RI	- Resíduos Industriais
RIDE	- Região Integrada de Desenvolvimento
RIMA	- Relatório de Impacto Ambiental
RM	- Região Metropolitana
RM	- Resíduos da Mineração
RNCP	- Rede Nacional dos Consórcios Públicos
RPU	- Resíduos Sólidos Públicos
RSB	- Resíduos do Saneamento Básico
RSS	- Resíduos de Serviços de Saúde
RST	- Resíduos Serviços de Transporte
RSU	- Resíduos Sólidos Urbanos
SABESP	- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SCNT	- Sistema de Contas Nacionais Trimestrais
SGQ	- Sistema de Gestão da Qualidade
SIAC	- Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SINIR	- Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos
SISNAMA	- Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIC	- Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
SNIS	- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNIS-AE	- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Água e Esgotos
SNIS-RS	- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Resíduos Sólidos
SNVS	- Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	- Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
TC	- Termo de Compromisso
TMB	- Tratamento Mecânico-Biológico
UCs	- Unidades de Conservação
UF	- Unidade Federativa
UNICA	- União da Indústria de Cana-de-Açúcar
UP	- Unidade de Processamento
URE	- Unidade de Recuperação Energética

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	13
1.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	15
1.1.1. Não geração e redução	16
1.1.2. Geração.....	16
1.1.3. Composição	18
1.1.4. Coleta.....	19
1.1.4.1. Coleta convencional.....	22
1.1.4.2. Coleta seletiva	23
1.1.5. Destinação final de resíduos sólidos urbanos.....	27
1.1.5.1. Reutilização	28
1.1.5.2. Reciclagem dos resíduos secos.....	29
1.1.5.2.1. Catadores e a recuperação de materiais recicláveis.....	31
1.1.5.2.2. Parque Industrial das Empresas Produtoras e Recicladoras de Vidro, Plásticos, Papel/papelão e Aço/alumínio.....	35
1.1.5.3. Reciclagem dos resíduos orgânicos.....	36
1.1.5.4. Recuperação energética de resíduos sólidos urbanos.....	36
1.1.5.4.1. Digestão Anaeróbia.....	38
1.1.5.4.2. Coprocessamento.....	38
1.1.5.4.3. Incineração.....	39
1.1.6. Disposição final de resíduos sólidos urbanos.....	40
1.1.6.1. Eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.....	44
1.1.7. Capacidade institucional para gestão dos resíduos sólidos urbanos	47
1.1.7.1. Consórcios públicos e arranjos regionais.....	48
1.1.7.2. Sustentabilidade econômico-financeira.....	52
1.1.8. Planos de gestão de resíduos sólidos.....	56
1.1.8.1. Planos Estaduais de Resíduos Sólidos Existentes (PERS).....	60
1.1.8.2. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).....	61
1.1.8.3. Planos Intermunicipais e soluções consorciadas.....	62
1.1.9. Considerações sobre os resíduos sólidos urbanos.....	63
1.2. Resíduos da Construção Civil (RCC).....	64
1.3. Resíduos Industriais (RI).....	70
1.4. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB).....	86
1.5. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	90
1.6. Resíduos de Serviços de Transporte (RST).....	95
1.6.1. Resíduos de portos.....	95
1.6.2. Resíduos de aeroportos.....	96
1.6.3. Resíduos sólidos do transporte rodoviário e ferroviário.....	97
1.7. Resíduos de Mineração (RM).....	98
1.8. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP).....	104
1.9. Logística reversa.....	107
1.9.1. Defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens.....	108
1.9.2. Pilhas e baterias.....	110
1.9.3. Pneus inservíveis.....	111
1.9.4. Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC).....	112
1.9.5. Embalagens plásticas usadas de Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC)	114
1.9.6. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.....	115
1.9.7. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.....	116
1.9.8. Embalagens em geral.....	118
1.9.9. Embalagens de aço.....	119
1.9.10. Baterias chumbo-ácido.....	119
1.9.11. Medicamentos.....	120

2. CENÁRIOS PARA O PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	122
2.1. Considerações Preliminares	123
2.2. Cenários	123
2.2.1. Cenário Transformador.....	124
2.2.2. Cenário Realista.....	125
2.3. Cenário referência	127
2.3.1. O setor de resíduos sólidos no cenário definido: Tendências nacionais e internacionais.....	129
3. METAS	146
3.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	147
3.2. Resíduos da Construção Civil (RCC)	155
3.3. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	156
4. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS	159
4.1. Considerações Preliminares	160
4.2. Diretrizes e estratégias para aumento da capacidade institucional dos titulares	160
4.3. Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	162
4.3.1. Eliminação e recuperação de lixões e aterros controlados.....	162
4.3.2. Redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.....	163
4.3.3. Promoção da inclusão social, emancipação econômica e geração de renda.....	164
4.3.4. Aumento da reciclagem dos resíduos sólidos.....	165
4.3.5. Aumento do aproveitamento energético de resíduos sólidos.....	167
4.4. Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	168
4.5. Diretrizes e estratégias para gestão de Resíduos Industriais (RI)	169
4.6. Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)	170
4.7. Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	170
4.8. Diretrizes e estratégias para Gestão de Resíduos de Serviços de Transporte (RST)	171
4.9. Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Mineração (RM)	171
4.10. Diretrizes e estratégias para gestão de Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)	172
4.11. Diretrizes e medidas para incentivar a gestão regionalizada de resíduos sólidos	172
4.12. Papéis e Responsabilidades	174
4.12.1. Diretrizes e Estratégias do Planares.....	174
4.12.2. Diretrizes e Estratégias da PNRS.....	179
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS METAS PREVISTAS	181
5.1. Considerações Preliminares	182
5.2. Programas e Ações	182
5.2.1. Programa Nacional Lixão Zero.....	182
5.2.2. Programa de implementação e ampliação da Logística Reversa.....	184
5.2.3. Programa Nacional de combate ao Lixo no Mar e Programa Nacional Rios +Limpos.....	186
5.2.4. Programa nacional de recuperação de áreas contaminadas.....	188
6. NORMAS E CONDICIONANTES TÉCNICAS PARA O ACESSO A RECURSOS DA UNIÃO	190
7. NORMAS E DIRETRIZES PARA A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS E, QUANDO COUBER, DE RESÍDUOS	193
7.1. Das normas para disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos sólidos	194
7.2. Diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos	196
7.2.1. Assegurar a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos.....	196
7.2.2. Descomissionamento de aterro sanitário.....	197
8. MEIOS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO QUE ASSEGURAM O CONTROLE SOCIAL NA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANARES	198
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	200

INTRODUÇÃO

A temática da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos conta com um importante arcabouço legal no país. Instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, sendo um dos grandes desafios à gestão ambiental urbana nos municípios brasileiros na atualidade. Este tema possui grande complexidade, apresenta interconectividade com diversas outras áreas, tais como processos de produção e consumo, comportamentos e hábitos da sociedade e se insere no amplo contexto do saneamento básico.

A PNRS estabelece os instrumentos para avanços na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no território nacional e, nesse sentido, confere destaque ao planejamento a ser estabelecido mediante articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação para atendimento dos objetivos da Lei. O ponto de partida para a gestão e gerenciamento adequados dos resíduos sólidos foi estabelecido no art. 9º da Lei, que expressa a ordem de prioridade de ações a ser observada (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), admitindo a possibilidade de adoção de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.

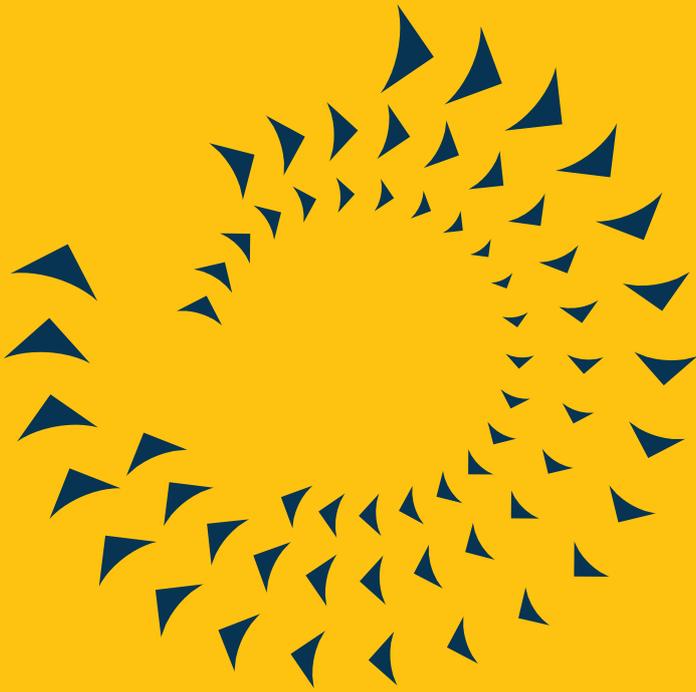
O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) não se confunde com a Lei, visto que representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política. O Plano tem início com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários, no qual são contempladas tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas. E, com base nas premissas consideradas em tais capítulos iniciais, são propostas as metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 anos.

As informações sobre resíduos sólidos foram obtidas a partir de diversas fontes, com destaque para as edições mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), além de informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

O Planares tem vigência por prazo indeterminado e deverá ser atualizado a cada quatro anos, periodicidade que deverá ser referenciada no processo de elaboração do Plano Plurianual da União (PPA), de modo a orientar os investimentos e a alocação dos recursos para esse setor. A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra, por sua vez, a Política Nacional de Meio Ambiente, cabendo ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) coordenar sua implementação, bem como acompanhar e monitorar sua aplicação e desdobramentos, nos termos da Lei nº 12.305, de 2010.

Com esta perspectiva, a Secretaria de Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente coordenou o processo de elaboração do Planares, por meio do Acordo de Cooperação com a ABRELPE. O conteúdo deste documento recebeu contribuições oriundas das Audiências Públicas regionais e nacional, realizadas de forma presencial e virtual, de forma a possibilitar uma maior participação da sociedade, bem como da Consulta Pública na rede mundial de computadores e de ministérios diretamente relacionados ao tema.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos que aqui se apresenta, alinha-se com o Programa Nacional Lixão Zero, lançado em abril de 2019 pelo MMA, no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, que objetiva a melhoria da qualidade ambiental nas cidades e, assim, a melhoria da qualidade de vida das pessoas.



1

**DIAGNÓSTICO
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
NO BRASIL**

1. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

O presente capítulo traz o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no Brasil, abrangendo o conjunto de tipologias de resíduos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), classificados quanto à sua origem e periculosidade. Além dos resíduos sólidos urbanos (RSU), também foram contemplados aqueles oriundos da construção civil, industriais, dos serviços públicos de saneamento básico, dos serviços de saúde, dos serviços de transportes (portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira), agrossilvopastoris e da mineração.

Embora a PNRS contemple diferentes tipologias de resíduos, as metas que compõem o conteúdo deste Planares são associadas prioritariamente aos resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas e aos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Vale ressaltar que se enquadram neste grupo os resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, caracterizados legalmente como não perigosos pelo poder público municipal e que, em razão de sua natureza, composição ou volume, são equiparados aos resíduos domiciliares (RDO).

À luz dessa particularidade, tem-se que os dados disponíveis durante o processo de elaboração do presente documento, no tocante aos RSU, especialmente aqueles constantes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Resíduos Sólidos (SNIS-RS) e do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, foram atualizados até o ano-base 2018, completando, sempre que possível, as séries históricas iniciadas em 2010. Para as demais tipologias de resíduos, há variação quanto aos anos dos dados apresentados, em função de sua disponibilidade junto às diferentes fontes utilizadas.

Além de apresentar a situação de cada tipologia de resíduo, este documento aborda temas fundamentais para a gestão integrada dos resíduos sólidos, com uma visão sistêmica, sem a qual não é possível equacionar essa problemática, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Nessa perspectiva, o documento aborda diferentes sistemas de logística reversa; a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na gestão integrada dos resíduos sólidos, objetivando a sua emancipação; aspectos relacionados ao planejamento, por meio dos planos de gestão nas diferentes esferas de governo; instrumentos econômicos e financeiros para viabilizar a gestão de resíduos sólidos; aspectos importantes para a melhoria da capacidade dos entes federativos para a gestão dos resíduos sólidos, além de sistema de informações que permita o acompanhamento, o monitoramento e a avaliação da implementação da PNRS.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para fins de elaboração do panorama atualizado e do diagnóstico da gestão de resíduos sólidos, foram analisados dados referentes à geração, coleta (convencional e seletiva), destinação e disposição final dos RSU, junto às bases mais atualizadas disponíveis, que até o momento de elaboração deste plano teve como horizonte o ano de 2018.

Dentre as fontes utilizadas para a construção do estudo, as principais foram: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2010 a 2018 do SNIS-RS, disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010 a 2018, publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR); e dados obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O presente documento adota o SNIS-RS como base principal de dados, posto ser a fonte oficial do governo federal atualmente mais completa sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos, mediante autodeclaração dos municípios. Porém, para viabilizar análises mais abrangentes, também foi utilizado o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, nos casos em que a informação é inexistente no SNIS-RS ou, ainda, de forma complementar, para reiterar resultados obtidos pelo SNIS e obter uma maior assertividade para o cenário base e retrospecto histórico da gestão de resíduos sólidos no Brasil. As devidas comparações, referências e a compatibilização de bases de dados serão descritas ao longo do documento.

Apesar do SNIS-RS não ter a abrangência censitária e se reconhecer a baixa capacidade técnica e administrativa na maioria dos municípios brasileiros, julga-se que o conteúdo de informações obtidas por tal sistema de informações ofereça subsídios adequados para uma extrapolação dos dados e o encaminhamento de cálculos estimados para o âmbito nacional. Frise-se, ainda, que o número de municípios participantes do SNIS varia a cada ano e a participação de um mesmo município nos diferentes anos não é permanente, bem como, constata-se modificações no preenchimento pelos municípios ao longo dos anos.

Vale ressaltar, porém, que a partir da comparação dos dados publicados nas edições anuais do Panorama, com os dados divulgados por órgãos oficiais tais como IBGE, IPEA e SNIS, as informações mostraram-se bastante coesas e assertivas, mediante a adoção das mesmas premissas e critérios de cálculo, por exemplo, mesma definição da quantidade de habitantes (Ex.: população total, sem exclusão da parcela rural; formas de destinação final com coesão de bases conceituais).

1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

A presente seção tem como objetivo apresentar o panorama e diagnóstico atual em relação à geração, coleta (convencional e seletiva), tratamento, destinação e disposição final dos RSU no país. Sua estrutura foi definida a partir da apresentação das etapas sequenciais do gerenciamento dos RSU (geração, coleta, tratamento e destinação final), com uma análise crítica dos principais problemas identificados e considerações voltadas para o aprimoramento das políticas destinadas à melhoria da gestão dos RSU.

Para alcançar o objetivo traçado foram utilizados os dados mais atualizados, com metodologias disponíveis e factíveis, que consideram as diferentes realidades do país, e sob duas esferas de abrangência: regional e nacional, contemplando pesquisas referentes aos anos de 2010 a 2018. No tocante aos resíduos recicláveis foram abordadas as seguintes categorias: plástico, papel/papelão, metais, vidros e orgânicos. Ainda, foram pesquisados os diversos tipos de tratamento e destinação de resíduos realizados atualmente no país, além das possibilidades de benefícios a partir do aproveitamento e da recuperação energética.

A fim de atender ao disposto na Lei nº 12.305/2010 quanto à terminologia a ser utilizada na componente resíduos sólidos urbanos, o presente documento utilizou as definições nela registradas, destacando-se os conceitos delimitados para resíduos e rejeitos, os quais são, respectivamente, aqueles gerados em âmbito domiciliar, comércio e serviços de pequeno porte e na limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas), divididos entre recicláveis (secos e orgânicos); e resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

1.1.1. NÃO GERAÇÃO E REDUÇÃO

A ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos estabelecida pelo art. 9º da PNRS apresenta a não geração como ação prioritária a ser adotada, seguida da redução (BRASIL, 2010b). Entretanto, tais práticas ainda se mostram incipientes no Brasil, não havendo indicadores que demonstrem o volume de material que deixou de ser descartado ou que foi reduzido.

Como forma de reverter este cenário, é importante estimular que a produção, a distribuição e o consumo sejam repensados, incentivando, quando viável, modelos que não resultem, ou pelo menos reduzam a geração de resíduos. Além disso, programas e ações de educação ambiental, direcionados à população de uma forma geral e implementados de forma continuada revestem-se de grande relevância para o alcance de tais objetivos.

Por outro lado, ainda é incipiente a adoção pelo setor produtivo de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços com inovações na concepção de produtos, seja pela diminuição da densidade dos materiais utilizados, redução nos volumes das embalagens e medidas de *ecodesign*.

Modelos de negócio que forneçam produto como serviço ou que ampliem sua vida útil mostram-se promissores. Outra prática que atende a essa finalidade de não geração é a venda e consumo de materiais de segunda mão. Trata-se de uma política empresarial que ocupa espaço nas assistências técnicas e na venda de produtos usados, os quais podem ser aceitos em troca, ou com desconto, para aquisição de um produto novo. Nesse aspecto, os fabricantes podem trabalhar no produto que seria descartado para refabricá-lo e colocá-lo no mercado novamente. Tal iniciativa já é vista, de forma tímida, com celulares e computadores.

As políticas de não geração e redução da geração de resíduos carecem de estímulo e ferramentas de desenvolvimento e acompanhamento, as quais serão consideradas nas diretrizes e estratégias deste plano. Estes novos negócios, além de oferecerem ganhos ambientais, com economia de recursos, ainda têm potencial de gerar receitas junto a diferentes setores da economia.

CONSUMO CONSCIENTE E DESCARTE ADEQUADO

A posição adotada pelo consumidor é a chave para viabilizar uma ruptura com o modelo atual de gestão de RSU, que vem apresentando índices incipientes de reaproveitamento de materiais. A falta de conscientização faz com que as pessoas desconheçam a sua importância para uma mudança desta realidade em âmbito nacional, bem como ignorem o impacto que a inação exerce sobre este cenário.

Desenvolver a consciência em cada indivíduo sobre a sua responsabilidade e o impacto ambiental por aquilo que consome e pela forma como descarta seu resíduo, principalmente por meio da educação ambiental, é essencial para reduzir a geração de RSU, bem como para melhorar a qualidade dos materiais coletados, potencializando seu reaproveitamento, e propiciar a universalização da coleta, com destinação final ambientalmente adequada para a totalidade dos resíduos gerados.

1.1.2. GERAÇÃO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras, associado ao crescimento populacional e ao consumo, em larga escala, de produtos industrializados e descartáveis, tem causado um aumento expressivo na quantidade de RSU (BRASIL, 2019a).

A primeira etapa de gerenciamento de resíduos sólidos propriamente dita, visto que as anteriores se referem à prevenção ou redução da geração e, portanto, das mesmas não decorrem resíduos a serem gerenciados, diz

respeito à sua geração. É importante saber quais resíduos são gerados, em que volume e em quais locais. No entanto, nem todo o volume gerado é coletado, devido à insuficiência do serviço público de coleta, associada à baixa consciência sanitária e ambiental da sociedade, que ainda descarta seus resíduos de forma inadequada. Tem-se também a ausência de procedimentos sistematizados de apuração de dados de coleta capazes de indicar com precisão o volume total de geração de resíduos, que é definido por estimativa, a partir de métricas e critérios pré-definidos, com sustentação científica.

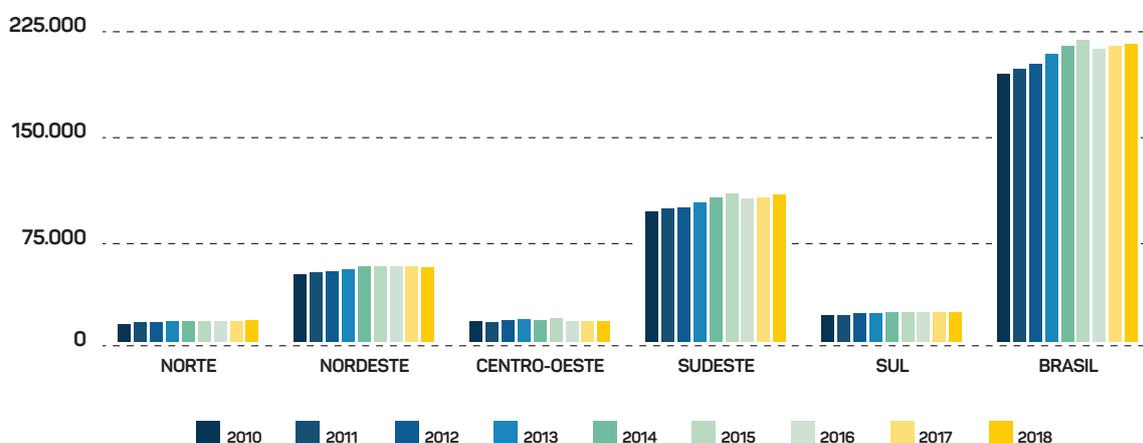
O resíduo gerado de forma difusa e descartado de maneira inadequada nas vias públicas, nos rios, nos terrenos baldios ou até mesmo queimado a céu aberto dificulta a mensuração da massa gerada, além de causar graves impactos ambientais. Importante ressaltar que muitos destes resíduos são levados pelas águas pluviais até as drenagens, destas para os rios e daí para o mar, não sendo, portanto, coletados pelo serviço público de limpeza urbana. Os resíduos sólidos no mar ocasionam, por sua vez, prejuízos para a biodiversidade, turismo, pesca e segurança da navegação. Como resposta a esse grave problema, o governo federal lançou, no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, em 2019, e o Programa Nacional Rios +Limpos, em 2021.

É possível inferir a quantidade de resíduos gerados ao considerar-se a massa coletada pelos serviços de varrição de vias públicas, limpeza de sistemas de drenagem, capina e poda, assim como a coleta domiciliar, e a partir dos mesmos calcular a massa total que seria coletada caso a cobertura do serviço atingisse a totalidade da área geográfica do município e, por consequência, a totalidade dos seus habitantes. A população beneficiada é preponderantemente localizada nas zonas urbanas, onde se realizam limpeza pública e coleta porta a porta dos resíduos domiciliares com periodicidade definida.

O SNIS-RS apurou, para os 3.468 municípios que ficaram dentro do intervalo de confiança (média \pm 2,5 x Desvio Padrão) da amostra, um montante de RSU coletados no ano de 2018, correspondente a uma população de 151,1 milhões de habitantes urbanos, ou 85,6% da população urbana do país.

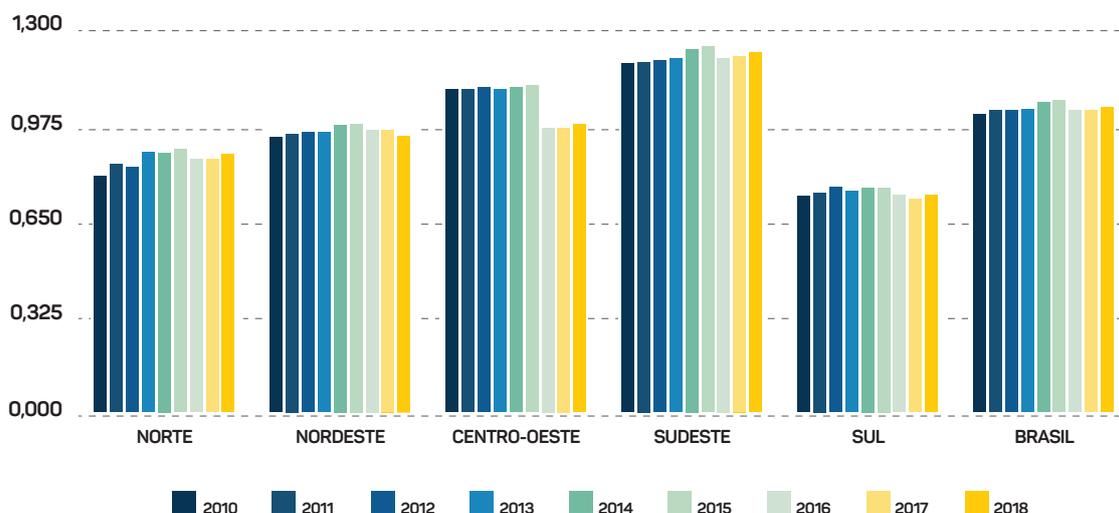
A análise do Gráfico 1 mostra que no período compreendido entre 2017 – 2018 houve aumento na geração de RSU em todas as regiões e, segundo o Panorama da Abrelpe 2018/2019, a geração foi de 217 mil toneladas/dia de RSU no país, ou 79 milhões de toneladas/ano, com aumento de quase 1% em relação ao ano anterior. Neste mesmo período, a população brasileira apresentou um crescimento de 0,40%, enquanto a geração per capita de RSU aumentou 0,39%, tendo alcançado 1,039 kg/hab/dia (Gráfico 2).

Gráfico 1. Geração total de RSU (t/dia) nas regiões e Brasil, 2010 a 2018.



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Gráfico 2. Geração per capita de RSU (kg/hab/dia) nas regiões e Brasil, 2010 a 2018.



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Observando-se a contribuição de cada uma das regiões brasileiras na massa total de RSU gerado entre os anos de 2010 e 2018, observa-se que as regiões Sudeste e Nordeste foram aquelas que mais contribuíram, respondendo, respectivamente, por 50% e 25% da geração total do país em 2018.

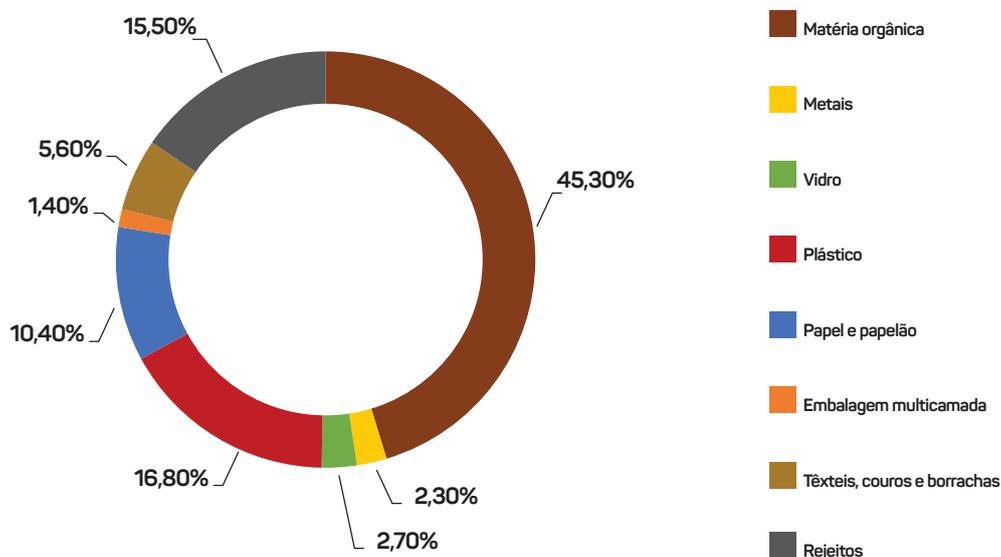
1.1.3. COMPOSIÇÃO

Tratar e dar um destino adequado à grande quantidade de resíduos tem sido um enorme desafio às autoridades públicas e setor privado. Para que haja melhor gestão e gerenciamento de resíduos é preciso conhecer qual a quantidade e que tipo de material é descartado, pois a partir desses dados é possível definir melhor a política municipal dos resíduos e, eventualmente, estimar a energia que poderá ser gerada a partir da recuperação energética dos resíduos, quanto de material poderá ser reciclado e qual será a redução de massa nos aterros. (FRICKE *et al.*, 2015)

A composição gravimétrica dos resíduos diz respeito ao percentual da massa de cada componente em relação à massa total. Sua identificação permite o adequado planejamento do setor por meio de políticas públicas, estratégias e soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada pela PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes.

De acordo com os dados disponíveis, nota-se que a fração orgânica, abrangendo sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, é a principal componente dos RSU, com 45,3%. Os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%), e embalagens multicamadas (1,4%). Outros resíduos somam 21,1%, dentre os quais resíduos têxteis, couros e borrachas representam 5,6% e rejeitos, estes compostos principalmente por resíduos sanitários, somam 15,5%, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3. Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil.



Fonte: ABRELPE, 2020.

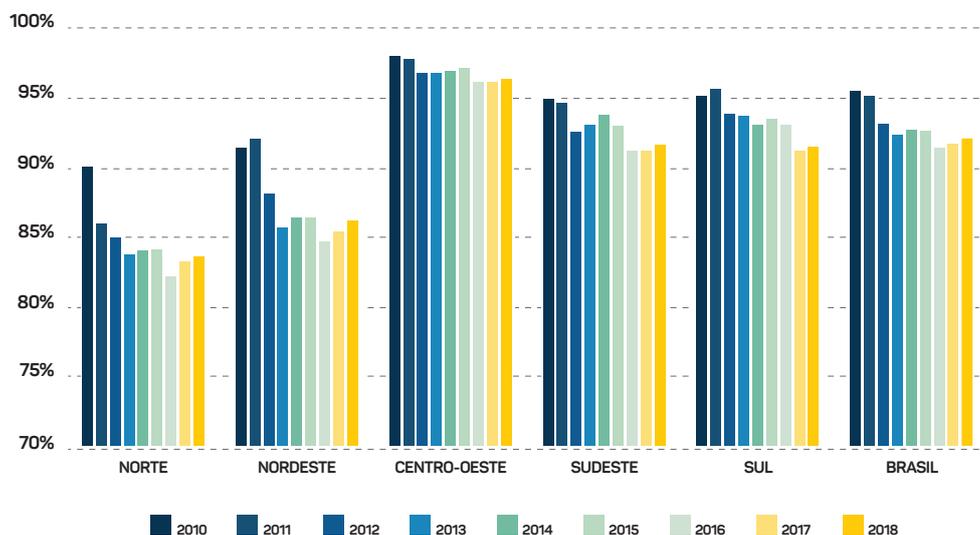
Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, para obtenção dos dados apresentados partiu-se da compilação e revisão de cerca de 200 estudos, incluindo referências acadêmicas, científicas e dados primários, que contemplavam metodologias similares e mesmo espectro temporal. A gravimetria nacional foi estimada com base na média ponderada a partir da geração total de RSU por faixa de renda dos municípios e respectivas composições, levando-se em consideração a população e geração per capita (ABRELPE, 2020).

1.1.4. COLETA

A coleta de RSU no Brasil pode ser classificada em convencional ou indiferenciada, na qual a fonte geradora disponibiliza os resíduos para coleta sem segregação prévia, gerando perdas na recuperação dos resíduos sólidos, e a coleta seletiva, quando há separação na fonte. Essa última, por sua vez, pode acontecer com a separação entre resíduos secos e úmidos ou, de forma mais complexa, separando-se os secos, os orgânicos e os rejeitos, tal qual preconizado pela legislação, mas que ainda está longe de ser realidade na maior parte do país.

Observando-se os índices de cobertura dos serviços de coleta dos municípios declarantes ao SNIS-RS, em relação à população total (urbana + rural) nas regiões brasileiras (Gráfico 4), verifica-se que, em 2018, a região Sudeste foi aquela com a maior cobertura, tendo 96,2% da população atendida por tais serviços, seguida pela região Centro-Oeste, com quase 93% de cobertura. O maior déficit foi verificado na região Norte, com 83,6% da população sendo atendida por serviço de coleta de RSU.

Gráfico 4. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2010 a 2018.

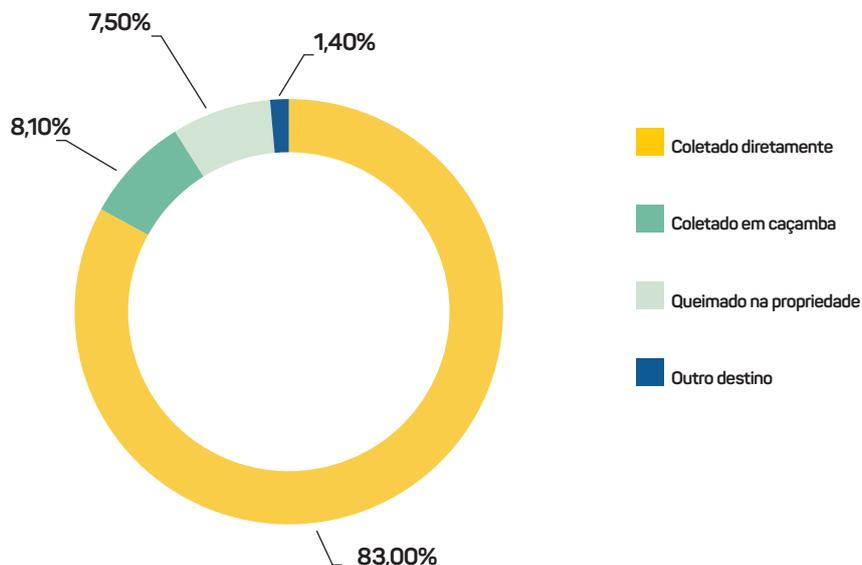


Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Os dados apresentados no Gráfico 4 consideraram o Diagnóstico SNIS-RS 2012 (ano-base 2010, 2.051 municípios participantes), 2013 (ano-base 2011, 2.100 municípios participantes), 2014 (ano-base 2012, 3.043 municípios participantes), 2015 (ano-base 2013, 3.572 municípios participantes), 2016 (ano base 2014, 3.765 municípios participantes), 2017 (ano-base 2015, 3.520 municípios participantes), 2018 (ano-base 2016, 3.670 municípios participantes) e 2019 (ano-base 2017, 3.556 municípios participantes e ano-base 2018, 3.468 municípios participantes). Referências semelhantes para a mesma fonte e período serão apresentadas resumidamente como SNIS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Segundo os dados do IBGE (2019, ano-base 2018), apresentados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD- Contínua), as práticas de coleta de resíduos sólidos domiciliares no Brasil podem ser divididas entre atendimento direto, indireto e ausência do serviço. De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo Instituto, 83% dos domicílios são atendidos por coleta direta dos resíduos sólidos domiciliares; 8,1% dos domicílios são atendidos por coleta em caçambas e os demais domicílios não são atendidos por serviço de coleta regular de resíduos sólidos (BRASIL, 2019). Tais dados, apresentados no Gráfico 5, evidenciam que, em 2018, aproximadamente 7,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos deixaram de ser coletados, com impactos ambientais e à saúde.

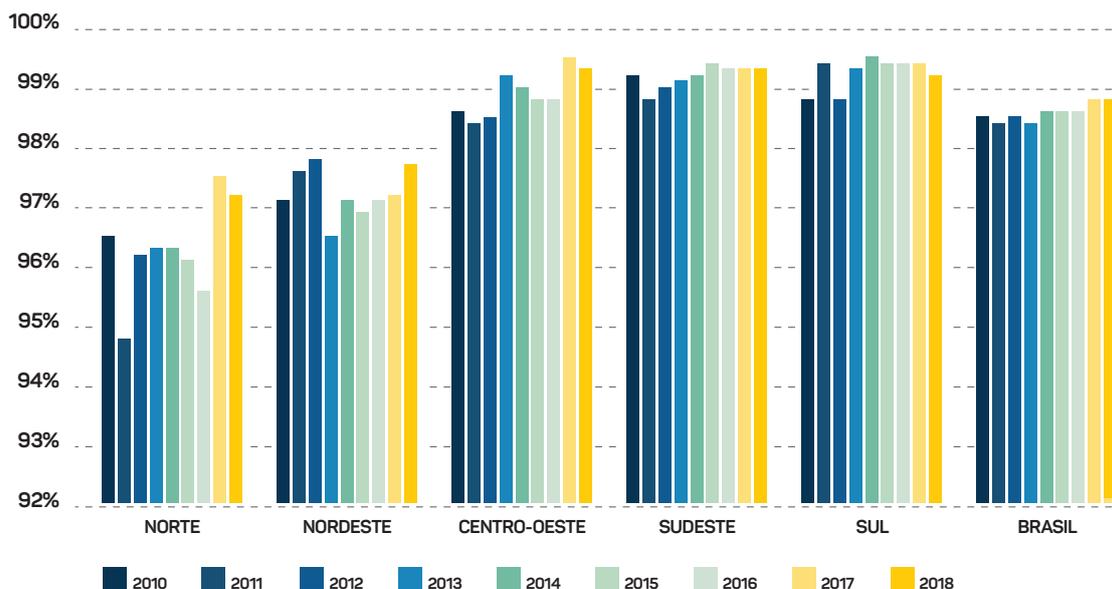
Gráfico 5. Soluções e práticas de afastamento de RDO no Brasil, em 2018, segundo dados da PNAD-Contínua.



Fonte: IBGE, 2019 (ano-base 2018).

Numa outra ótica, com base nos dados disponibilizados no SNIS-RS, é possível analisar as taxas de cobertura dos serviços públicos de coleta de resíduos domiciliares relativamente à população urbana, obtida pela proporção entre a população urbana atendida e a população urbana total dos municípios declarantes (Gráfico 6). Nesse caso, observa-se quase 99% da população urbana brasileira sendo atendida por serviços de coleta de resíduos domiciliares.

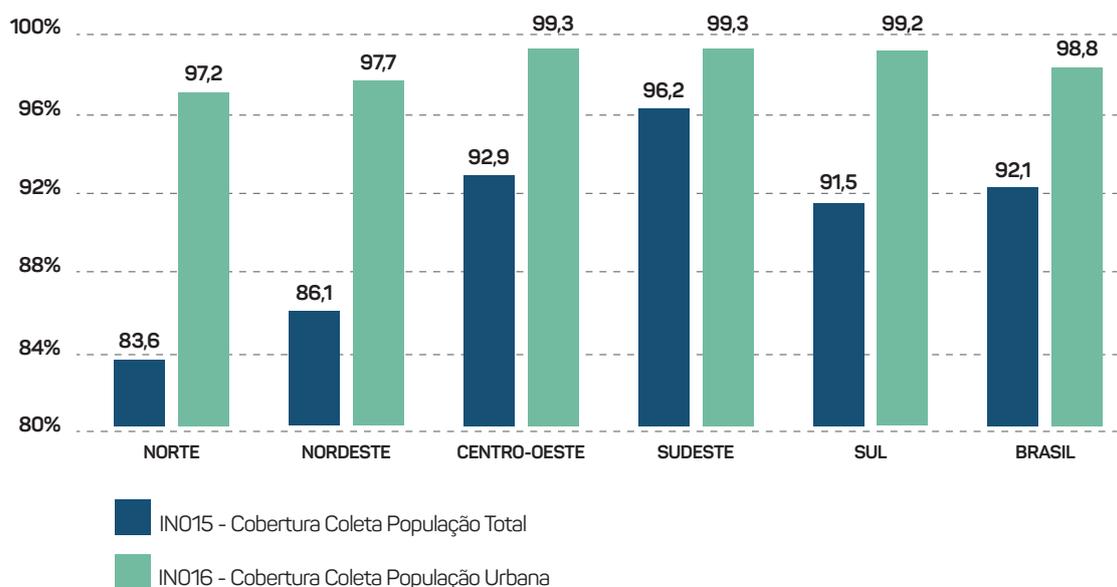
Gráfico 6. Taxa de cobertura do serviço de coleta dos municípios participantes em relação à população urbana (indicador INO16), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2010 a 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

O outro indicador calculado pelo SNIS-RS refere-se à taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município, que se comparada com a taxa de cobertura de coleta em relação à população urbana, deixa clara a deficiência do serviço nas zonas rurais (Gráfico 7).

Gráfico 7. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015) e população urbana (indicador IN016), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

1.1.4.1. COLETA CONVENCIONAL

No que diz respeito à coleta convencional de RSU, o Brasil é marcado por significativa assimetria nas taxas de cobertura entre municípios de pequeno, médio e grande porte populacional; entre regiões; e entre áreas urbanas e rurais.

De acordo com dados do SNIS-RS 2018, municípios de pequeno porte (até 30.000 habitantes) apresentaram os menores índices de cobertura (Tabela 1). Além disso, dentre os municípios de pequeno porte, poucos possuem regulamentação para os grandes geradores, o que contribui para onerar o serviço público municipal de manejo de RSU.

Tabela 1. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total, segundo a faixa populacional – SNIS-RS 2018 (indicador IN015).

Faixa populacional	Quantidade de municípios da amostra	Taxa de cobertura de coleta de RDO em relação à população total (IN015) (%)
Até 30.000 habitantes	2.647	74,5
De 30.001 a 100.000 habitantes	534	86,6
De 101.000 a 250.000 habitantes	176	95,3
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	94	98,1
De 1.000.001 a 4.000.000 habitantes	15	97,7
Acima de 4.000.001 habitantes	2	99,4
Total-2018	3.468	92,1

Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

1.1.4.2. COLETA SELETIVA

Definida como a coleta dos resíduos sólidos previamente separados, de acordo com a sua constituição ou composição (PNRS, art. 3º, inciso V).

A implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade dos municípios, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (PNRS, art. 36, inciso II), que deverão estabelecer nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final.

Em consonância com o Decreto nº 10.936/2022, o sistema de coleta seletiva deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos. A separação dos resíduos secos será progressivamente estendida em suas parcelas específicas.

A partir dos dados disponíveis observa-se que a coleta seletiva ainda é incipiente em grande parte dos municípios brasileiros e, quando existente, não abrange a totalidade dos domicílios. Além disso, nos sistemas de entrega de resíduos recicláveis (secos e orgânicos) ainda há grande volume de resíduos misturados, o que sinaliza a necessidade de ações de educação ambiental junto à população, pois quando a segregação não é realizada, se reduz o aproveitamento dos materiais, transformando-os em rejeitos, que seguem para unidades de disposição final. Também pode figurar como uma das causas a baixa implementação da logística reversa de embalagens em geral, o que impacta diretamente os municípios brasileiros.

A Tabela 2 aponta para um aumento de municípios que declararam iniciativas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2010 e 2018.

Tabela 2. Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2010 a 2018.

Situação quanto à existência de coleta seletiva de "recicláveis secos"	Quantidade de municípios								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sim	801	842	1.111	1.161	1.322	1.256	1.215	1.256	1.322
Não	1.250	1.258	1.932	2.411	2.443	2.264	2.455	2.300	2.146

Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

No entanto, cabe ressaltar que embora o município declare dispor de alguma iniciativa de coleta seletiva dos resíduos secos (porta a porta, pontos de entrega voluntária (PEV) ou outra modalidade), esses dados não indicam o alcance da eficiência do serviço ou infraestrutura operacional.

De acordo com os dados do SNIS-RS 2018 (Tabela 3), 94,12% dos municípios declarantes, com mais de 1.000.000 de habitantes declararam a ocorrência do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executado por agente público ou empresa contratada, por empresa do ramo ou sucateiro, por associações ou cooperativas de catadores, ou por outros agentes, enquanto dentre os municípios com menos de 30.000 habitantes, apenas 31,5% declararam possuir iniciativas nesse sentido.

A série histórica de 9 anos indica um aumento no número de municípios declarantes de 2.051 para 3.468. Entretanto, não houve evolução significativa em relação ao percentual de municípios com sistema de coleta seletiva, sendo percebida uma melhora percentual significativa apenas entre os municípios da faixa de 250.001 a 1.000.000 habitantes.

Diante dessa realidade, urge que as políticas públicas sejam efetivadas para melhorar o índice de recuperação de resíduos (IRR), cujo passo inicial se dá com a implantação de sistemas eficazes e abrangentes de coleta seletiva.

Tabela 3. Municípios participantes do SNIS que declararam a existência de programas de coleta seletiva por faixa populacional, 2010 a 2018.

Faixa populacional	Número total de municípios da amostra SNIS-RS	Número de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência de coleta seletiva	% de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência da coleta seletiva
2018			
Até 30.000 habitantes	2.647	835	31,5
De 30.001 a 100.000 habitantes	534	271	50,7
De 100.001 a 250.000 habitantes	176	124	70,5
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	94	76	80,9
De 1.000.001 a 4.000.000 de habitantes	15	14	93,3
Acima de 4.000.000 habitantes	2	2	100
2017			
Até 30.000 habitantes	2.727	795	29,2
De 30.001 a 100.000 habitantes	569	273	48
De 100.001 a 250.000 habitantes	158	107	67,7
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	85	65	76,5
De 1.000.001 a 4.000.000 de habitantes	15	14	93,3
Acima de 4.000.000 habitantes	2	2	100

Faixa populacional	Número total de municípios da amostra SNIS-RS	Número de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência de coleta seletiva	% de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência da coleta seletiva
2016			
Até 30.000 habitantes	2.846	770	27,1
De 30.001 a 100.000 habitantes	571	264	46,2
De 100.001 a 250.000 habitantes	150	96	64
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	86	69	80,2
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	15	14	93,3
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100
2015			
Até 30.000 habitantes	2.694	793	29,4
De 30.001 a 100.000 habitantes	570	272	47,7
De 100.001 a 250.000 habitantes	158	109	69
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	82	68	82,9
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	14	12	85,7
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100
2014			
Até 30.000 habitantes	2.896	845	29,2
De 30.001 a 100.000 habitantes	606	284	46,9
De 100.001 a 250.000 habitantes	161	109	67,7
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	85	69	81,2
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	15	13	86,7
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100
2013			
Até 30.000 habitantes	2750	712	25,9
De 30.001 a 100.000 habitantes	559	253	45,3
De 100.001 a 250.000 habitantes	162	111	68,5
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	85	70	82,4
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	14	13	92,9
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100
2012			
Até 30.000 habitantes	2.322	711	30,6
De 30.001 a 100.000 habitantes	476	226	47,5
De 100.001 a 250.000 habitantes	148	92	62,2
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	81	67	82,7
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	14	13	92,9
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100

Faixa populacional	Número total de municípios da amostra SNIS-RS	Número de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência de coleta seletiva	% de municípios que declararam ao SNIS-RS a existência da coleta seletiva
2011			
Até 30.000 habitantes	1.522	502	33
De 30.001 a 100.000 habitantes	343	187	54,5
De 100.001 a 250.000 habitantes	146	101	69,2
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	73	61	83,6
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	14	12	85,7
Acima de 3.000.000 habitantes	2	2	100
2010			
Até 30.000 habitantes	1.496	461	30,8
De 30.001 a 100.000 habitantes	334	175	52,4
De 100.001 a 250.000 habitantes	132	87	65,9
De 250.001 a 1.000.000 habitantes	74	64	86,5
De 1.000.001 a 3.000.000 de habitantes	13	12	92,3
Acima de 3.000.000 habitantes	2	1	100

Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Considerando os dados amostrais apresentados na Tabela 4, nota-se uma maior incidência percentual deste serviço na região Sul, contando com mais da metade dos municípios (58,6%) participantes com alguma modalidade de coleta seletiva, seguida da região Sudeste onde esse percentual é de 47,2%.

Tabela 4. Abrangência do serviço de coleta seletiva nos municípios, por modalidade, segundo região geográfica.

Região	Quantidade de municípios declarantes (com ou sem coleta seletiva)	Municípios que declararam a existência de Coleta Seletiva sob quaisquer modalidades	
	Municípios	Quantidade	Percentual (%)
Norte	233	33	14,2
Nordeste	799	81	10,1
Centro-Oeste	275	78	28,4
Sudeste	1.199	566	47,2
Sul	962	564	58,6
Brasil 2018	3.468	1.322	38,1
Brasil 2017	3.556	1.256	35,3
Brasil 2016	3.670	1.215	33,1
Brasil 2015	3.520	1.256	35,7
Brasil 2014	3.765	1.322	35,1
Brasil 2013	3.572	1.161	32,5
Brasil 2012	3.043	1.111	36,5
Brasil 2011	2.100	842	41,2
Brasil 2010	2.051	801	39,1

Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Considerando os quantitativos de materiais produzidos e colocados no mercado pelas indústrias do setor e o volume de material recuperado, os desafios para aumento do índice de recuperação de resíduos (IRR) são enormes. Esses quantitativos representam a parcela dos resíduos que foram desviados da disposição final para outro fim que não a disposição no solo. O Gráfico 8, mostra a massa de resíduos secos recuperados para reciclagem, alcançando a maior recuperação em 2018, sendo registrada a recuperação de 923.286 toneladas desses resíduos secos, o que equivale a um índice de recuperação de 2,2% em relação à massa total coletada.

Gráfico 8. Massa de recicláveis secos recuperadas nos municípios da amostra SNIS-RS e o respectivo número de municípios declarantes, 2010 a 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Em relação ao índice de recuperação de resíduos orgânicos, o resultado é ainda muito menor (0,2%, de acordo com o SNIS, 2018), sendo que a maior parte é oriunda da coleta convencional, evidenciando que há poucas experiências de coleta seletiva que incluem a coleta diferenciada de orgânicos, para além da coleta separada dos recicláveis secos. Para viabilizar um tratamento com melhor relação custo-benefício e a ampliação da utilização do composto produzido a partir de resíduos, é fundamental que a coleta de resíduos de uma localidade seja realizada em 3 frações: recicláveis secos, orgânicos e rejeitos.

As informações disponíveis indicam uma baixa cobertura dos serviços de coleta seletiva e a necessidade de investimentos para aumento percentual da quantidade coletada, com consequente otimização do uso de recursos naturais e redução do volume de resíduos encaminhados para disposição final.

1.1.5. DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A PNRS, em seu art. 3º, inciso VII, definiu que destinação final ambientalmente adequada compreende a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, dentre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar impactos ambientais adversos.

Vale ressaltar que a opção de disposição final ambientalmente adequada, nos termos da PNRS, cabe apenas aos rejeitos, isto é, para os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e

recuperação, não apresentem outra possibilidade que não a disposição em aterro sanitário. Sendo, portanto, a disposição final ambientalmente adequada a última opção na escala de destinação de resíduos, é imperativo viabilizar avanços nas demais formas consideradas pela Lei.

Nesse sentido, ganham cada vez mais atenção ações relacionadas à economia circular, que representa a ruptura do modelo econômico linear, baseado na dinâmica extrair, transformar e descartar, para um modelo onde se prioriza a redução, a reutilização e a reintrodução dos materiais ao longo da cadeia produtiva de forma eficiente, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais, as emissões de GEE, o desperdício, a geração de rejeitos e a poluição.

O processo para avançar com a destinação final ambientalmente adequada de resíduos depende, dentre outros fatores, da implementação efetiva das políticas públicas, com ênfase na gestão integrada e, quando aplicável, no desenvolvimento de arranjos regionais, de forma a conferir ganhos de escala e redução de custos; da cadeia de produção e consumo, iniciando com a concepção de produtos para a não geração, redução, reutilização, reciclagem e recuperação; de ações direcionadas ao consumo e descarte conscientes; de recursos financeiros e incentivos econômicos para conferir atratividade e viabilidade a todas as etapas previstas.

Além disso, a destinação adequada dos resíduos contribui para a mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), principalmente pela conversão do metano em CO₂, assim como também, em outros setores, com o uso de material secundário na indústria, uso de combustível derivado de resíduos no setor energético e uso de composto na agricultura, contribuindo para a promoção de novos padrões de tecnologias limpas e de baixas emissões.

As alternativas de destinação final ambientalmente adequadas previstas na Lei são complementares, e devem obedecer à gradação legal, na medida do possível, visando à economia de recursos naturais, de energia, de recursos financeiros e à sustentação econômica dos serviços. À exceção da disposição final, todas as demais formas de destinação promovem um melhor uso dos recursos naturais.

1.1.5.1. REUTILIZAÇÃO

A reutilização está prevista na PNRS, e insere-se dentre as ações iniciais da hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos, sendo caracterizada como o aproveitamento do resíduo sem que ocorra uma transformação biológica, física ou físico-química (PNRS, art. 3º, inciso XVIII). A prática da reutilização em um processo produtivo, por exemplo, depende de que os produtos retornem íntegros ao parque industrial e isso só é possível mediante o comprometimento individual pela devolução do material e a existência de infraestrutura e capacidade logística.

A reutilização em larga escala surge a partir da concepção de produtos, que já nascem com *design* direcionado a usos futuros, mas sua efetividade depende de comunicação e informação eficientes da indústria junto aos consumidores, de educação ambiental para a população, assim como de ação direta dos consumidores, seja com a entrega para permitir o retorno de produtos e embalagens para a cadeia produtiva, seja com a resignificação e consequente reutilização dos materiais em seu dia-a-dia.

A reutilização de produtos e materiais guarda forte ligação com a conscientização ambiental da população e com padrões mentais relacionados ao consumo, que em geral são associados à desvalorização dos produtos usados.

O levantamento estatístico da reutilização de RSU não é fácil de ser mensurado, embora a reutilização seja uma prática relevante e inserida como uma das prioridades da PNRS. A inclusão de indicadores e metas de retorno para embalagens pode ser uma forma de incentivar a reutilização e aumentar os resultados dessa forma de destinação final ambientalmente adequada.

1.1.5.2. RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SECOS

A PNRS define reciclagem como o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (PNRS, art. 3º, inciso XIV).

Diante da definição legal e conforme o conceito tecnicamente aplicável, as frações dos RSU recolhidas pelos programas de coleta seletiva, quando beneficiadas (mediante alteração das propriedades físicas), indicam o início do processo da reciclagem, que somente é efetivado com a transformação do material em insumo ou novo produto.

A Tabela 5 apresenta a taxa de recuperação de recicláveis secos em relação ao total coletado nas capitais das unidades federativas (SNIS, 2019 - ano base 2018, IN031).

Tabela 5. Taxa de recuperação de recicláveis (%) em relação ao total coletado (RDO + RPU) nas capitais em 2018.

Municípios (capitais)	Taxa de recuperação de recicláveis secos (%)
São Luís	5,44
João Pessoa	5,31
Florianópolis	4,55
Goiânia	4,02
Porto Alegre	2,16
Curitiba	2,01
Cuiabá	1,43
Brasília	1,35
Porto Velho	1,35
Manaus	1,07
Vitória	0,91
São Paulo	0,88
Salvador	0,86
Natal	0,72
Palmas	0,58
Belo Horizonte	0,55
Belém	0,53
Fortaleza	0,47
Campo Grande	0,47
Aracaju	0,44
Maceió	0,37
Rio de Janeiro	0,35
Macapá	0,27
Recife	0,20
Teresina	0,20
Rio Branco	0,19
Boa Vista	ND

Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

Os índices de reciclagem dos principais materiais no Brasil permanecem em patamares consideravelmente baixos, apesar das diversas ações e iniciativas implementadas para estimular o maior aproveitamento e recuperação desses recursos. Algumas das razões para tal situação são: baixa adesão da população aos sistemas de coleta seletiva (seja por carência na infraestrutura dos serviços, seja por desconhecimento); mercados locais de comercialização e reciclagem de materiais inexistentes ou mal estruturados; cadeia logística oscilante e descontinuada, que não assegura constância, estabilidade e segurança no provimento dos materiais; elevada tributação incidente sobre as diferentes etapas, principalmente sobre a matéria-prima secundária; concorrência desleal com alternativas de destinação final inadequadas (lixões e aterros controlados).

Já o índice a seguir apresenta o desempenho das atividades de reciclagem de alguns tipos de materiais por indústrias, em determinado período. Os percentuais representam a proporção entre a massa de material reciclado e o total, sinalizando oportunidades de negócios, geração de emprego e renda e uso eficiente dos recursos.

No tocante aos índices de reciclagem de alguns materiais específicos que compõem a fração seca dos RSU no Brasil, as latas de alumínio possuem o maior índice de aproveitamento em relação aos demais tipos de materiais (Tabela 6). Esse material possui índice elevado devido a fatores, tais como a demanda crescente do setor de embalagens pelo alumínio reciclado, sendo que as latas de bebidas representam quase a totalidade das embalagens de alumínio, juntamente com o curto ciclo de vida das latas, cerca de 60 dias, que torna a matéria-prima disponível para um novo ciclo produtivo, com fluxo intenso durante todo o ano (ABAL e ABRALATAS). Além disso, soma-se a economia de energia e recursos naturais, visto que a reciclagem de alumínio reduz em 70% o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa (CETEA, 2014).

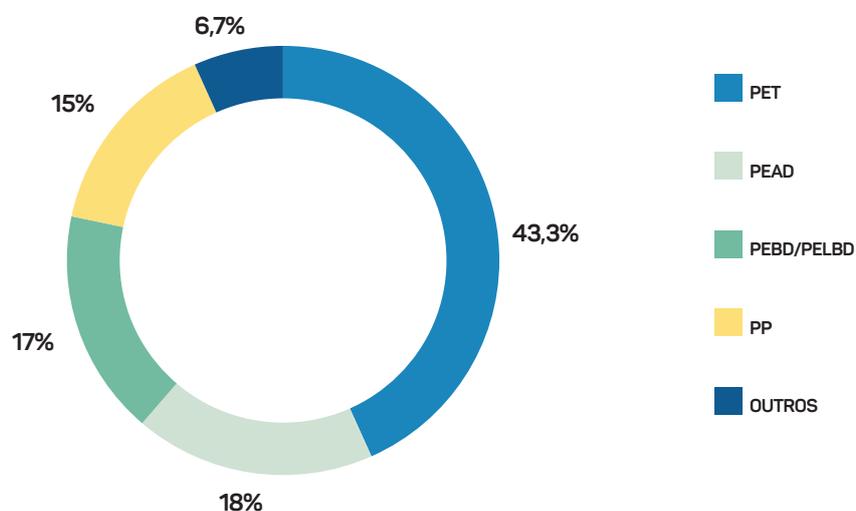
Tabela 6. Índice de reciclagem de resíduos secos provenientes de embalagens.

Resíduos Recicláveis de Embalagens	Índice de Reciclagem	Ano-base	Referência
Latas de Aço	47,10%	2019	Abeaço
Latas de Alumínio	97,40%	2020	Abralatas/Abal
Papel/Papelão	66,90%	2019	Ibá
Embalagem multicamada	42,70%	2020	Cempre/TetraPak
Plástico	22,10%	2018	Abiplast
Vidro	25,80%	2018	Abividro

Fonte: ABEAÇO (2019), ABAL (2018), ABRALATAS (2020), IBÁ (2020), CEMPRE (2020), ABIPLAST (2018) e ABIVIDRO (2022).

Especificamente quanto ao plástico, a indústria de reciclagem produziu cerca de 757 mil toneladas (22,10% da indústria nacional) de resinas recicladas de materiais pós-consumo em 2018 segundo a Abiplast (2020). O gráfico 9 demonstra a contribuição por tipo de material.

Gráfico 9. Reciclagem de plástico por tipo de material.



Fonte: ABIPLAST, 2020.

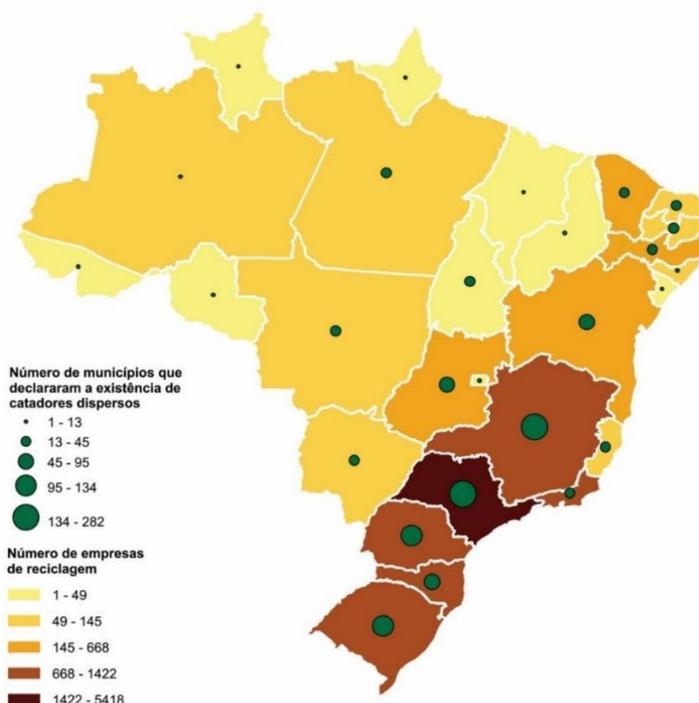
1.1.5.2.1. CATADORES E A RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Os índices de recuperação de materiais recicláveis no Brasil são influenciados por um conjunto de fatores, dentre os quais a sazonalidade do mercado, a situação econômica do país, a distribuição geográfica da indústria e a existência de mercado consumidor.

As organizações de catadores trabalham, normalmente, com materiais oriundos da coleta seletiva municipal, de roteiros próprios de coleta seletiva domiciliar, de grandes geradores e pontos de entrega voluntária (PEVs). A importância do trabalho ambiental das organizações de catadores reside no fato de que as cooperativas recebem e fazem a triagem de diversos materiais recicláveis, de modo a possibilitar que sejam absorvidos pela indústria.

Verifica-se, porém, um conjunto de fatores inter-relacionados que influenciam a viabilidade econômica da atividade e afetam os índices de reciclagem no país. Dentre esses fatores, vale ressaltar a dispersão territorial das organizações de catadores e a distribuição territorial da indústria da reciclagem. Na Figura 1 é possível observar a correlação entre a distribuição das indústrias recicladoras no território nacional e a existência de catadores, com destaque para as regiões Sudeste e Sul, como as que apresentam o maior número de unidades.

Figura 1. Distribuição das empresas de reciclagem e dos municípios que declararam a existência de catadores dispersos (*).



Fonte: SNIS-RS 2017 (ano-base 2015);

*Número de municípios declarantes para a informação Ca004 em 2015 – 1.794.

Essa correlação ocorre porque a viabilidade econômica da atividade dos catadores, da forma como é realizada atualmente, depende principalmente da comercialização dos materiais recicláveis. Os valores de mercado de recicláveis estão intimamente ligados ao tamanho da cadeia econômica da reciclagem (quantos níveis de estabelecimentos na escala de volume de material), aos valores do frete e à existência de unidades industriais recicladoras nas proximidades, dentre outros aspectos.

Dados relativos à quantidade de materiais recuperados pelos catadores referem-se somente ao universo dos catadores organizados e com apoio do poder público municipal e os quantitativos apresentados não incluem as organizações de catadores sem apoio das prefeituras, nem a parcela de contribuição dos catadores autônomos, já que estes catadores trabalham paralelamente à coleta seletiva municipal e encaminham os materiais diretamente para comerciantes e intermediários na cadeia produtiva, não sendo contabilizados nas declarações oficiais.

A Tabela 7 apresenta, de acordo com os dados dos municípios, os quantitativos de massa recuperada a partir das organizações de catadores.

Tabela 7. Total dos materiais recuperados, por tipo, pelas organizações de catadores nos municípios declarantes do SNIS-RS, 2010 a 2018 (mil t/ano).

Materiais recuperados	Ano								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Papel/Papelão	136,33	233,43	182,44	310,09	309,14	253,16	278,4	262,87	241,09
Plástico	121,68	127,41	107,25	187,35	177,46	161,26	179,3	162,3	129,49
Metais	35,86	64	59,34	112,07	99,33	87,88	81,62	76,7	75,30
Vidro	35,2	43,12	42,06	80,88	72,55	55,18	63,4	69,2	69,82
Outros Materiais	43,99	55,63	42,98	77,61	70,58	51,4	51,2	46,26	58,02
Brasil	373,06	523,59	434,07	768	729,06	608,88	653,92	617,33	573,7

Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Percebe-se, na Tabela 7, um aumento na quantidade de materiais recuperados pelas organizações de catadores nos municípios em 2015, comparativamente a 2010, com maior massa no ano de 2013, a partir do qual, no entanto, os dados apontam para uma redução da massa recuperada. Verifica-se uma grande oscilação na quantidade de materiais recuperados, bem como na quantidade de municípios declarantes dessas informações.

Dados do SNIS-RS (2019), ano-base 2017, apontam que, de um total de 2.315 Unidades de Processamento (UP) declaradas naquele ano (contabilizando aterros sanitários, aterros controlados e lixões), 511 UPs, o equivalente a 22,2%, declararam existência de 6.751 catadores. Do universo de UPs que declararam existência de catadores, 51,7% estão na região Nordeste, dado que destoa das demais regiões, 16,2% estão no Centro-Oeste, 15,1% no Sudeste, 11,7% no Norte e 5,3% no Sul.

A PNRS inclui dentre os seus objetivos, a integração dos catadores nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 7º, inciso XII) e indica que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos devem conter 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 (art. 19, inciso XI).

No tocante ao envolvimento formal dos catadores na gestão municipal de resíduos sólidos, dados do SNIS-RS 2019, referentes ao ano-base 2018, apontam que o pagamento pelos serviços prestados na coleta seletiva para organizações de catadores é uma realidade ainda incipiente no Brasil.

A Tabela 8 discrimina a quantidade de municípios, por região do país, que realizam o pagamento pelos serviços prestados na coleta seletiva para organizações de catadores e, também, às empresas.

Tabela 8. Número de municípios que pagam pelos serviços prestados de coleta seletiva para organizações de catadores e para empresas em 2017.

Região	Número total de municípios da amostra SNIS-RS 2017	Municípios com coleta seletiva	Pagamento para organizações de catadores		Pagamento para empresas	
			Número de municípios	% de municípios em relação aos declarantes	Número de municípios	% de municípios em relação aos declarantes
Norte	216	24	3	1,4	3	1,4
Nordeste	806	67	14	1,7	9	1,1
Centro-Oeste	292	68	11	3,8	15	5,1
Sudeste	1.266	560	79	6,2	80	6,3
Sul	976	537	62	6,4	272	27,9
Brasil	3.556	1.256	169	4,8	379	10,7

Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2017, 3.556 municípios participantes).

A quantidade de municípios que pagam pelos serviços de coleta seletiva para organizações de catadores, novamente se concentra no Sudeste e Sul, 79 e 62, respectivamente. Apenas 3 municípios da região Norte, 11 do Centro-Oeste e 14 do Nordeste realizam esse pagamento aos catadores, no universo dos municípios participantes do SNIS em 2017.

Algumas Unidades da Federação realizam pagamento pelos serviços prestados por organizações de catadores. Um exemplo é o Estado de Minas Gerais, que por meio do programa Bolsa Reciclagem, instituído pela Lei Estadual nº 19.823/2011, realiza a concessão de incentivo financeiro a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Este programa remunera catadores pelos serviços ambientais prestados, a partir da comprovação das atividades de triagem e envio para a reciclagem.

Parte das associações e cooperativas de catadores trabalham com materiais oriundos da coleta seletiva municipal, de roteiros próprios de coleta seletiva domiciliar, de grandes geradores e de pontos de entrega voluntária (PEVs), dentre outros. De acordo com o SNIS-RS, 2018, as organizações de catadores, em parceria com órgãos governamentais, são responsáveis por cerca de 30% da massa de resíduos coletada seletivamente.

Importante ressaltar a necessidade de realizar não apenas a inclusão social de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, mas, principalmente, a sua emancipação, a partir de programas que desenvolvam o empreendedorismo, aumentem a formalização da atividade e assegurem a sustentabilidade ambiental, econômica e financeira na sua implantação e operação no médio e longo prazos.

1.1.5.2.2. PARQUE INDUSTRIAL DAS EMPRESAS PRODUTORAS E RECICLADORAS DE VIDRO, PLÁSTICOS, PAPEL/PAPELÃO E AÇO/ALUMÍNIO

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (Abividro), seu quadro associativo contempla 15 indústrias associadas, sendo sete produtoras de vidro plano, sete produtoras de vidro oco e uma produtora de vidros técnicos. Além disso, possui seis fornecedores associados.

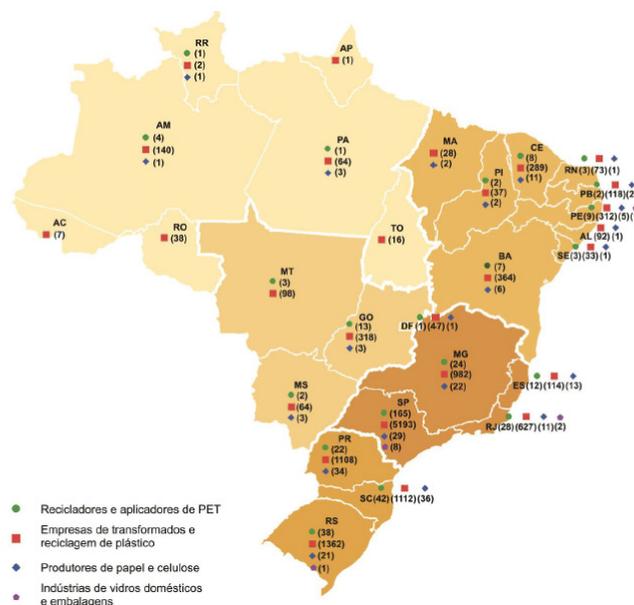
Com referência às embalagens PET, conforme o 9º Censo da Reciclagem de PET no Brasil (ABIPET, 2013, ano-base 2012), há 390 empresas de recicladores e aplicadores de PET no Brasil. Já segundo a Abiplast, em 2018, 12.091 empresas de transformados plásticos pós-consumo encontravam-se instaladas nas regiões brasileiras, sendo 1.073 referentes a indústria de reciclagem (ABIPLAST, 2019).

Já quanto ao papel e papelão, segundo a Indústria Brasileira de Árvores (Ibá), existem 209 produtores de papel e celulose, que consomem matéria prima oriunda dos resíduos recicláveis de base celulósica.

Signatárias do Termo de Compromisso para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens de Aço, cerca de 30 empresas respondem pela produção de embalagens de aço para diversos segmentos no país, de alimentos a tintas e demais produtos (dados ABEAÇO). Já as produtoras de alumínio primário, transformadoras, consumidoras de produtos de alumínio, fornecedoras de insumos, prestadoras de serviços, comerciantes e recicladoras, são representadas por cerca de 30 empresas também (dados ABAL).

A Figura 2 mostra a localização e quantifica o parque industrial para PET, outros plásticos, papel e celulose, e vidro. Observa-se que as indústrias se localizam em sua maior parte nas regiões Sul e Sudeste, o que pode tornar mais complexo o aumento de índice de recuperação de materiais dos resíduos nas demais regiões.

Figura 2. Localização do parque industrial de produtores e recicladores de PET, papel/papelão, plástico e vidro.



Fonte: Elaboração com base nos dados da Abipet – 9º Censo da Reciclagem no Brasil (2013).

O cenário apresentado acima aponta para a necessidade de políticas públicas e ações concretas direcionadas ao incremento e fortalecimento da cadeia de reciclagem nas micro e macrorregiões, não apenas como indutores

para o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas também para a recuperação de materiais, com preservação dos recursos naturais, e como geradores de emprego e renda, levando à melhoria das condições sociais e econômicas nas diferentes regiões do país.

1.1.5.3. RECICLAGEM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de alimentos e vegetais descartados. Podem ter diversas origens, por exemplo, domiciliar e da limpeza urbana (restos de alimentos, de jardinagem, podas etc.), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos etc) e de saneamento básico (lodo de estações de tratamento de esgoto).

Em ambientes naturais e em pequenas quantidades, esses materiais são facilmente decompostos por bactérias e outros organismos, e assim seus nutrientes são reinseridos no meio ambiente. Entretanto, quando gerados em maiores quantidades, como observado em centros urbanos, podem constituir um sério problema ambiental na ausência de destinação final adequada.

Considerando a coleta de RSU no Brasil e a composição gravimétrica já apresentada, em 2018 a fração orgânica correspondeu a cerca de 37 milhões de toneladas (SNIS-RS, 2019, ano-base 2018). Desse montante, apenas 127.498 toneladas foram valorizadas em unidades de compostagem. O restante da matéria orgânica gerada nas cidades brasileiras foi encaminhado para disposição em aterros sanitários ou, de maneira inadequada, para aterros controlados e lixões (SNIS-RS, 2019, ano-base 2018).

O aterro sanitário ainda figura no país como principal forma de destinação final ambientalmente adequada. Embora seja uma alternativa para eliminar as formas de disposição final inadequadas (lixões e aterros controlados), é essencial implementar políticas de redução, reciclagem e valorização dos orgânicos para ampliar a vida útil dos aterros sanitários, mitigar as emissões de gases de efeito estufa e reduzir os custos com a manutenção de tais unidades.

A degradação dos resíduos orgânicos é uma das principais fontes de emissão de metano. Os aterros sanitários são a terceira maior fonte antropogênica mundial de metano (HUMER e LECHNER, 1999; ROSE, MAHLER e IZZO, 2012). Assim, seu tratamento ambientalmente adequado promoverá a redução de emissões de gases de efeito estufa e contribuirá para os esforços nacionais para o combate às mudanças climáticas, bem como para a adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima, uma vez que a ocorrência de eventos adversos tende a ser agravada com a presença de lixões, e com os impactos ambientais deles decorrentes, como por exemplo a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas por meio do chorume, bem como a proliferação de doenças e vetores. Assim, se aumenta a resiliência e a segurança em relação a eventuais eventos climáticos extremos.

Dessa forma, deve-se estimular a redução da geração, como por exemplo com campanhas para combater o desperdício de alimentos, e optar por rotas tecnológicas para tratamento de resíduos com menor emissão de GEE como alternativa à disposição final, uma vez que os resíduos orgânicos podem ser reciclados e valorizados, sendo as principais alternativas de aproveitamento a compostagem e a digestão anaeróbia para geração de biometano.

1.1.5.4. RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305/10 e seu Decreto regulamentador, trouxe como alguns dos objetivos, a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias apropriadas de

forma de minimizar impactos ambientais inerentes à gestão e disposição dos resíduos (art. 7º, IV), prevendo, inclusive, a recuperação e o aproveitamento energético como alternativas para tal finalidade (art. 7º, XIV).

A recuperação energética é a conversão de resíduos sólidos em combustível, energia térmica ou eletricidade, por meio de processos, tais como digestão anaeróbia, recuperação de gás de aterro sanitário, incineração e coprocessamento. Também foi incluída como uma das possibilidades para a destinação final ambientalmente adequada (art. 9º, § 1º), sendo uma alternativa para melhor aproveitamento dos materiais que não apresentam viabilidade técnica ou econômica para reciclagem, e que atualmente são considerados rejeitos e seguem para unidades de disposição final. Importante ressaltar que é requisito para os projetos de recuperação energética a comprovação de sua viabilidade técnica e ambiental e a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

Para atendimento do disposto no Decreto regulamentador da PNRS, em abril de 2019, o Ministério do Meio Ambiente, juntamente com o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), publicaram a Portaria Interministerial nº 274, que disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e estabelece as bases e diretrizes operacionais para o aproveitamento energético de tais materiais.

Em 2020, o MMA e MME desenvolveram solução que permitiu a inclusão da recuperação energética de resíduos sólidos urbanos, como uma fonte específica, nos leilões de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração, a partir de 2021. Referidas medidas estão previstas na Portaria MME nº 435/2020 e as diretrizes para os leilões foram divulgadas por meio da Portaria MME nº 480/2021. Os leilões buscam a contratação de energia a partir da recuperação energética de RSU, tendo por objetivo suprir o crescimento do mercado das distribuidoras a partir de 2026 e com previsão de suprimento variando entre 15 e 25 anos.

A adoção de sistemas de valorização de RSU possibilita o uso do resíduo para obtenção de energia, dispondo somente o rejeito nos aterros sanitários, após esgotadas as possibilidades de sua valorização. A captação e queima do biogás gerado nos aterros sanitários deve ser fortalecida, pois reduz significativamente as emissões de GEE, podendo adicionalmente gerar energia.

Segundo a Frente Brasil de Recuperação Energética de Resíduos (Fbrer), prevê-se que o setor de resíduos irá requerer cerca de R\$ 15 bilhões de investimentos a partir da implantação de diferentes tecnologias nos próximos dez anos para fomentar a recuperação energética, além da realização de aprimoramentos na parte operacional dos aterros sanitários, tendo em vista que o tempo de vida útil de um aterro é em torno de 25 anos (LISBOA, 2020).

Promover uma economia avançada de baixo carbono, sustentável e inovadora, depende da superação de barreiras ao crescimento, do alcance de escala competitiva para atração de investimentos e de fatores como: previsibilidade e segurança jurídica; mecanismos de financiamento adequados; orientação e convergência de políticas; cooperação técnica e tecnológica para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, bem como, o amadurecimento das tecnologias disponíveis.

As iniciativas de aproveitamento energético de resíduos ainda são muito tímidas no Brasil, sendo fundamental fortalecê-las como ferramenta complementar de destinação adequada de resíduos. Nesse sentido, não há uma competição entre as diferentes formas de destinação de resíduos. Na realidade, elas se complementam e resultam na redução de rejeitos nos aterros sanitários.

1.1.5.4.1. DIGESTÃO ANAERÓBIA

No processo de digestão anaeróbia ocorre a decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio, gerando, além do composto orgânico, o biogás. O gás gerado em tais processos pode ser aproveitado para a geração de calor, energia ou combustível veicular. A Política Nacional de Biocombustíveis (RENOVABIO), instituída pela Lei nº 13.576/2017, ressalta o papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional.

A ABiogás e a ABRELPE estimam que, em 2018, o Brasil captou 4,2 bilhões de Nm³ de biogás. Porém, apenas 9% deste potencial foi utilizado para geração de eletricidade (751 GWh) e menos de 2% produziu 35 milhões de Nm³ de biometano. Porém, se toda a matéria orgânica gerada em 2018 tivesse sido destinada para recuperação de biometano, o potencial do país poderia abastecer 49 milhões de residências.

No Brasil ainda não há muitas iniciativas de projetos de digestão anaeróbia. Contudo, tomando por base o Caderno Temático nº 4 do Plansab (BRASIL, 2019c), destacam-se:

- Município de Bertoga (SP): opera desde 2018 a primeira planta de digestão anaeróbia em contêineres do Brasil com capacidade de tratamento de 120 toneladas por mês;
- Usina de Biogás do Caju, no Rio de Janeiro (RJ): opera desde 2018 no EcoParque do Caju e possui capacidade instalada para receber 30 toneladas de resíduo por dia. Em termos de produtos, em operação plena a instalação tem capacidade para geração de 4.500 Nm³/dia de biogás e 1.000 Nm³/dia de biometano.

1.1.5.4.2. COPROCESSAMENTO

O coprocessamento é uma tecnologia de destinação final de resíduos sólidos urbanos em fornos que contribui para a preservação de recursos naturais por substituir matérias-primas e combustíveis fósseis.

O coprocessamento pode ser apresentado como uma prática que entrelaça reaproveitamento e destinação final em uma única operação com a utilização de resíduos urbanos, com características físico-químicas compatíveis, como combustível.

No Brasil, a queima em fornos clínquer é a principal forma de destinação de pneus inservíveis, que possuem cadeia de logística reversa regulamentada por Resolução do Conama. As cimenteiras têm investido para alcançar, em médio prazo, padrões internacionais em uso de matérias-primas e combustíveis alternativos não fósseis via coprocessamento em suas unidades no Brasil.

COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUO - CDR

O CDR é um combustível produzido a partir de RSU, por meio do qual os resíduos adquirem propriedades que possibilitam sua utilização com poder calorífico elevado para serem utilizados, por exemplo, em fornos e centrais de energia termelétricas, em substituição aos combustíveis de origem fóssil e, também, como insumo e matéria-prima secundária para indústria cimenteira.

É uma das tecnologias de recuperação energética com o maior nível de aproveitamento dos resíduos, tendo em vista que os mesmos são reincorporados no processo de fabricação de cimento, sendo assim não há envio de rejeito para o aterro sanitário. No entanto, embora sua alta capacidade de processamento e potencial para o setor, ainda há obstáculos para serem superados, tal como a necessária qualidade dos resíduos para produção do CDR, que deve possuir um poder calorífico mínimo, ou seja, pouca umidade, e principalmente no que diz respeito aos investimentos necessários e à barreira econômica. Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland

(ABCP), no Brasil existem 24 grupos cimenteiros atuantes, com 93 fábricas de cimento e capacidade instalada de produção total de 94 Mton/ano. A figura abaixo apresenta os dados de produção, consumo e quantidade de resíduos destinados.

Figura 3. Mapa do mercado de cimento no Brasil.

24 grupos produtores

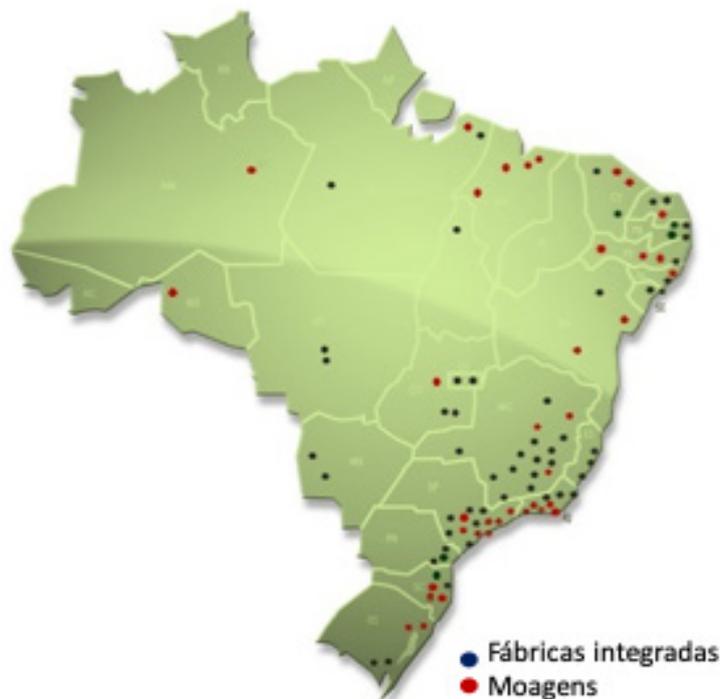
93 fábricas

- 54 integradas
- 39 moagens

19 fábricas fechadas

Produção 2019: **57** Mt
 2018: **54** Mt
 2014: **73** Mt

Capacidade Instalada: **94** Mt/ano



Fonte: Adaptado de Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - SNIC (2019).

1.1.5.4.3. INCINERAÇÃO

O processo de incineração de RSU consiste na submissão dos resíduos a tratamento térmico em ambiente controlado no interior de instalações construídas especificamente para esse propósito. As vantagens desta tecnologia são: reduzir o volume e massa dos resíduos; tornar os resíduos inertes quimicamente; e viabilizar a recuperação de energia, metais e outros materiais.

Já existem no país incineradores para resíduos industriais, de serviços de saúde (RSS) e de equipamentos que contenham Bifenilas Policloradas (PCB, comercializados com o nome de ascarel). Na aplicação de incineração para RSU ou CDR de RSU ainda não foi identificada nenhuma atividade no país. Está em fase de implantação uma Unidade de Recuperação Energética (URE) para tratamento térmico de RSU e CDR, em Barueri/SP. A URE terá capacidade para tratar 825 toneladas/dia, com potência instalada de 20 MW de energia.

Recentemente outras duas plantas de recuperação energética receberam suas licenças ambientais, uma em Mauá, em São Paulo, e outra no Caju, na cidade do Rio de Janeiro. A planta de Mauá está projetada com uma capacidade instalada para tratar 4.000 toneladas/dia de resíduos e potência instalada de 80 MW. Já a URE do Caju foi projetada para tratar 1.200 toneladas/dia (cerca de 14% dos resíduos coletados em toda cidade do Rio

de Janeiro) e potencial de geração de 30 MW de energia, o suficiente para abastecimento de uma população de 200 mil pessoas.

1.1.6. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Uma das grandes preocupações nacionais a respeito da gestão de resíduos sólidos é com a disposição final. Em até quatro anos após a data da publicação da PNRS, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deveria estar implantada, observando as prioridades estabelecidas na gestão e no gerenciamento (art.9º).

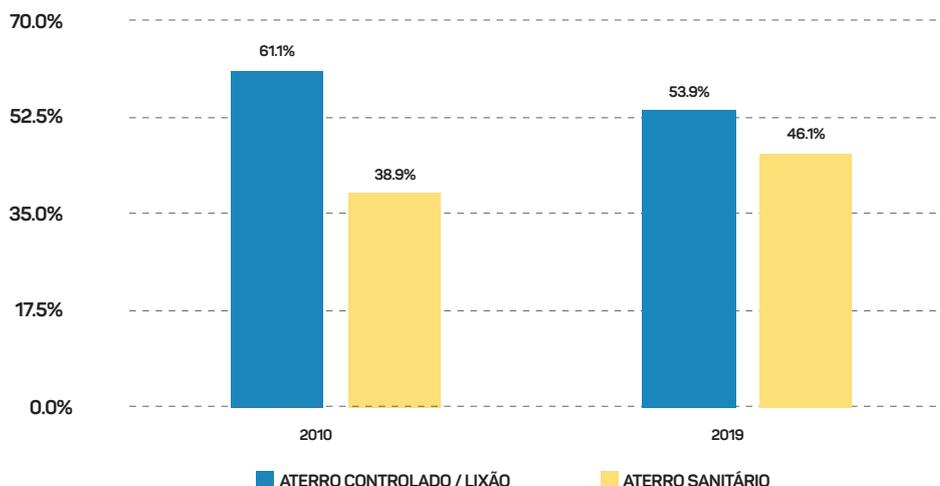
O novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020) estabeleceu que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

- I. – até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- II. – até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- III. – até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e
- IV. – até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

O referido instrumento legal também estabelece que nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.

O Gráfico 10 apresenta o percentual de municípios do Brasil que destinaram seus resíduos para unidades inadequadas (lixão/aterro controlado) e adequadas (aterro sanitário), nos anos de 2010 e 2019 e demonstra que a disposição final inadequada ainda é uma realidade em grande parte dos municípios. Entretanto, nota-se que houve diminuição no percentual de municípios que fazem uso de áreas de disposição inadequada no período analisado. No ano de 2010, 61,1% dos municípios destinaram seus RSU para lixões e aterros controlados, enquanto que em 2019, esse percentual diminuiu para 53,9%. Com relação aos municípios que destinam seus resíduos de maneira ambientalmente adequada, em 2010, o percentual era de 38,9% e, em 2019, esse percentual progrediu para 46,1%.

Gráfico 10. Quantidade de municípios, por tipo de disposição final adotada.

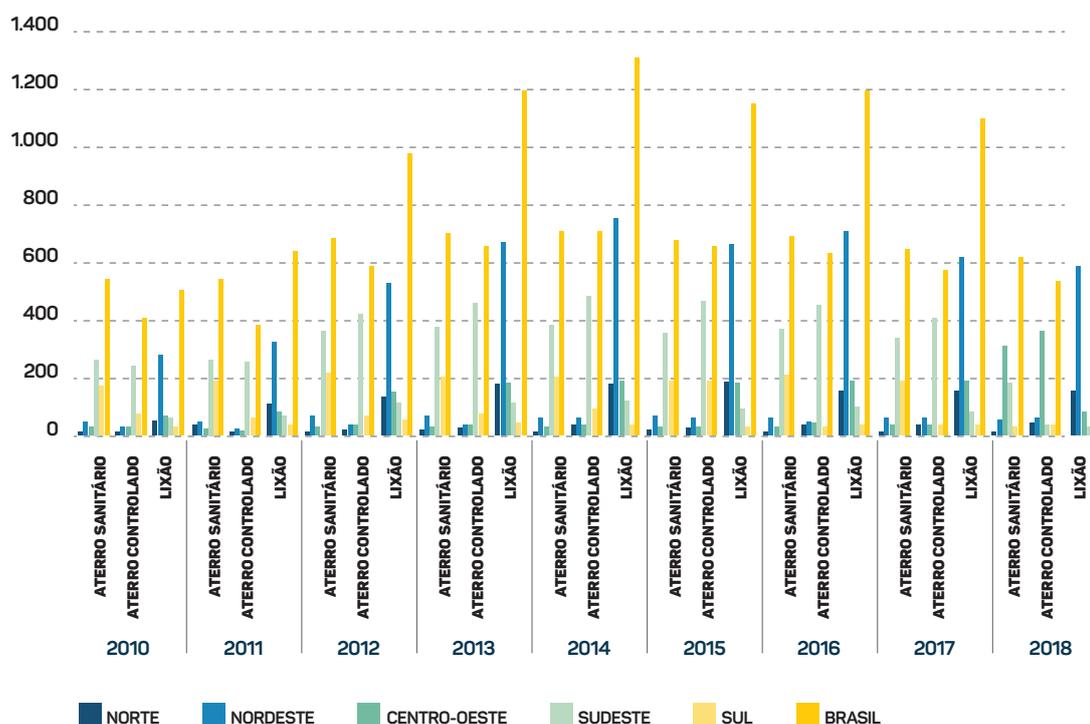


Fonte: ABRELPE, 2011 e 2019 (ano-base 2010 e 2018).

Avaliando as formas de disposição final dos RSU dos municípios com informações declaradas no SNIS-RS por região (Gráfico 11), verifica-se que os municípios das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ainda mantêm uma prática bastante significativa de destinação de resíduos em lixões e aterros controlados.

Nesse gráfico, elaborado com base na série histórica do SNIS-RS, a região Sudeste é a que apresentou maior número de aterros sanitários em 2018 (311), distanciando-se significativamente dos que dispõem os resíduos em lixões. Por outro lado, o Nordeste foi a região com maior número de lixões (588).

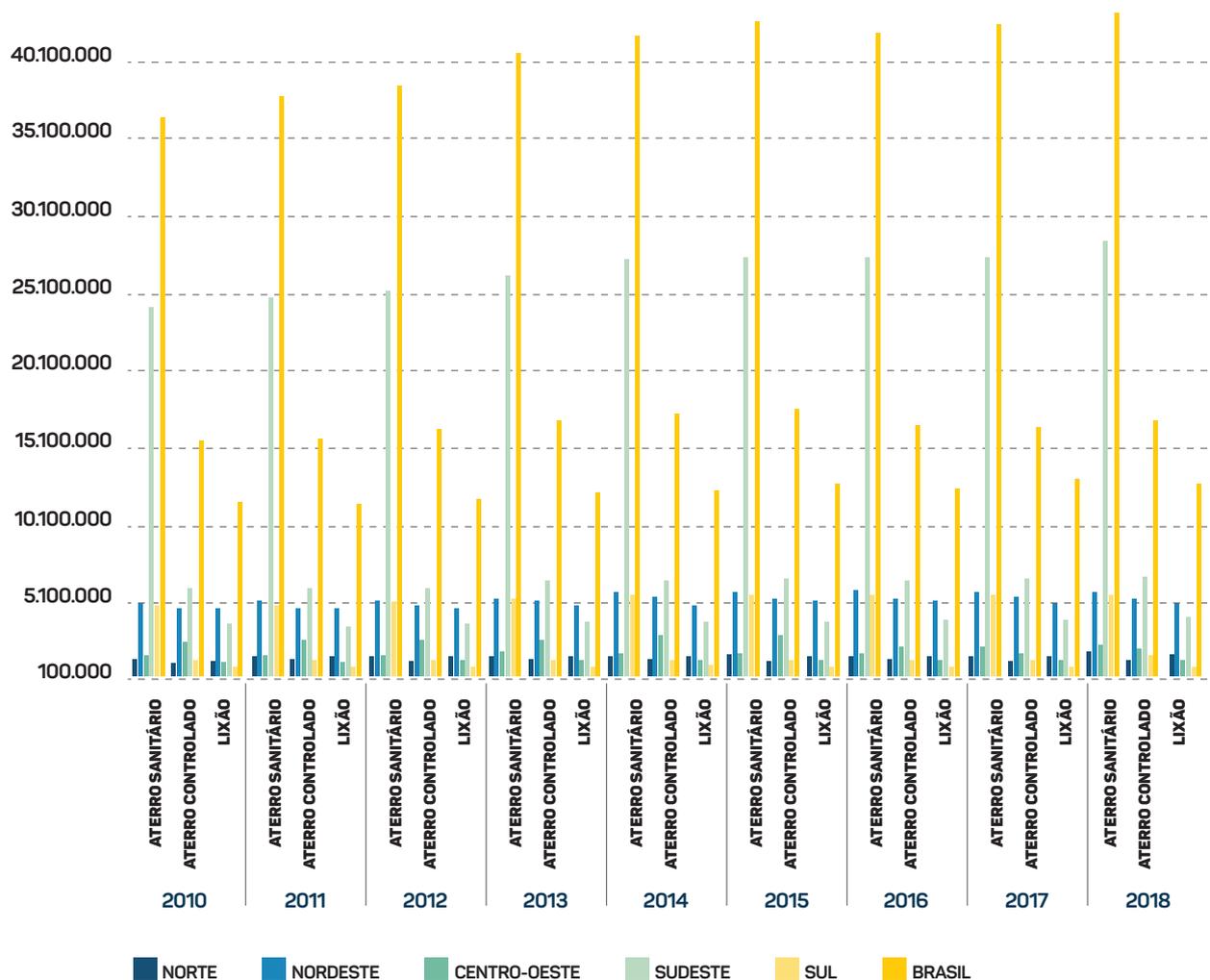
Gráfico 11. Número de unidades de processamento de RSU com informações atualizadas dos municípios participantes por região dos municípios declarantes do SNIS, 2010 a 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Em termos da quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados para disposição final (Gráfico 12), tem-se que a disposição final adequada em aterros sanitários registrou um índice de 59,5% (aproximadamente 119 mil toneladas/dia), enquanto as unidades inadequadas, como lixões e aterros controlados, receberam mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, ou seja, mais de 40% dos RSU coletados são destinados a locais com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde (ABRELPE, 2019). Além disso, destaca-se que as unidades de destinação inadequada (Tabela 9), estão presentes em todas as regiões, de forma pulverizada por um grande número de municípios (cerca de 54% das cidades fazem uso de destinações inadequadas) e, juntamente com a falta de cobertura de coleta, afetam com mais intensidade os municípios de menor porte.

Gráfico 12. Disposição final de RSU por região e tipo de destinação final (t/ano).



Fonte: ABRELPE, 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

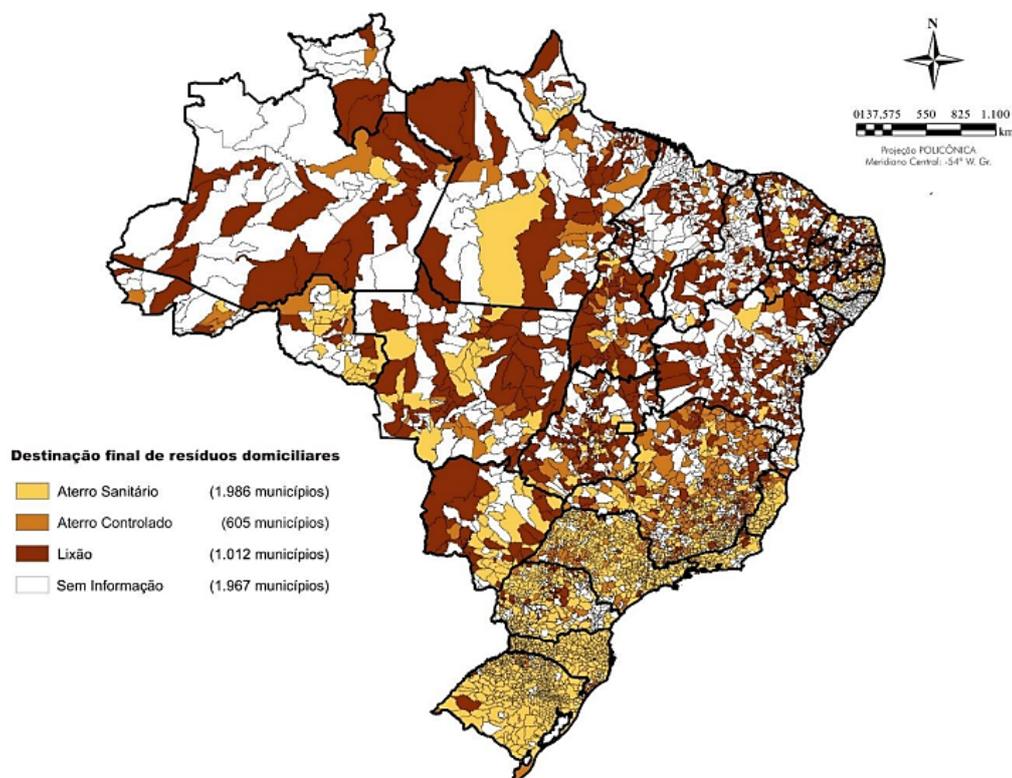
Tabela 9. Quantidade de municípios por tipo de disposição final adotada no Brasil e regiões, 2015 a 2018.

Disposição final	Brasil 2015	Brasil 2016	Brasil 2017	2018 - Regiões e Brasil					
				Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Aterro Sanitário	2.244	2.239	2.218	93	454	162	820	1.040	2.569
Aterro Controlado	1.774	1.772	1.742	110	496	152	641	109	1.508
Lixão	1.552	1.559	1.610	247	844	153	207	42	1.493
Brasil	5.570	5.570	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: ABRELPE, 2016 a 2019 (ano-base 2015 a 2018).

O cenário da disposição de RSU nos municípios da amostra do SNIS-RS para o ano de 2018 é apresentado na Figura 4.

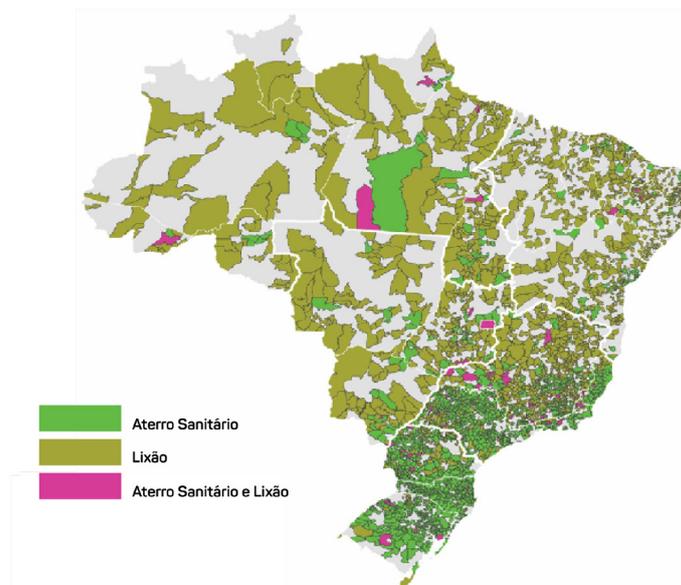
Figura 4. Tipo de disposição de RSU adotada nos municípios da amostra do SNIS-RS, ano-base 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

A partir dos dados do SNIS-RS, verifica-se, ainda, que nem todos os municípios que informam realizar a disposição de resíduos em aterros ou lixões possuem essas infraestruturas em seus municípios. Os municípios que possuem unidades de disposição final em solo (aterros sanitários ou lixões) cadastradas no SNIS-RS são ilustrados na Figura 5.

Figura 5. Disposição de RSU adotada nos municípios da amostra do SNIS-RS, ano-base 2015.



Fonte: Elaboração com base na Série SNIS-RS 2017 (ano-base 2015). Nota: Número de municípios respondentes à informação UP003: 2.437. Os municípios que declararam a disposição em aterros controlados foram contabilizados dentro da categoria "Lixão".

Quando comparadas as Figuras 4 e 5, verifica-se que muitos municípios não possuem aterros sanitários ou lixões em seu território ou em municípios com os quais fazem fronteira, mediante o que se pode deduzir que percorrem distâncias significativas até as áreas de disposição.

1.1.6.1. ELIMINAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE LIXÕES, ASSOCIADAS À INCLUSÃO SOCIAL E À EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

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, como um dos pilares da PNRS, traz uma perspectiva importante para a gestão integrada dos resíduos sólidos por meio de ações coordenadas que viabilizem a inclusão socioeconômica e produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, na condição de agentes ativos na consecução dos objetivos da Política e na recuperação efetiva de parte dos resíduos sólidos gerados.

A inclusão socioeconômica dos catadores articula-se a outras políticas sociais e de desenvolvimento sustentável estabelecidas no país, considerando a forma de trabalho e de organização desse segmento social e sua posição estratégica na cadeia econômica da reciclagem.

Dimensionar o universo deste grupo de trabalhadores e compreender as formas de sua atuação no âmbito da gestão dos resíduos sólidos no país, por meio das distintas relações de trabalho e formas de organização econômica e produtiva, é fundamental para definição e aprimoramento de políticas públicas capazes de contemplar a complexidade e o aspecto multidimensional imbricado nessa realidade.

No entanto, o dimensionamento do universo de catadores no Brasil e a definição de seu perfil socioeconômico enfrentam uma série de dificuldades e limitações, face ao alto grau de informalidade do trabalho, sendo que a maior parte desse contingente de pessoas atua de maneira autônoma e não organizada, dificultando a abordagem e a contagem. Outro fator imprescindível para compreender a realidade desta categoria de trabalhadores refere-se à situação de vulnerabilidade social, estando parte desta população em situação de rua, sem local fixo de moradia ou residência, em situação de pobreza e de extrema pobreza.

Apesar dessas limitações, o Censo Demográfico de 2010 do IBGE, identificou 398.348 pessoas que se autodeclararam catadores no Brasil, sem discriminar as diferenças entre autônomos e organizados, incluindo nesse total os trabalhadores classificados como varredores e afins, destacando-se que o Censo Demográfico possui abordagem estritamente domiciliar, não captando os catadores que não possuem domicílio fixo (IBGE, 2010a).

Quanto à situação de organização dos catadores, há os que atuam de forma autônoma, dispersa e os que atuam de forma organizada, por meio de associações e cooperativas.

A Tabela 10 descreve, por região e no país, o número de municípios, segundo dados do SNIS-RS 2019 (ano-base 2017), que afirmaram haver organizações de catadores, a quantidade de entidades associativas em seu território administrativo e a quantidade de catadores associados em 2017.

Tabela 10. Número de organizações de catadores e número de catadores em 2017, por UF, região e total Brasil.

UF	Número total de municípios (IBGE, 2017)	Municípios que declararam existência de organizações de catadores	Número de organizações de catadores	Número de catadores organizados	Número médio catadores/ organização
AC	22	1	1	20	20
AM	62	4	5	309	61,8
AP	16	0	0	0	0
PA	144	13	15	529	33,7
RO	52	9	13	314	24,2
RR	15	0	0	0	0
TO	139	4	6	183	30,5
Norte	450	31	40	1.355	33,3
AL	102	7	13	377	29
BA	417	19	36	1.079	30
CE	184	19	37	724	19,6
MA	217	2	3	60	20
PB	223	9	15	374	24,9
PE	185	16	25	679	27,2
PI	224	1	2	51	25,5
RN	167	6	9	194	21,6
SE	75	11	12	298	24,8

UF	Número total de municípios (IBGE, 2017)	Municípios que declararam existência de organizações de catadores	Número de organizações de catadores	Número de catadores organizados	Número médio catadores/ organização
Nordeste	1.794	90	152	3.836	25,2
DF	1	1	35	2.965	84,7
GO	246	19	36	738	20,5
MS	79	22	26	503	19,3
MT	141	11	16	309	19,3
Centro-Oeste	467	53	113	4.515	40
ES	78	43	48	501	10,4
MG	853	131	163	2.781	17,1
RJ	92	20	65	1.268	19,5
SP	645	182	210	5.722	27,2
Sudeste	1.668	376	486	10.272	21,1
PR	399	162	218	5.615	25,8
RS	497	66	94	1.986	21,1
SC	295	34	49	1.301	26,6
Sul	1.191	262	361	8.902	24,7
Brasil	5.570	812	1.152	28.880	25

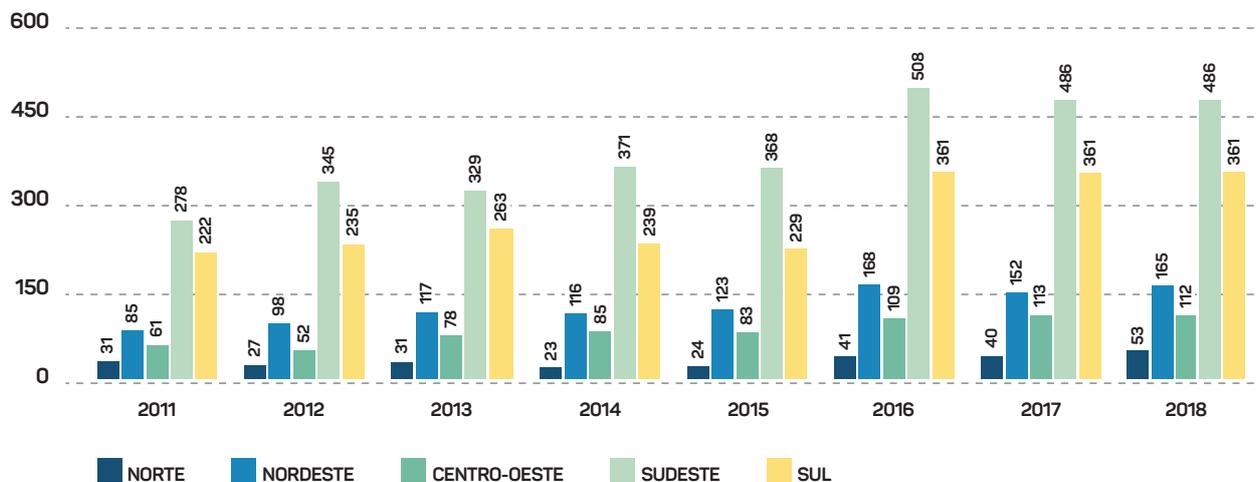
Fonte: SNIS-RS 2019 (ano-base 2017).

De acordo com o SNIS-RS, o número de catadores organizados em entidades associativas somava no país, em 2017, 28.880 trabalhadores, organizados em 1.152 entidades associativas, resultando em uma média de 25 catadores por entidade associativa (SNIS-RS 2019, ano-base 2017).

Ainda conforme dados SNIS-RS, a região Sudeste contava com a maior concentração de municípios que declararam a existência de organizações de catadores em seus territórios administrativos (376), seguida da região Sul (262). A região Norte é a que possui o menor número de municípios que declararam haver organizações de catadores, contabilizando um total de 31 municípios.

O Gráfico 13 ilustra a evolução do número de entidades associativas no país, por região, entre os anos de 2011 e 2018. Ressalta-se que tanto o número de municípios, quanto quais municípios participaram do SNIS-RS variam entre os anos considerados.

Gráfico 13. Número de entidades associativas entre os anos de 2011 e 2018, por região.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2011 a 2018).

*Número de municípios declarantes a informação Ca006 a cada ano: 2010 - 1.988, 2011 - 1.335, 2012 - 1.727, 2013 - 1.979, 2014 - 1.935, 2015 - 1.740, *2016 - 1.187, 2017 - 1.153 e 2018 - 1.233.

Além dos catadores organizados, há aqueles que trabalham de forma dispersa nos municípios. Conforme informações declaradas ao SNIS-RS, para o ano-base 2017, dos 3.556 municípios que declararam esta informação, 2.442 afirmaram existirem catadores de materiais recicláveis atuando de forma dispersa (SNIS-RS 2019, ano-base 2017). O SNIS-RS não traz informações relativas ao número de catadores que atuam dispersos nos municípios.

Portanto, verifica-se a necessidade de implementação de políticas públicas que permitam a emancipação desta categoria, para que façam de fato parte da cadeia produtiva dos materiais reutilizáveis e recicláveis, a partir da estruturação e do fortalecimento de suas organizações e da contratação destas organizações, com sua integração formalizada no sistema de gestão integrada de resíduos sólidos.

1.1.7. CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Lei nº 12.305, de 2010, ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, reuniu o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A capacidade institucional está ligada à capacidade do poder público de organizar as ações governamentais por programas, eliminando superposições e fragmentação de ações, com aumento de eficiência, eficácia e efetividade do gasto público (BRASIL, 2019e).

No entanto, é possível notar a fragilidade de grande parte dos municípios no tocante à capacidade institucional pela própria divergência entre as declarações municipais aos diversos órgãos censitários. Ao comparar as declarações censitárias com 5.570 municípios da Pesquisa de Informações Municipais (MUNIC) publicada pelo IBGE (2018b, ano-base 2017), com as 3.468 declarações da amostra do SNIS-RS do ano seguinte, observa-se que, dentre os 2.145 municípios que responderam às duas pesquisas, houve um grande descompasso, com declarações contraditórias sobre a existência de PGIRS: a) 674 (31%) responderam SIM em 2017 à MUNIC e no ano seguinte,

em outra pesquisa, estes mesmos 674 declararam NÃO possuir PGIRS em 2018 (SNIS). Outrossim, outros 339 (26%) municípios responderam NÃO possuir PGIRS em 2017 (MUNIC) e SIM em 2018 (SNIS). Essas discrepâncias sinalizam fragilidades no tocante à capacidade institucional, ainda realidade em quantidade considerável de municípios.

Diante desse cenário, e considerando-se a exigência de universalização dos serviços, a necessidade de cooperação entre os entes federativos se torna imprescindível, de maneira a potencializar a capacidade institucional para efetiva solução de problema que se prolonga por décadas no país. Em muitos casos, os Municípios recorrem a auxílios financeiros da União para implementação de Programas e Ações, visando à melhoria das condições de saneamento básico do país, nos termos do art. 23, IX, da Constituição Federal de 1988.

1.1.7.1. CONSÓRCIOS PÚBLICOS E ARRANJOS REGIONAIS

As iniciativas de cooperação e auxílio mútuo tem se mostrado essenciais para a realização do planejamento e execução integradas dos serviços associados à gestão de RSU. Uma das medidas para reforço da capacidade institucional ocorre com a gestão associada dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

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 constitui um dos instrumentos da PNRS (art. 8º, XIX), ratificado pelo Decreto nº 10.936/2022 (art. 33, III).

Além disso, a política de resíduos destacou o tema quando estabeleceu que os consórcios públicos constituídos nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Para assegurar que os consórcios cumpram com o seu papel de ampliação da capacidade institucional para a gestão dos RSU, é importante que a atuação dos mesmos tenha aderência aos objetivos traçados pelas políticas públicas das esferas de cada ente consorciado e das demais esferas de abrangência dos mesmos.

Um primeiro aspecto a ser considerado é a estrutura técnico-administrativa, ou seja, a existência de funcionários especializados para o exercício das atividades do consórcio de resíduos sólidos, bem como a existência de áreas de cunho técnico, administrativo, jurídico e financeiro em sua organização.

Também deve ser considerado o planejamento do consórcio. Assim, deve-se verificar se suas ações e atividades estão baseadas em projetos definidos conjuntamente por seus membros e alinhados às políticas públicas em curso na área de abrangência. Outro ponto importante é a orientação para resultados, com a eliminação de ações superpostas e fragmentadas, aumentando a eficiência, eficácia e efetividade do gasto público. Conforme declaração do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018), 571 municípios são integrantes de consórcios e 295 estão associados a consórcios em processo de elaboração, totalizando 866 respondentes. Dos não respondentes do SNIS, 1.603 foram declarados integrantes de consórcios por outros municípios participantes e detentores de lei autorizativa para a constituição de consórcio intermunicipal.

A formação de Consórcios Públicos pode ser um meio para se alcançar os objetivos da PNRS, principalmente para os casos em que soluções individuais não se mostram técnica ou economicamente viáveis, ou em que soluções conjuntas apresentem melhor relação de custo-benefício. De acordo com o SNIS 2019 (ano-base 2018), existem 199 consórcios ativos no país dedicados a resíduos, conforme Tabela 11, segundo a qual, dos 3.468 municípios declarantes, 603 já fazem parte de consórcios, e outros 571 já possuem leis autorizativas.

Tabela 11. Consórcios públicos intermunicipais para os serviços de manejo de RSU dos municípios declarantes do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018), por região.

Região	Responderam SIM à existência de consórcios (mun.)	Declarados integrantes de consórcios, mas não responderam o SNIS* (mun)	Quant. total de mun. integrantes (lei + declarados) e equiv. em (%) do total de mun.	Pop. urb. de mun. com lei autorizativa de Consórcio	Pop. urb. de mun. declarados como integrantes sem lei autorizativa (hab.)	Pop. urb. total de mun. Integrantes	Quant. de consórcios existentes e equiv. em (%) do total da pop. urb.
			IBGE	(hab.)	(lei + declarados)	IBGE	
Norte	34	38	72	390.621	999.983	1.390.604	8
			16,00%				10,40%
Nordeste	132	532	664	1.785.841	9.382.819	11.168.660	55
			37,00%				26,80%
Centro-Oeste	53	177	230	3.483.274	3.239.094	6.722.368	23
			49,30%				46,90%
Sudeste	203	539	742	9.485.124	17.624.501	27.109.625	68
			44,50%				33,20%
Sul	149	317	466	4.539.280	4.346.846	8.886.126	45
			39,10%				34,90%
Brasil - 2018	571	1.603	2.174	19.684.140	35.593.243	55.277.383	199
			39,10%				31,30%
Brasil - 2017	414	1.659	2.073	12.575.700	39.872.959	52.448.659	168
			37,20%				29,90%
Brasil - 2016	338	1.532	1.870	23.485.597	39.171.314	62.656.911	149
			33,60%				36,00%

Fonte: SNIS-RS 2017 a 2019 (ano-base 2016 a 2018).

*Nota: A declaração da quantidade de municípios participantes de Consórcios é feita pelos municípios que tem lei autorizativa.

O MMA tem apoiado estados e municípios brasileiros na regionalização e formação de consórcios públicos intermunicipais ou interfederativos para gestão dos resíduos sólidos, por ter identificado na gestão consorciada, por razões de escala, a possibilidade para que pequenos municípios alcancem as metas para gestão de resíduos sólidos, haja vista a redução dos custos, que são rateados. O ganho de escala, conjugado com a profissionalização da gestão e implantação da cobrança pela prestação do serviço de coleta e tratamento de RSU, pode contribuir para a autossuficiência econômica do sistema de gestão e gerenciamento.

A elaboração dos estudos de regionalização deve incluir a proposição de arranjos intermunicipais por meio de indicação de áreas potencialmente favoráveis para a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos e o estabelecimento de critérios de agregação de municípios para a identificação dos arranjos.

De acordo com o Observatório dos Consórcios da Confederação Nacional dos Municípios-(CNM, 2020) são registrados 138 consórcios públicos com área de atuação “Resíduos Sólidos”, tendo abrangência de 1.730 municípios.

Os consórcios públicos não são o único tipo de arranjo institucional que potencialmente permite a viabilização da gestão dos resíduos sólidos de forma regionalizada. As concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP) também cumprem um papel relevante nesse sentido, e podem ser viabilizadas mais rápida e efetivamente quando contam com dados e informações já trabalhados e consolidados pelos consórcios, possibilitando sinergia que pode encurtar o caminho para a destinação final ambientalmente adequada em uma determinada região.

A Constituição Federal determina, em seu art. 175, que a prestação de serviços públicos pode ser realizada diretamente pelo Poder Público ou pode ser delegada a particulares, sempre por meio de licitação, sob os regimes de concessão ou permissão.

Dentre as modalidades de concessão, encontra-se não apenas a concessão comum, regida pela Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, mas também as concessões patrocinadas e administrativas, modalidades de parcerias público-privadas (PPP) regidas pela Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Estes comandos evidenciam, portanto, que o Poder Público, no exercício de sua discricionariedade e de seu juízo de conveniência, pode optar por não prestar diretamente os serviços de manejo e gestão de resíduos sólidos.

O desempenho do setor de resíduos sólidos está diretamente relacionado à capacidade de gestão e planejamento dos Municípios. Para se alcançar uma maior qualidade e eficiência na provisão de serviços públicos e na ocupação do espaço público, os Municípios se deparam com a exigência da elaboração de planejamento, a fim de definir metas e instrumentos capazes de ampliar o alcance e qualidade dos serviços públicos.

Para o tema em questão, deve-se destacar a exigência do Plano Municipal de Saneamento Básico, do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano Diretor. Cumpre destacar que a lei prevê a necessidade de se pensar a integralidade das políticas, que devem ser coerentes entre si.

A ausência de planejamento sujeita estados e municípios a restrições, uma vez que os planos de resíduos sólidos são condição para terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (PNRS, arts. 16 e 18).

Quando se analisa os dados dos Municípios brasileiros sobre a existência dos mecanismos acima mencionados, observa-se que poucos Municípios dispõem dos planos e de mecanismos de controle capazes de indicar com precisão os programas e ações para atingimento das metas legalmente instituídas.

A ampla diversidade do desempenho dos Municípios em termos de adequação dos serviços de manejo de resíduos, a baixa correlação aparente com variáveis institucionais, a relação com o porte, a renda, as prováveis correlações com níveis educacionais, entre outros aspectos, sinalizam a dificuldade de se elaborar um índice sintético sobre a capacidade institucional dos municípios.

Conclui-se assim, que o caminho mais adequado é selecionar alguns poucos indicadores, e buscar identificar quais variáveis de escolha política podem afetá-los, considerando, para tal, diversas variáveis de controle e as características municipais: porte, renda, taxa de urbanização, níveis educacionais, região, entre outras.

Considera-se, assim, que análises baseadas em um painel de indicadores são mais adequadas do que o desenvolvimento de um índice sintético sujeito a diversas limitações, o que leva à proposição do uso de um conjunto de indicadores em seu lugar, os quais são expressos na Tabela 12.

Tabela 12. Painel de Indicadores para avaliar a capacidade institucional dos municípios.

Grupo de Indicadores	Indicador
SERVIÇOS	PRESENÇA DE COLETA SELETIVA
	RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS
	DISPOSIÇÃO FINAL
SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA	QUADRO DE PESSOAL
	ORÇAMENTO MUNICIPAL
	RECURSOS GASTOS ANO/HABITANTE
GESTÃO	NATUREZA JURÍDICA DO ÓRGÃO GESTOR
	PERCENTUAL DE TRABALHADORES REMUNERADOS PELO SETOR PÚBLICO OU PRIVADO
	TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA COLETA
	COBRANÇA OU NÃO DE TAXA/TARIFA
	GRAU DE SUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA TAXA/TARIFA

Fonte: Elaboração própria.

A Lei Federal nº 11.445/2007 que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico sujeita à regulação técnica e econômico-financeira os serviços públicos relativos à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ao seu escopo.

A Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) viabilizou a realização de uma pesquisa sobre o estado atual da regulação do saneamento básico no Brasil executada pela sua Câmara Técnica de Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Saúde (CTSAn), com dados de 2019. Dentre as 30 Agências Reguladoras de Saneamento Básico (ARSB) participantes da Pesquisa Regulação 2020 que regulam o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, apenas 2 regulam drenagem e oito regulam o serviço de manejo de resíduos sólidos, sendo uma Distrital, quatro de Consórcios, duas Estaduais e uma Municipal. Estas oito ARSB regulam 83 prestadoras de serviços de resíduos sólidos com a predominância de participação de empresas privadas (43), seguido pelas autarquias ou departamento municipal/distrital (32) e consórcios públicos (4) (ABAR, 2020).

É importante lembrar que uma condição para a promoção de uma adequada regulação econômico-financeira dessas prestadoras está na obrigação de terem suas contas segregadas, registrando e demonstrando, separadamente, os custos e receitas para cada tipo de serviço e em cada município.

1.1.7.2. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

É importante ressaltar que os avanços almejados somente serão alcançados à medida que a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços for assegurada e, nesse sentido, cabe também assinalar que a cobrança de taxa ou tarifa pelos Municípios é indicadora da capacidade institucional para o cumprimento dos contratos firmados e empenho destes com o serviço, visto que os instrumentos econômicos e fontes de financiamento são elementos indispensáveis para a viabilidade de programas de gestão de resíduos sólidos.

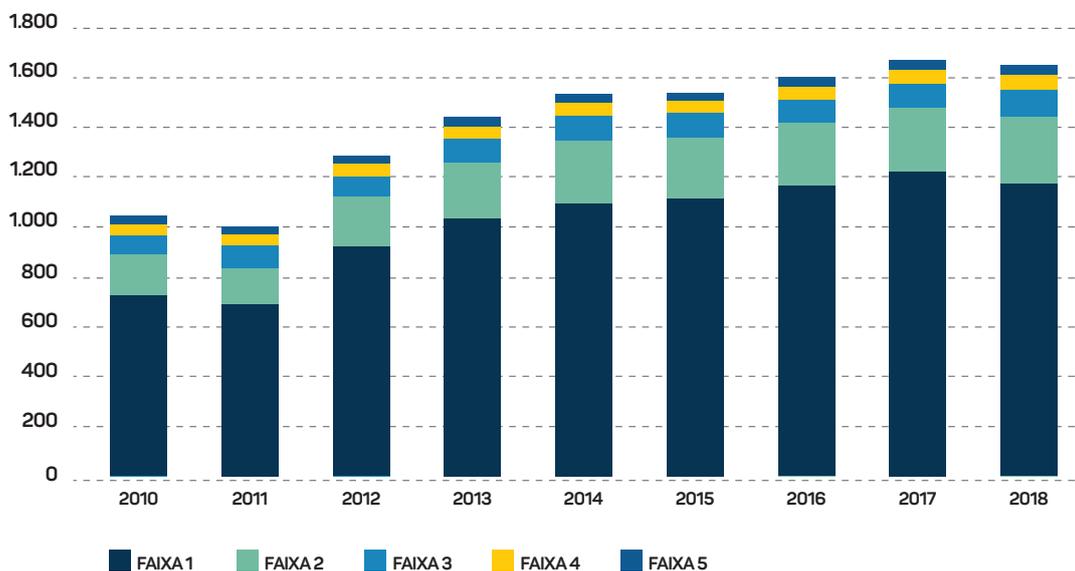
Mais do que isso, a implantação de um sistema de recuperação de custos, dedicado com exclusividade para a gestão de resíduos, aliado à concessão dos serviços, permite investimentos de médio a longo prazo pelas concessionárias, o que aumenta as chances de efetiva implementação de soluções eficazes para o aprimoramento da gestão de resíduos, o que é limitado quando se trabalha apenas com contratos de curto prazo, que aliados à falta de previsibilidade e segurança jurídica, acabam por retardar ou impedir maiores investimentos, inclusive pelo setor privado, o que por sua vez prejudica a viabilidade de soluções para melhor aproveitamento dos resíduos. A cobrança de taxa ou tarifa é essencial para a sustentabilidade financeira dos serviços prestados.

Além disso, com a aprovação do novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020), a existência de mecanismos de cobrança que garantam a sustentabilidade econômico-financeira da gestão de resíduos, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em conjunto com a elaboração de plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, é condição para que os municípios disponham de novo prazo para assegurar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Para os casos em que tais condições não foram atendidas, o prazo final foi 31 de dezembro de 2020, conforme nova redação do artigo 54 da PNRS.

A definição de um sistema de cobrança demanda, dentre outros, conhecimento das características físicas e demográficas do município, dos valores de despesas e receitas e do processo operacional de manejo de resíduos sólidos urbanos e de limpeza pública.

A situação atual ainda está distante do que se poderia considerar desejável para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana. Levando-se em conta o porte populacional, tem-se que o percentual de municípios que declararam ter feito algum tipo de cobrança é estável para todas as faixas populacionais com exceção da faixa 1, em que há uma incidência consideravelmente maior (Gráfico 14).

Gráfico 14. Número de municípios que cobram pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU dos municípios participantes do SNIS por porte populacional, 2010 a 2018.

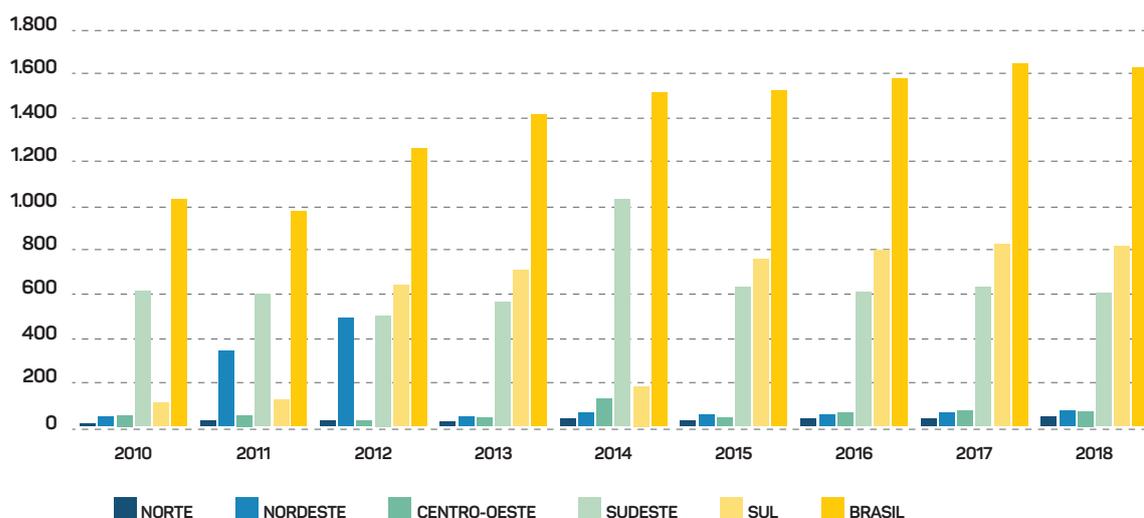


Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Nota: Faixa 1: até 30.000 habitantes. Faixa 2: entre 30.001 e 100.000 habitantes. Faixa 3: entre 100.001 e 250.000 habitantes. Faixa 4: entre 250.001 e 1.000.000 habitantes. Faixa 5: entre 1.000.001 a 3.000.000 habitantes (até 2016) e 4.000.000 habitantes (após 2016).

Para as regiões, vê-se que o Sul abriga o maior número de municípios que realizam cobrança, seguida da região Sudeste, com as demais regiões apresentando números bastante inferiores (Gráfico 15).

Gráfico 15. Número de municípios que cobram pelos serviços de coleta, transporte e disposição final de RSU dos municípios participantes do SNIS por região, 2010 a 2018.



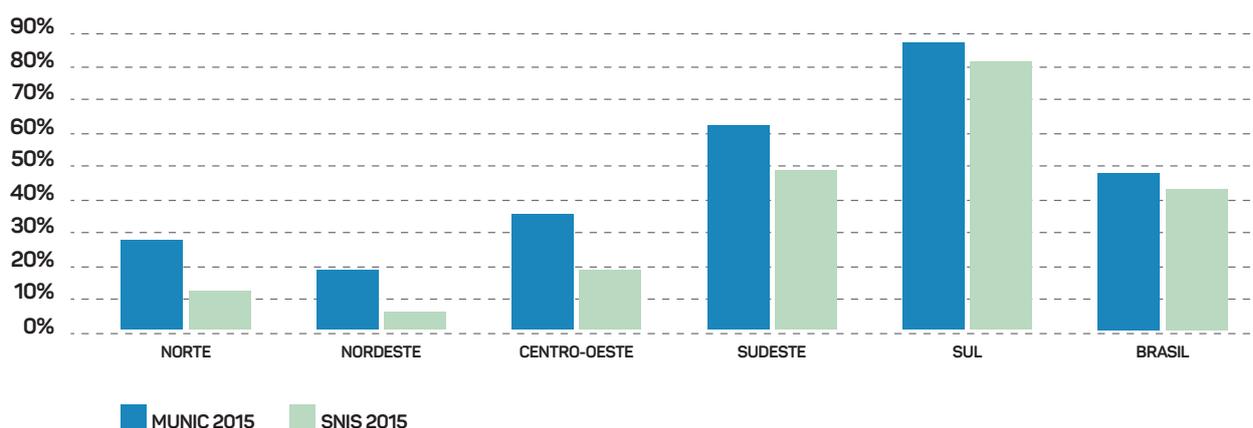
Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Também a partir dos dados do SNIS é possível inferir que, em nível regional, a região Sul concentra o maior percentual de Municípios instituidores da cobrança pelos serviços, equivalente a 82% de todas as administrações municipais pesquisadas em referida região. Na sequência, está a região Sudeste, na qual 50% das Municipalidades examinadas contam com tal cobrança. O último lugar, por sua vez, é ocupado pela região Nordeste, na qual apenas 7% dos Municípios que participaram do SNIS cobram algum valor.

Ademais, em nível estadual, destaca-se o Rio Grande do Sul com 295 Municípios, o que corresponde a 76% dos entes analisados no estado. Em termos percentuais, a primeira posição é ocupada por Santa Catarina, 87% de seus Municípios analisados criaram algum instrumento de remuneração. Estados com maior percentual de Municípios com sistema de recuperação de custos, via de regra, apresentam melhores resultados relacionados ao encerramento de lixões.

Outro importante levantamento que aborda o tema é a Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015). Os dados produzidos por esta pesquisa são referentes ao percentual de Municípios que contavam com cobrança por tais serviços no ano de 2015 (Gráfico 16).

Gráfico 16. Percentual de municípios com existência de cobrança pelos serviços de coleta de resíduos, por região geográfica, 2015.



Fonte: MUNIC (IBGE, 2015) e SNIS-RS, 2017 (ano-base 2015).

Nota-se que os dois estudos apresentam resultados diferentes para o mesmo ano. Tal divergência se justifica pelo número de Municípios analisados, bem como pelo método analítico utilizado em cada instituição. No SNIS, foram examinados 3.520 Municípios, enquanto no MUNIC foram 5.570, uma diferença de mais de 2.000 Municipalidades. De todo modo, verifica-se que há uma disparidade significativa em nível regional em relação à instituição da cobrança no Brasil.

De acordo com o SNIS 2019 (ano-base 2018), apenas 47% dos municípios possuem alguma forma de cobrança pelos serviços regulares de coleta e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Outro ponto de grande relevância diz respeito à forma de cobrança escolhida pelos Municípios. As formas são divididas nas seguintes categorias: (i) taxa no mesmo boleto do IPTU; (ii) taxa no boleto de água; (iii) taxa em boleto específico; (iv) tarifa; (v) outros.

Conforme informações do SNIS, em nível nacional, os meios de cobrança adotados pelos Municípios brasileiros, em ordem de preferência, são: (i) taxa no mesmo boleto de IPTU; (ii) taxa no boleto de água; (iii) taxa em boleto

específico; (iv) outros; e (v) tarifa. Em escala regional, essa preferência se mantém nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Tabela 13).

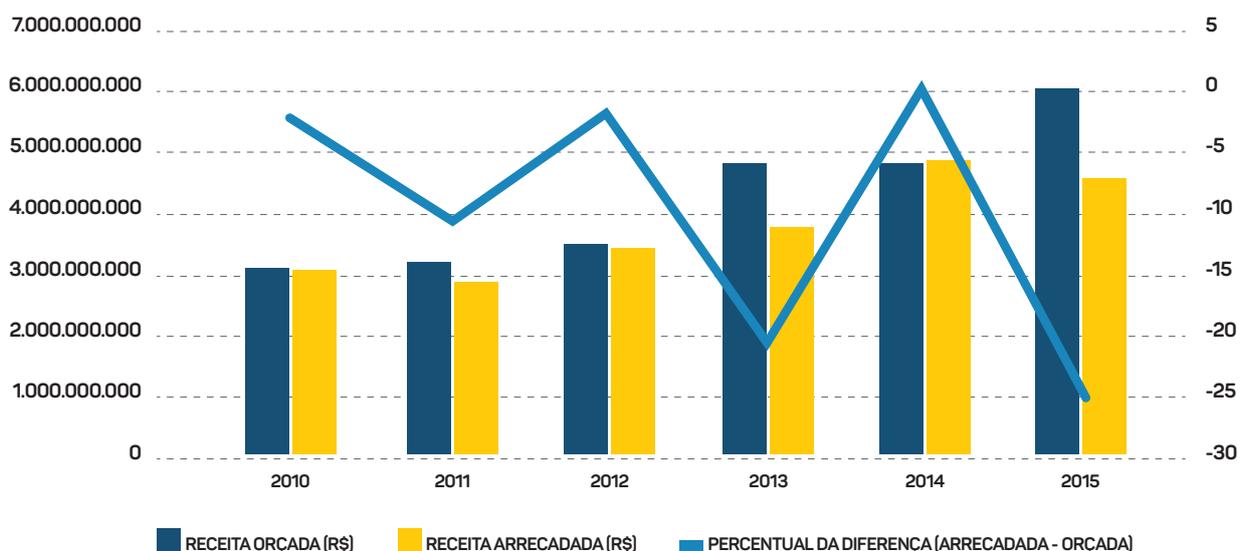
Tabela 13. Percentuais da forma de cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU dos municípios participantes do SNIS, por região geográfica.

Região	Quantidade de municípios que cobram na amostra	Forma de cobrança (FN202)				
		Taxa específica no boleto do IPTU (%)	Taxa em boleto específico (%)	Tarifa (%)	Outra forma (%)	Taxa em boleto de água (%)
Norte	48	72,9	14,6	2,1	6,3	4,2
Nordeste	73	94,5	4,1	0	0	1,4
Centro-Oeste	77	64,9	1,3	0	2,6	31,2
Sudeste	609	91,5	2,3	0,2	1,3	4,8
Sul	822	79,8	5,4	0,2	0,9	13,7
Brasil - 2018	1.629	83,9	4,2	0,2	1,2	10,4
Brasil - 2017	1.648	85,8	3,2	0,4	1,0	9,6
Brasil - 2016	1.580	86,1	3,2	3,0	0,8	9,6

Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

Outro ponto importante para análise refere-se à relação entre a receita orçada e a receita arrecadada dos Municípios instituidores de instrumento de cobrança pelos serviços de limpeza urbana. O Gráfico 17 explicita a ligação entre essas receitas no território nacional.

Gráfico 17. Receita orçada e arrecadada com a cobrança de taxas e tarifas.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2017 (ano-base 2010 a 2015).

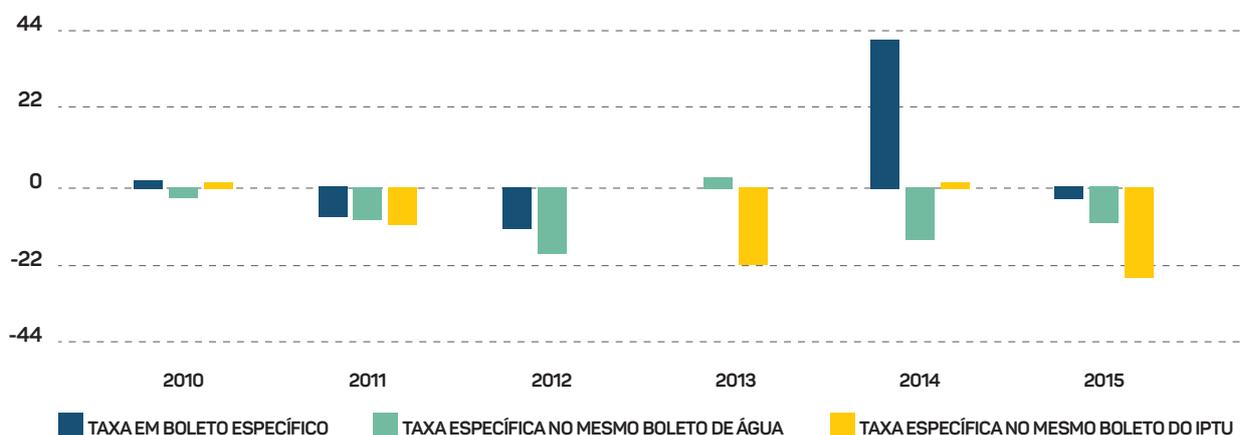
Observa-se que apenas em 2014 a receita arrecadada superou o montante orçado, sendo que a diferença foi mínima – R\$ 18.265.862,83, o equivalente a 0,37%.

A diferença entre a receita arrecadada e a orçada exposta anteriormente denota o baixo poder arrecadatário dos Municípios brasileiros, os quais, muitas vezes, não possuem um aparelho fiscalizatório capaz de assegurar o cumprimento das obrigações tributárias pelos contribuintes. A falta de mecanismos de controle eficientes consiste em uma das principais causas da grande disparidade entre a previsão de receita e a receita que efetivamente ingressou nos cofres públicos.

Há, pois, uma premente necessidade de modernização e aprimoramento dos instrumentos de controle no âmbito municipal de modo a garantir que a receita arrecadada se aproxime do patamar da receita orçada para a efetivação de diversas políticas públicas, dentre elas, a gestão de resíduos sólidos.

Por fim, cumpre tecer alguns comentários a respeito da relação entre o índice de realização de receita pelos Municípios brasileiros e a forma de cobrança por eles adotada. Não se pode estabelecer uma forte e direta ligação entre esses dois fatores, porém há uma tendência de que a diferença entre a receita orçada e a receita arrecadada seja menor quando as Municipalidades se valem da cobrança em boleto específico (Gráfico 18).

Gráfico 18. Percentual da diferença Receita Arrecadada – Receita Orçada em relação à forma de cobrança.



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2017 (ano-base 2010 a 2015)

Essa melhor performance arrecadatária na cobrança através de boleto específico decorre do fato de que a individualização da cobrança em um único carnê facilita o controle por parte dos Municípios e reduz o índice de inadimplência dos contribuintes. Além do fato de que a cobrança via instrumento específico permite ampliar e aprimorar as bases de cálculo e incidência da cobrança, enquanto que o IPTU contempla diversas isenções e geralmente apresenta elevada inadimplência.

1.1.8. PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos são instrumentos da PNRS (art. 14) e têm como principal objetivo subsidiar o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em todas as esferas de governo e setor produtivo.

O Planares é o documento estratégico de caráter macro que orienta, por meio de diretrizes e metas, a elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos dos demais entes federados. Estes devem estar relacionados entre si de forma a permitir uma abordagem sistêmica de planejamento para o cumprimento dos objetivos estabelecidos pela PNRS.

A elaboração de Planos é condição fundamental para estados, Distrito Federal e municípios terem acesso a recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de

resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) devem atender aos termos previstos na PNRS (art. 17), quais sejam:

- I. diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;
- II. proposição de cenários;
- III. metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- IV. metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- V. metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- VI. programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;
- VII. normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;
- VIII. medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;
- IX. diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
- X. normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;
- XI. previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:
 - a. zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;
 - b. áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;
- XII. meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Os estados podem elaborar, também, planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas, desde que haja a participação dos municípios envolvidos sem que sejam excluídas ou substituídas quaisquer das prerrogativas a cargo dos municípios previstas na PNRS.

A elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pelos municípios e Distrito Federal deve apresentar o conteúdo mínimo estabelecido na PNRS (art. 19):

- I. 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;
- II. identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III. 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;
- IV. identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V. procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI. indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII. definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX. programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. 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;
- XII. mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. 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 nº 11.445, de 2007;
- XIV. metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

- XV. descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII. ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos.

Respeitado o conteúdo mínimo acima, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007. A PNRS prevê conteúdo simplificado para Municípios com menos de 20.000 habitantes, excetuados aqueles: integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

A PNRS também estabelece que o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Tal medida representa um incentivo adicional para o estabelecimento de arranjos regionais, quando esses se mostrarem viáveis técnica e economicamente. Por sua vez, os Estados devem contemplar em seus respectivos planos de resíduos medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos, conforme disposto na PNRS (art. 17, VIII).

Com relação aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a PNRS sujeita a sua elaboração aos geradores dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração, bem como aqueles estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos classificados como perigosos e aqueles que geram resíduos que, mesmo não perigosos, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público, em função de sua natureza, composição ou volume.

Tais Planos de Gerenciamento integram o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais desde 2010 (PNRS, art. 24) e devem atender ao disposto nos PMGIRS do município em que a atividade estiver inserida. A ausência de PMGIRS não é considerada um obstáculo para elaboração ou a operacionalização dos PGRS, cuja elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento

de todas as suas etapas, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deverá contar com responsável técnico devidamente habilitado.

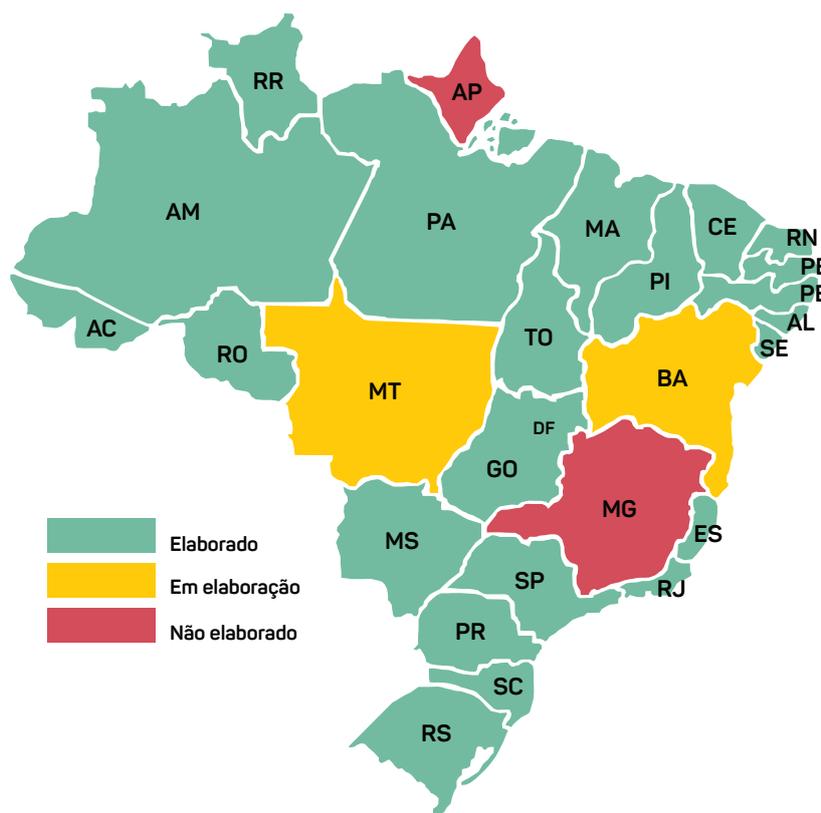
Em todos os casos, as informações referentes aos planos municipais e estaduais, bem como ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos, devem ser alimentadas no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR.

1.1.8.1. PLANOS ESTADUAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PERS)

Com base em levantamento do MMA e consulta ao Relatório de Auditoria Anual de Contas da Controladoria Geral da União (Exercício de 2018), atualmente existem 23 planos de gestão de resíduos sólidos concluídos nas unidades federativas (UF) do Acre, Alagoas, Amazonas, Ceará, Goiás, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo, Tocantins e o Distrito Federal, o que representa 85% do total (Figura 6).

Bahia e Mato Grosso encontram-se com PERS em elaboração (7,5%). Apenas o Amapá e Minas Gerais ainda não elaboraram seus PERS (7,5%).

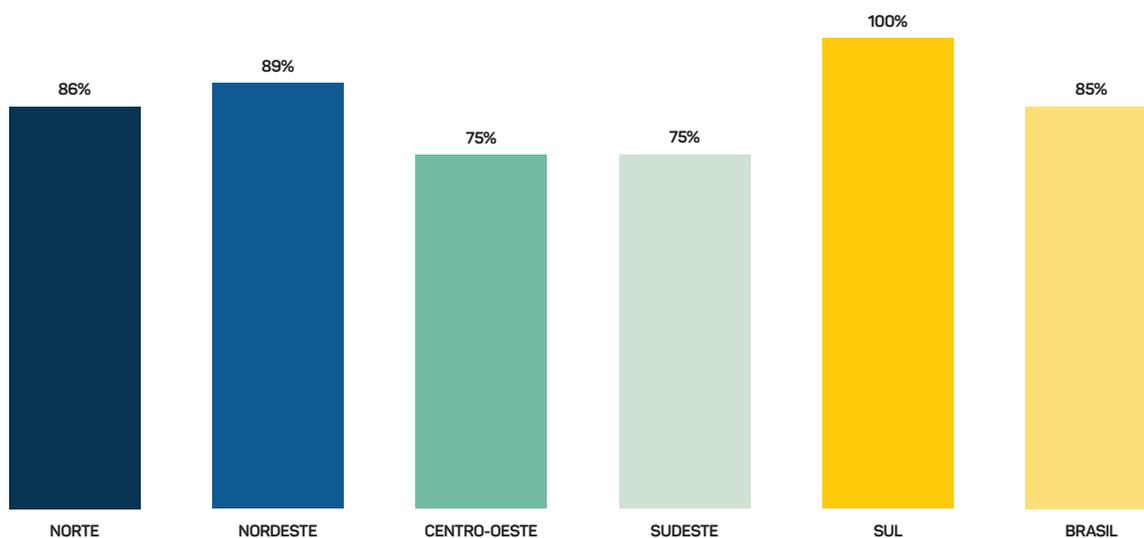
Figura 6. Situação dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, 2019.



Fonte: Elaboração própria.

Analisando-se a situação das regiões em relação à elaboração dos PERS, observa-se que somente a região Sul concluiu a elaboração dos PERS em todas as UFs (Gráfico 19).

Gráfico 19. Percentual de PERS elaborados por região e Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Para além da validação e aprovação do PERS, outro ponto que se destaca é sua implementação. Por esse motivo é essencial que os Estados e Distrito Federal realizem a declaração no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR. O sistema foi disponibilizado em 26.06.2019 pelo Ministério do Meio Ambiente. A partir dos dados fornecidos, torna-se possível o acesso à informação pela população, dando a conhecer o que foi planejado e o que foi realizado em cada ano.

O acompanhamento da implementação dos Planos nos estados é fundamental para que os resultados das ações e metas planejadas sejam monitorados, tornando possível verificar sua eficácia e realizar ajustes eventualmente necessários para possibilitar o alcance dos objetivos previstos.

1.1.8.2. PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

O PMGIRS constitui a principal ferramenta dos municípios para planejar a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Sua ausência veda a obtenção de recursos federais, ou de órgãos controlados pela União, destinados ao setor.

Os PMGIRS, por meio de seu conteúdo mínimo, devem atender às peculiaridades de cada município. O grande desafio em sua concepção está no planejamento de um conjunto de medidas que exigem o conhecimento da realidade municipal e regional, e a busca da atuação conjunta dos setores público e privado com o desenvolvimento de modelos para prestação dos serviços que possibilitem sua concretização. Mecanismos de apoio e qualificação dos quadros técnicos dos municípios são essenciais para a elaboração de um PMGIRS e evitar que este seja descolado das especificidades locais.

Segundo o Perfil dos Municípios Brasileiros (MUNIC), realizado pelo IBGE (2013 e 2018b, anos-base 2013 e 2017), o número de municípios que possuem Planos de Gestão de Resíduos elaborados cresceu no período. Em 2013 cerca de 33% dos municípios possuíam PMGIRS e em 2017 esse percentual subiu para 55% (Tabela 14).

Tabela 14. Número de municípios com PMGIRS elaborados, 2013 e 2017.

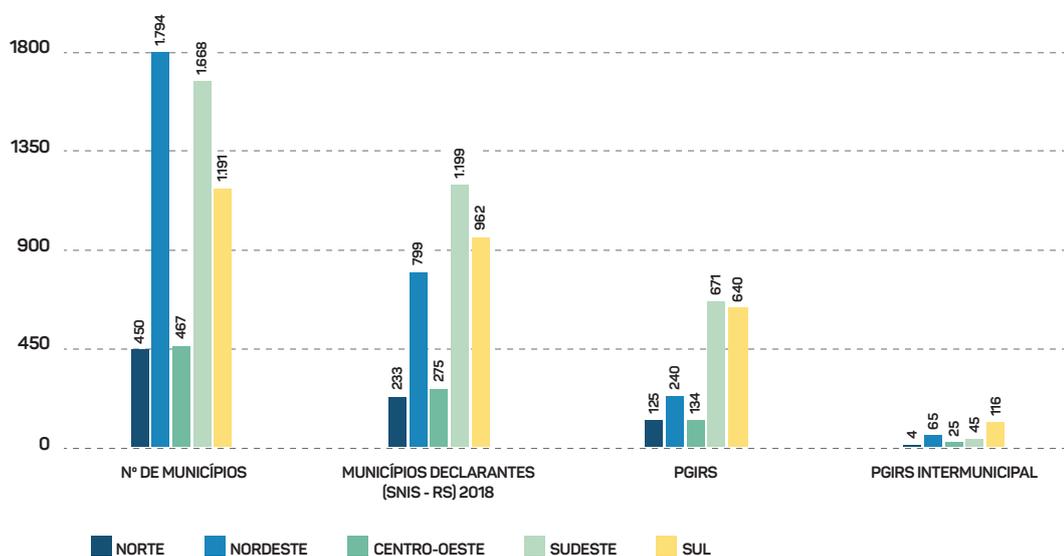
	PMGIRS Elaborados	PMGIRS não elaborados	Total de municípios consultados
Pesquisa Munic. 2013	1.865	3.703	5.570*
Pesquisa Munic. 2017	3.053	2.517	5.570

Fonte: IBGE (2014 e 2018), anos-base 2013 e 2017.

*Nota: Todos os municípios foram consultados, mas dois municípios não responderam.

De acordo com as declarações do SNIS-RS 2018, dos 3.468 municípios respondentes, 1.810 declararam possuir PGIRS e 267 informaram possuir planos intermunicipais (Gráfico 20).

Gráfico 20. Número de municípios declarantes do SNIS que possuem PGIRS e com PGIRS intermunicipal



Fonte: SNIS-RS 2019 (ano-base 2018).

1.1.8.3. PLANOS INTERMUNICIPAIS E SOLUÇÕES CONSORCIADAS

Alternativa possível, em muitos casos, é o estabelecimento de soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos. A PNRS incentiva os arranjos regionais na medida em que prioriza no acesso aos recursos da União os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos (PNRS, art. 18, §1º, I).

A PNRS também estabelece priorização na obtenção de incentivos instituídos pelo Governo Federal para os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos (art. 45). Ademais a Lei nº 14.026, de 15 julho de 2020, que institui o novo marco legal do saneamento básico, estabelece que na aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada. (art. 50, § 1º).

Para os municípios integrantes de arranjos regionalizados formalizados por consórcio público para a gestão associada dos resíduos sólidos, a Lei nº 12.305/2010 estabelece a possibilidade da elaboração de Plano

Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIMRS), dispensando-os da elaboração de seus PMGRS, desde que o PIMRS contemple o conteúdo mínimo previsto na mesma Lei (art. 19). Assim, um mesmo quadro técnico pode atender a um conjunto de municípios, o que contribui para a redução de custos e tempo necessários para a elaboração do plano.

1.1.9. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Pelas séries históricas apresentadas, observa-se que a geração de RSU é crescente no país, em contraposição à ordem de prioridade de ações para a gestão e o gerenciamento previstos na PNRS (art. 9º).

Embora a quantidade de RSU enviada para aterros sanitários tenha aumentado entre 2012 e 2018, com incremento de cerca de 13% da massa total coletada destinada para as áreas de disposição adequada, proporcionalmente observa-se avanço pouco significativo (aumento de 1,5%). Já no tocante às unidades de disposição inadequadas, o envio de materiais aos aterros controlados diminuiu 1,3% proporcionalmente, enquanto o envio para lixões aumentou 0,2% no mesmo período.

Além disso, a despeito do comando para disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos (PNRS, art. 54), ainda registra-se um grande volume de resíduos sólidos sendo destinados para unidades de disposição final licenciadas, como também se observa um grande volume de resíduos e rejeitos sendo destinados de forma inadequada, em aterros controlados ou lixões.

Os dados disponíveis sobre coleta seletiva demonstram, por um lado, que o tema ainda precisa de fortalecimento junto às gestões municipais, o que é refletido nos baixos índices de recuperação de resíduos, dificultando o retorno e aproveitamento dos materiais descartados pelo setor produtivo.

Ao mesmo tempo, sabe-se que existe uma atuação bastante ampla caracterizada pela informalidade, que carece de uma sistematização para consideração adequada dos dados sobre os serviços prestados. Por conta desse e de outros fatores, o índice de reciclagem geral no país ainda é baixo. Não muito diferente, porém mais impactante, o investimento em iniciativas de aproveitamento da fração orgânica dos RSU é raro e ainda escasso, apesar da proporção dos mesmos corresponder a quase metade da composição total dos RSU coletados.

No âmbito regional, a região Nordeste apresenta hoje o menor índice (81,08%) de cobertura de coleta regular de RSU, embora contribua com cerca de 25% do total de RSU gerados no país. E no tocante à disposição inadequada de resíduos, a região Norte se sobressai com 64,7% dos materiais dispostos em lixões e aterros controlados, mas, novamente, é a região Nordeste que apresenta o maior volume (28.183 toneladas/dia) de resíduos com destinação inadequada, o que além do desperdício de materiais e energia, representa grave impacto ao meio ambiente e à saúde e qualidade de vida das pessoas. A partir dos dados mencionados verifica-se que há maior necessidade de investimentos no setor nessas regiões, seja com recursos públicos, ou quando da impossibilidade ou limitação desses, com a concessão para a gestão pela iniciativa privada.

Ao se analisar estritamente os dados de disposição final no solo (aterros sanitários, aterros controlados e lixões), verifica-se que houve melhora no cenário brasileiro no que se refere a disposição de resíduos em lixões, com pequeno avanço no índice percentual de disposição em aterro sanitário (aumento de 0,4% de 2017 para 2018). O volume e a porcentagem de disposição em lixões diminuiu em 0,5%. Vale considerar também que os lixões (bem como outras formas de disposição inadequada de resíduos no país) são proibidos e configuram crime ambiental.

O potencial de recuperação energética dos RSU no Brasil é explorado por iniciativas muito pontuais, quase que exclusivamente em aterros sanitários (até 2015 existiam 17 municípios com iniciativas de captação de biogás de aterros para geração de energia), que são pouco representativas diante das alternativas que poderiam ser levadas adiante para incluir essa fonte renovável na matriz energética do país. A recuperação energética por meio de CDR parece promissora para o aproveitamento pelo parque cimenteiro, em substituição ao coque de petróleo, combustível importado e mais poluente. Iniciativas para a incineração de resíduos, para os casos em que não há viabilidade técnica e econômica para outras formas de destinação final ainda são incipientes no país, mas se mostram promissoras com um quadro regulatório que assegure mais previsibilidade e segurança jurídica para atração dos investimentos necessários para tais empreendimentos.

Apesar dos diversos estímulos e uma lei específica para tratar do tema, a gestão consorciada dos resíduos sólidos ainda é incipiente. Dentre as causas possíveis estão a burocracia, divergências políticas, segurança jurídica, dificuldade técnica de promover arranjos consorciados e sustentáveis e até mesmo a falta de uma cultura de decisões compartilhadas.

1.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, os resíduos da construção civil são “aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”.

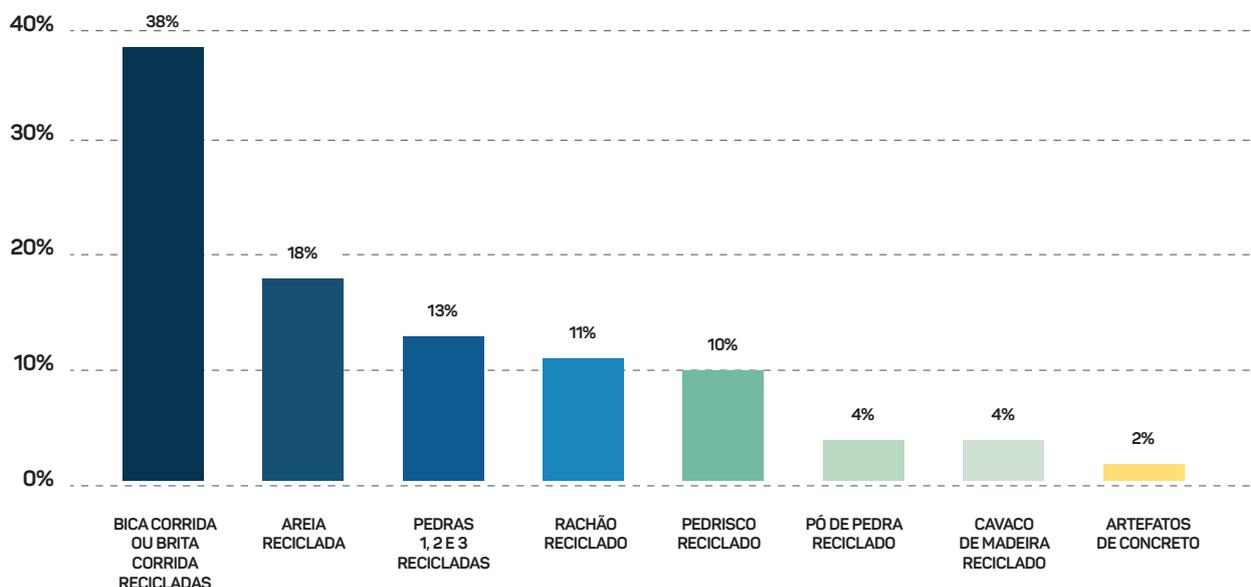
Para fins deste diagnóstico foram utilizadas informações disponibilizadas no Diagnóstico do SNIS 2012 a 2019; no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2011 a 2019 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); no Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA); na Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC (IBGE, 2018a); e no Relatório Pesquisa Setorial 2014/2015 da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2015).

As informações são apresentadas essencialmente com abrangência nacional, mas trazem algumas indicações de dados por região geográfica.

Os resíduos da construção civil compõem-se basicamente de resíduos difíceis de se degradar ou não degradáveis, o que os tornam diferenciados dos RSU no quesito de disposição em solo, pois tendem a não ter volume diminuído com o decurso do tempo, esgotando o espaço de disposição com maior rapidez e privando outros usos após o encerramento das atividades.

Pela predominância do padrão construtivo no Brasil, o maior percentual de material encontrado nos RCC é de argamassa, em especial argamassa de concreto utilizada na composição de estruturas, motivo pelo qual o material reciclável gerado em maior quantidade nas unidades de reciclagem de RCC é a bica ou brita corrida reciclada (Gráfico 21).

Gráfico 21. Materiais produzidos pelas unidades de reciclagem de RCC no Brasil, 2015.



Fonte: ABRECON, 2015.

O Brasil gera cerca de 84 milhões de metros cúbicos de resíduos de construção civil e demolição por ano, de acordo com informações da ABRECON. Segundo o Panorama da ABRELPE (2019, ano-base 2018), cerca de 45 milhões de toneladas de RCC foram coletados pelos municípios em 2018, com destaque para a região Sudeste, que corresponde a mais de 50% desse total (Tabela 15).

Tabela 15. Quantidade de RCC coletada pelos municípios no Brasil e regiões, 2010 a 2018.

Região	Coletado	Índice de coleta
	(ton/dia)	(kg/hab/dia)
Norte	4.709	0,259
Nordeste	24.123	0,425
Centro-Oeste	13.255	0,824
Sudeste	63.679	0,726
Sul	16.246	0,546
Brasil 2018	122.012	0,585
Brasil 2017	123.421	0,594
Brasil 2016	123.619	0,6
Brasil 2015	123.721	0,605
Brasil 2014	122.262	0,603
Brasil 2013	117.435	0,584
Brasil 2012	112.248	0,579
Brasil 2011	106.549	0,554
Brasil 2010	99.354	0,521

Fonte: ABRELPE, 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Segundo a metodologia adotada pelo SNIS, foram identificados os seguintes tipos de unidades de manejo de RCC:

1. Área de Reciclagem de RCC (ou Unidade de Reciclagem de Entulho): unidades dedicadas à transformação do RCC em outros materiais para a sua reinsertão na construção civil;
2. Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos: unidades dedicadas ao armazenamento e separação do RCC, para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento);
3. Aterro de RCC (ou Aterro de Inertes): local destinado à disposição final de RCC, em especial após ter passado por processo de triagem;
4. Unidades de Transbordo: unidade dedicada ao armazenamento temporário para posterior transferência a outras unidades (para fins de triagem, processamento ou disposição final);
5. Unidades de Triagem (ou Galpão ou Usina de Triagem): unidade dedicada à triagem do RCC;
6. Outros.

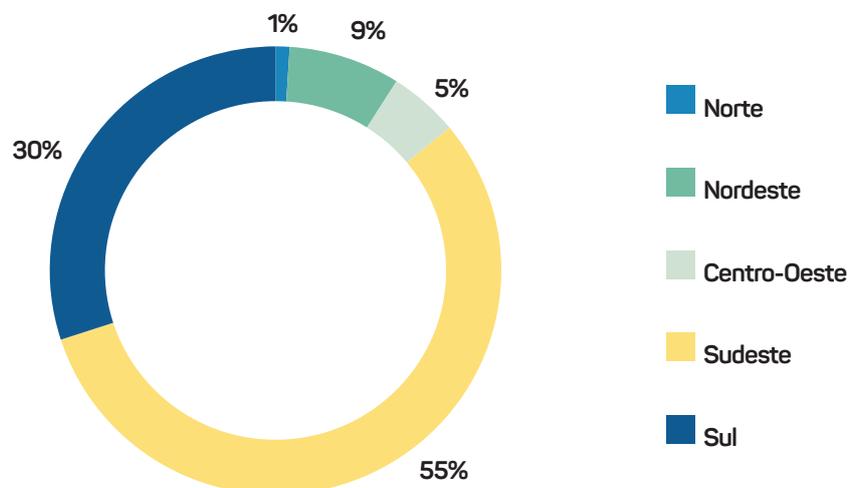
A região Sudeste, em especial os estados de São Paulo e Minas Gerais, abriga o maior número de unidades de manejo de RCC no país. A Tabela 16 apresenta as quantidades de unidades de manejo de RCC declaradas no SNIS 2019 (ano-base 2018), seguida do Gráfico 22, que demonstra a distribuição dessas unidades por região.

Tabela 16. Quantitativo de unidades de manejo de RCC por tipo e região.

Região/UF	Área de reciclagem de RCC	Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	Aterro de RCC (inertes)	Total geral
AC	-	-	-	-
AM	-	-	-	-
AP	-	-	-	-
PA	-	-	1	1
RO	-	-	-	-
RR	-	-	-	-
TO	-	1	-	1
Norte	0	1	1	2
AL	-	-	-	-
BA	2	7	3	12
CE	-	-	-	-
MA	-	-	-	-
PB	1	-	-	1
PE	-	-	-	-
PI	-	-	-	-
RN	-	-	-	-
SE	-	-	-	-
Nordeste	3	7	3	13
DF	-	-	1	1
GO	-	-	2	2
MS	1	1	2	4
MT	-	-	-	-
Centro-Oeste	1	1	5	7
ES	-	-	1	1
MG	4	2	17	23
RJ	1	1	1	3
SP	16	17	22	55
Sudeste	21	20	41	82
PR	3	5	10	18
RS	1	13	4	18
SC	2	4	2	8
Sul	6	22	16	44
Brasil	31	51	66	148

Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

Gráfico 22. Distribuição das unidades de manejo de RCC no Brasil, por região (2018).



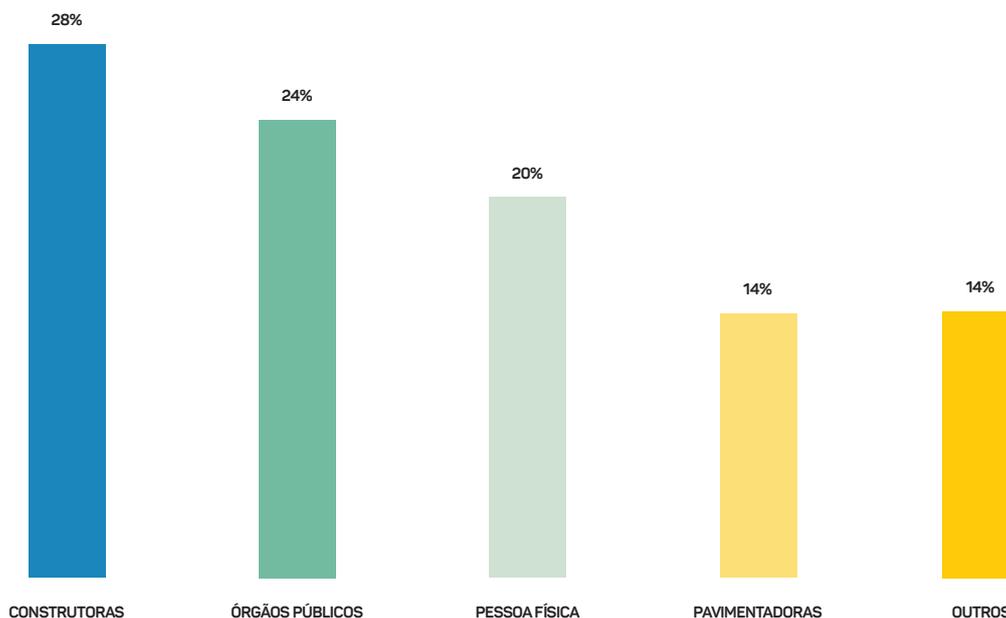
Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

No entanto, a partir da análise dos dados de produção de agregados, nota-se que a maioria das unidades de reciclagem de RCC está operando abaixo da capacidade. Um indicador deste cenário pode ser verificado a partir das informações disponibilizadas pela ABRECON (2015), que cita que 93 unidades produziram 431.500 m³ por mês de agregados reciclados, ao passo que possuem capacidade instalada para produção de 958.000 m³ por mês.

É importante destacar que o uso de qualquer material pela indústria da construção civil requer atendimento aos requisitos técnicos que confirmam segurança para tais materiais, a exemplo do quanto consta da NBR nº 15.115/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos) e da NBR nº 15.116/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos), o que obriga os produtores de material reciclado a partir do RCC a buscar tecnologias e certificações que garantam o atendimento da legislação vigente (ABNT, 2004a, b).

Dos materiais produzidos pelas unidades de reciclagem de RCC no Brasil, os principais compradores são construtoras, seguidas de órgãos públicos. O Gráfico 23 ilustra os principais canais de escoamento de materiais recicláveis de RCC no Brasil.

Gráfico 23. Principais canais de escoamento de materiais reciclados de RCC no Brasil.



Fonte: ABRECON, 2015.

Além das práticas de reúso, reciclagem e de disposição final em aterros de resíduos inertes (Classe A), apresentam-se a seguir algumas iniciativas e experiências de sistemas de gerenciamento e tecnologias que ilustram avanços possíveis e em desenvolvimento para o setor de RCC, com vistas a indicar potenciais caminhos para as próximas etapas do Planares, junto a esse fluxo.

- Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR Nacional: ferramenta lançada pelo Ministério do Meio Ambiente no âmbito do SINIR, por meio da Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020, para gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no país, desde sua geração até a destinação final, incluindo o transporte e armazenamento temporário. O sistema envolve os geradores, os transportadores e os destinadores, sendo possível a consulta por órgãos ambientais e disponibilizadas informações consolidadas para a sociedade.
- Certificação LEED: A Certificação internacional LEED possui 7 dimensões a serem avaliadas nas edificações. Todas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos, recomendações que quando atendidas garantem pontos à edificação. O nível da certificação é definido conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos, nível certificado, a 110 pontos, nível platina;
- Referencial Casa: O Referencial GBC Brasil Casa foi desenvolvido pelo Comitê Técnico do Green Building Council (GBC) Brasil formado por profissionais das empresas associadas, professores universitários e gestores públicos convidados, totalizando cerca de 200 voluntários. O Referencial fornece as ferramentas e conhecimento necessário para projetar, construir e operar residências e edifícios residenciais que possuem alto desempenho econômico, social e ambiental;
- Certificação Aqua: O Processo AQUA-HQE é uma certificação internacional de construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)*. Desde seu

lançamento em 2008, o Processo AQUA-HQE propõe um novo olhar para sustentabilidade nas construções brasileiras; seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, buscando uma melhoria contínua de seus desempenhos;

- Selo Casa Azul: O Selo Casa Azul é uma classificação socioambiental dos projetos habitacionais financiados pela Caixa. É a forma que o banco encontrou de promover o uso racional de recursos naturais nas construções e a melhoria da qualidade da habitação. A principal missão do selo é reconhecer projetos que adotam soluções eficientes na construção, uso, ocupação e manutenção dos edifícios;
- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H): é um referencial do Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SIAC), que se aplica a toda empresa construtora que pretenda melhorar sua eficácia técnica e econômica, por meio da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Um dos pontos marcantes da abordagem de processo é o da implementação do ciclo de Deming ou da metodologia conhecida como PDCA (do inglês Plan, Do, Check e Act): planejar, executar, controlar e agir corretivamente.

Importante ressaltar que o Diagnóstico dos RCC está diretamente relacionado com as atividades da Indústria da Construção que, segundo dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), respondeu no ano de 2016, por 5,2% do PIB nacional, com geração de emprego para cerca de 8,5% do total de pessoas ocupadas no país, o que demonstra a representatividade do setor.

Ainda é prática comum o descarte irregular de resíduos de construção civil e volumosos (como móveis velhos) em locais inadequados como lotes desocupados, margens de cursos d'água e vias públicas, por vezes misturados com outros tipos de resíduos, especialmente RDO. Disposições clandestinas de resíduos e a sua recorrência no mesmo local criam pontos viciados, afetando a paisagem urbana, a saúde pública e a eficiência da gestão dos RSU. A recorrente limpeza desses locais consome recursos, demandando ações específicas para sua solução, destacando-se as de educação ambiental e mobilização social, as de fiscalização, bem como a disponibilidade de unidade de recebimento e destinação adequada destes resíduos.

No entanto, verifica-se que os serviços de coleta e aproveitamento de RCC ainda são, em grande parte, executados por profissionais autônomos que, em sua maioria, operam de forma individual e sem observar qualquer regulamentação, trazendo graves riscos para o meio ambiente e qualidade do ambiente urbano.

Tal fato ocorre, principalmente, por falta de rastreabilidade deste tipo de resíduo, de fiscalização adequada, pelos custos associados à destinação desse material, e pela sensação de resíduo de baixo impacto no meio ambiente e no bem-estar humano.

1.3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS (RI)

Neste diagnóstico são identificados, consolidados e analisados dados sobre a gestão de resíduos sólidos industriais no país, considerando aspectos normativos pertinentes e sistemas de informações disponíveis, a fim de auxiliar na elaboração de diretrizes e estratégias do presente documento.

Os resíduos sólidos industriais, nos termos da PNRS, “são os gerados nos processos produtivos e instalações industriais”, que podem ser perigosos ou não perigosos. A PNRS dispõe que os geradores de resíduos industriais estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento, que passa a ser parte integrante do processo de licenciamento ambiental, cujo conteúdo mínimo, também delimitado pela Lei, inclui o controle e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, ações preventivas e corretivas relacionadas a acidentes e medidas saneadoras de passivos ambientais, dentre outras ações.

Altamente reguladas e com seus aspectos e impactos rastreados pelo instrumento do licenciamento ambiental, as atividades industriais precisam desempenhar o controle contínuo da geração de resíduos. A correta destinação dos resíduos ou a disposição final dos rejeitos acarreta custos financeiros e riscos para o empreendimento. Nesse sentido, a busca por eficiência nos processos produtivos e por tecnologias limpas que acarretem redução na geração de resíduos tem sido uma constante no setor industrial e deve ser ressaltada, ainda que o desempenho industrial para a não-geração e a redução da geração de resíduos industriais seja de difícil mensuração e consolidação. Programas como os de Produção Mais Limpa e Manufatura Enxuta contribuem para esse processo e têm papel relevante, principalmente entre as indústrias de menor porte. Além das iniciativas de eficiência produtiva para a redução da geração, o reaproveitamento dos resíduos internamente ao processo ou em outros processos industriais é uma prática consolidada, refletida em programas regionais como as iniciativas de Bolsas de Resíduos e de Simbiose Industrial. Alguns setores industriais, como a siderurgia e a indústria de alimentos, estudam a requalificação de resíduos como coprodutos para comercialização como matéria-prima para outros processos industriais. Todas essas iniciativas denotam a proposta de valorização e a hierarquia de gestão dos resíduos apresentadas pela PNRS.

Apesar de contar com um importante instrumento para a obtenção e organização de informações sobre a gestão dos resíduos industriais, o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, instituído por meio da Resolução Conama 313/2002, apenas alguns estados avançaram na elaboração de documentos que consolidam dados e informações sobre os resíduos industriais gerados em sua área geográfica e os esforços exercidos não tiveram permeabilidade e continuidade, dificultando a aplicação como instrumento para conhecimento da situação, planejamento e elaboração de diretrizes nacionais.

Os estados do Acre, Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e São Paulo elaboraram o inventário dos resíduos industriais gerados em seus territórios, mas com exceção dos estados de Minas Gerais, que mantém seu inventário atualizado anualmente, desde 2005, e do Paraná, que o atualizou até 2016, os demais não realizaram atualizações.

Por outro lado, a fim de possibilitar o controle dos resíduos industriais gerados, alguns estados (PR, RS, SC, MG e RJ) implantaram sistemas para o monitoramento da origem, transporte e destinação final ambientalmente adequada, porém os dados e resultados decorrentes da aplicação de tais instrumentos não estão disponíveis para consulta nas páginas eletrônicas dos órgãos executores, o que impossibilita o conhecimento da situação dos resíduos industriais gerados e movimentados nesses estados.

Para solucionar tal lacuna, o Ministério do Meio Ambiente lançou, por meio da Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020, no âmbito do SINIR, o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, ferramenta online de abrangência nacional. O inventário é integrado ao Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), outra ferramenta online lançada na mesma data pelo Ministério do Meio Ambiente, em âmbito nacional, que permite a rastreabilidade de resíduos, com agilidade, praticidade e sem nenhum custo para os usuários, permitindo segurança para todos os participantes (geradores, transportadores e destinadores), com informações para os órgãos ambientais e para a sociedade em geral. As duas ferramentas digitais em conjunto permitirão, a partir de 2021, pela primeira vez no país, a elaboração de um Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, além de informações sobre a movimentação de resíduos no território nacional.

Diante desse cenário, para consolidar os dados do presente diagnóstico sobre RI utilizou-se como base principal de informações os dados declarados por Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais ao Cadastro Técnico Federal (CTF/APP, 2020).

As informações de geração dos resíduos industriais no Brasil foram obtidas segundo um recorte das declarações inscritas nos Relatórios Anuais de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP) declarados no CTF/APP (Tabela 17).

Tabela 17. Geração de resíduos industriais da amostra do CTF/APP, 2013 a 2016.

Unidade de medida	Ano			
	2013	2014	2015	2016
Metros cúbicos	1.373.018	2.554.629	2.400.931	490.650
Toneladas	1.448.998.929	1.600.226.578	457.244.493	1.276.199.686
Unidades	2.474.546	3.151.980	3.703.062	3.141.512
Número de declarações no CTF/APP	9.177	12.283	12.591	13.607

Fonte: IBAMA (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

A consolidação dos quantitativos e percentual representativo de resíduos industriais gerados por categoria de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, permite conhecer quais categorias e atividades correspondentes são as responsáveis pela geração dos resíduos industriais declarados no CTF/APP, para os anos de 2013 a 2016 (Tabela 18). Verifica-se que as indústrias químicas e de produtos alimentícios e bebidas são as que mais se destacam (Gráfico 25).

Tabela 18. Geração de resíduos por categoria de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, 2013 a 2016.

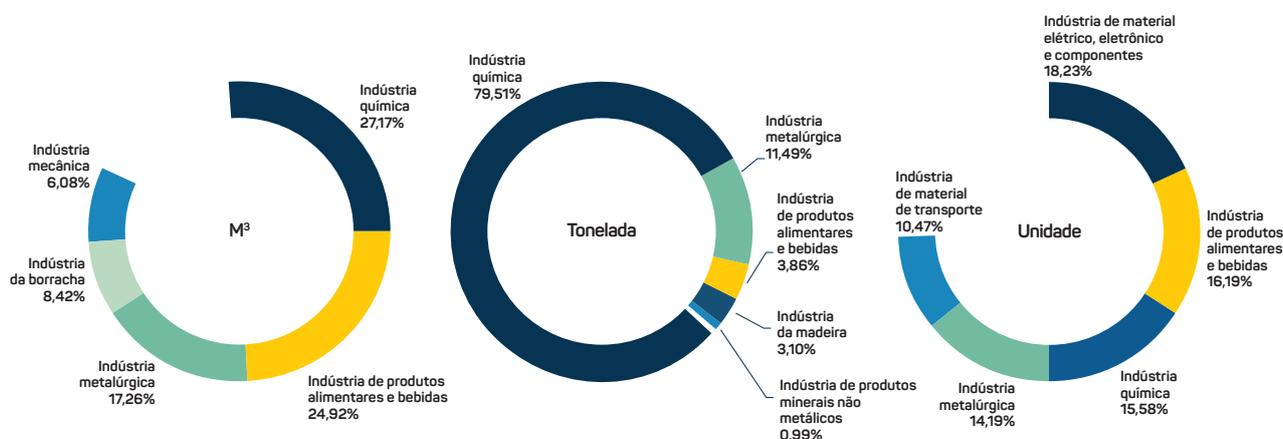
Categoria	Resíduos gerados							
	2013		2014		2015		2016	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Metros cúbicos								
Indústria de produtos minerais não metálicos	956,15	0,07	9.290,72	0,36	4.091	0,17	2.047	0,42
Indústria metalúrgica	105.807,19	7,71	290.188,90	11,36	74.900	3,12	84.667	17,26
Indústria mecânica	39.419,30	2,87	53.628,56	2,1	44.496	1,85	29.821	6,08
Indústria de material elétrico, eletrônico e componentes	3.269,30	0,24	7.023,40	0,27	4.923	0,21	7.065	1,44
Indústria de material de transporte	104.559,87	7,62	73.306,17	2,87	1.842.765	76,75	22.230	4,53
Indústria da madeira	408,31	0,03	677,64	0,03	6.486	0,27	5.651	1,15
Indústria de papel e celulose	8.415,97	0,61	3.181,01	0,12	14.006	0,58	8.415	1,72
Indústria da borracha	520,65	0,04	1.605,31	0,06	2.265	0,09	41.297	8,42
Indústria de couros e peles	2.887,97	0,21	36.117,86	1,41	43.271	1,8	23.436	4,78
Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos	1.219,81	0,09	1.404,95	0,05	1.816	0,08	2.958	0,6
Indústria de produtos de matéria plástica	5.753,02	0,42	5.441,41	0,21	4.800	0,2	5.632	1,15
Indústria do fumo	9,47	0	45,17	0	93	0	47	0,01
Indústrias diversas	92,91	0,01	530,95	0,02	332	0,01	1.795	0,37
Indústria química	1.034.098,39	75,32	1.883.161,32	73,72	128.150	5,34	133.297	27,17
Indústria de produtos alimentares e bebidas	65.600,60	4,78	189.025,92	7,4	228.538	9,52	122.294	24,92
Total	1.373.018,91	100	2.554.629,29	100	2.400.931,45	100	490.650,91	100

Categoria	Resíduos gerados							
	2013		2014		2015		2016	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Toneladas								
Indústria de produtos minerais não metálicos	8.855.059,51	0,61	15.025.799,61	0,94	7.713.236	1,69	12.658.992	0,99
Indústria metalúrgica	45.245.978,71	3,12	97.809.895,27	6,11	130.610.162	28,56	146.620.530	11,49
Indústria mecânica	1.668.172,15	0,12	8.003.163,49	0,5	2.227.441	0,49	1.449.994	0,11
Indústria de material elétrico, eletrônico e componentes	102.185.049,23	7,05	723.169,78	0,05	630.834	0,14	2.437.297	0,19
Indústria de material de transporte	12.452.191,03	0,86	8.989.903,18	0,56	19.793.363	4,33	1.226.140	0,1
Indústria da madeira	8.141.715,06	0,56	8.465.457,73	0,53	125.280.710	27,4	39.587.257	3,1
Indústria de papel e celulose	8.052.757,54	0,56	5.306.787,69	0,33	5.292.685	1,16	4.773.513	0,37
Indústria da borracha	393.866,02	0,03	484.138,46	0,03	680.381	0,15	158.764	0,01
Indústria de couros e peles	1.258.696,34	0,09	610.187,05	0,04	1.250.552	0,27	1.422.514	0,11
Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos	246.692,20	0,02	649.843,68	0,04	3.776.525	0,83	219.117	0,02
Indústria de produtos de matéria plástica	493.155,08	0,03	1.265.912,42	0,08	1.318.965	0,29	1.261.213	0,1
Indústria do fumo	20.713,16	0	30.698,26	0	39.124	0,01	49.022	0
Indústrias diversas	2.423.719,52	0,17	1.692.957,64	0,11	63.441	0,01	336.437	0,03
Indústria química	433.754.623,12	29,93	1.212.781.773,67	75,79	77.562.782	16,96	1.014.733.344	79,51
Indústria de produtos alimentares e bebidas	823.806.540,63	56,85	238.386.890,67	14,9	81.004.294	17,72	49.265.552	3,86
Total	1.448.998.929,30	100	1.600.226.578,60	100	457.244.493,70	100	1.276.199.686,43	100

Categoria	Resíduos gerados							
	2013		2014		2015		2016	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Unidades								
Indústria de produtos minerais não metálicos	88.645,00	3,58	105.944,25	3,36	116.639	3,15	99.443	3,17
Indústria metalúrgica	456.723,55	18,46	570.656,30	18,1	491.321	13,27	445.848	14,19
Indústria mecânica	208.351,48	8,42	235.047,02	7,46	270.205	7,3	196.342	6,25
Indústria de material elétrico, eletrônico e componentes	158.980,00	6,42	250.595,97	7,95	560.287	15,13	572.633	18,23
Indústria de material de transporte	511.552,84	20,67	422.875,83	13,42	365.158	9,86	329.008	10,47
Indústria da madeira	24.655,00	1	28.190,09	0,89	30.050	0,81	36.718	1,17
Indústria de papel e celulose	49.616,60	2,01	148.814,01	4,72	97.434	2,63	129.495	4,12
Indústria da borracha	21.382,00	0,86	50.221,00	1,59	55.906	1,51	63.700	2,03
Indústria de couros e peles	4.706,00	0,19	9.894,36	0,31	12.142	0,33	13.700	0,44
Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos	112.486,82	4,55	247.242,00	7,84	157.020	4,24	120.591	3,84
Indústria de produtos de matéria plástica	56.105,11	2,27	76.370,35	2,42	261.541	7,06	99.196	3,16
Indústria do fumo	14.366,16	0,58	30.319,72	0,96	32.393	0,87	35.406	1,13
Indústrias diversas	684	0,03	806	0,03	2.541	0,07	1.138	0,04
Indústria química	478.729,37	19,35	558.966,72	17,73	470.581	12,71	489.595	15,58
Indústria de produtos alimentares e bebidas	287.562,27	11,62	416.037,37	13,2	779.846	21,06	508.701	16,19
Total	2.474.546,20	100	3.151.980,99	100	3.703.062,85	100	3.141.512,39	100

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (anos-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Gráfico 24. Cinco principais categorias geradoras de resíduos industriais e percentual de geração da amostra do CTF/APP, 2016.



Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2016) in CTF/APP (2020).

Verifica-se que as indústrias químicas e de produtos alimentícios e bebidas são as que mais se destacam (Gráfico 24) dentro do universo de atividades industriais sujeitas ao preenchimento do formulário de resíduos no CTF/APP (2020).

A Tabela 19 indica que a maior quantidade de resíduos industriais, em toneladas, declarada como “destinada” no CTF/APP foi classificada pelos declarantes como resíduos não perigosos. Os resíduos declarados em metros cúbicos apresentam uma variação significativa entre perigosos e não perigosos. Porém, considerando os dados do ano de 2016, devido aos possíveis erros de declaração nos anos de 2013 a 2015, quase 80% desses resíduos são declarados como resíduos perigosos e, possivelmente, trata-se de efluentes líquidos que necessitariam de tratamento específico para descarte.

Tabela 19. Resíduos perigosos e não perigosos (Classe I e II) declarados como destinados no CTF de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, 2013 a 2016.

Unidade de medida	Classificação dos resíduos		2013		2014		2015		2016	
	PNRS	ABNT NBR	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
		10.004/2004								
Metros cúbicos	Perigosos	Classe I	436.813,54	83,19	742.250,06	29,34	467.524	19,58	308.835	79,95
	Não Perigosos	Classe II	88.242,73	16,81	1.787.543,87	70,66	1.919.631	80,42	77.462	20,05
	Total		525.056,27	100	2.529.793,93	100	2.387.155,03	100	386.297,34	100
Toneladas	Perigosos	Classe I	5.880.870,93	0,51	8.809.388,50	0,92	7.078.285	1,73	3.620.360	0,29
	Não Perigosos	Classe II	1.148.946.493,68	99,49	945.469.381,28	99,08	403.216.657	98,27	1.232.721.752	99,71
	Total		1.154.827.364,60	100	954.278.769,78	100	410.294.941,70	100	1.236.342.111,79	100
Unidades	Perigosos	Classe I	2.439.738,60	100	3.117.598,79	100	3.663.943	100	3.094.641	100
	Total		2.439.738,60	100	3.117.598,79	100	3.663.942,95	100	3.094.641,20	100

Fonte: Série histórica do IBAMA 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020) e ABNT (2004c).

A Tabela 20 apresenta as operações mais praticadas que, no conjunto, são responsáveis pela destinação de mais de 60% dos resíduos sólidos industriais gerados no país.

Tabela 20. Operações mais praticadas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos industriais gerados em 2016 declaradas no CTF/APP.

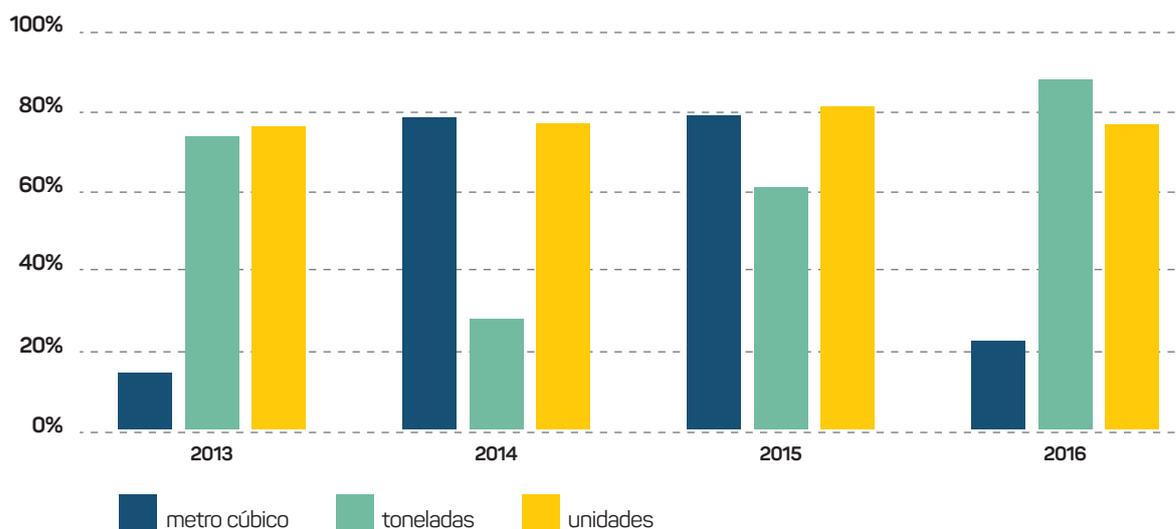
Metros cúbicos		Toneladas		Unidades	
Destinação	%	Destinação	%	Destinação	%
Tratamento físico-químico não especificado	31,57	Utilização como combustível (mas não incineração direta) ou outros meios de gerar energia	55,10	Reciclagem / reaproveitamento de outros materiais inorgânicos	35,99
Tratamento biológico não especificado	28,95	Tratamento de solo que produza benefícios para a agricultura ou melhoras ambientais	17,35	Reciclagem / reaproveitamento de metais e compostos metálicos	20,25
Utilização como combustível (mas não incineração direta) ou outros meios de gerar energia	6,81	Reciclagem / reaproveitamento de metais e compostos metálicos	6,89	Acumulação de material que se pretenda submeter a qualquer das operações de reciclagem	10,85
Total	67,33	Total	79,35	Total	67,09

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2016) in CTF/APP (2020).

Quanto às operações de reciclagem tem-se que, em 2016, foram reciclados cerca de 110 mil m³ de resíduos industriais, acrescidos de 1,1 bilhão de toneladas e 2,4 milhões de unidades desses resíduos.

O Gráfico 25 mostra os percentuais de resíduos industriais que foram encaminhados para operações de reciclagem no período 2013 a 2016.

Gráfico 25. Resíduos industriais reciclados no Brasil, 2013 a 2016.



Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Os resultados apresentados permitem inferir que, no período compreendido de 2013 a 2016, entre 50% e 70% dos resíduos industriais declarados no CTF/APP, foram reciclados. A Tabela 21 apresenta os quantitativos de resíduos gerados e os percentuais de reutilização dos mesmos, conforme as operações especificadas, entre os anos de 2013 e 2016.

Para a consolidação dos dados sobre os resíduos industriais reutilizados no país foram consideradas, do Anexo II, da Instrução Normativa (IN) Ibama nº 01/2013, as operações de rerrefinamento de petróleo usado ou outras reutilizações de petróleo previamente usado, bem como o tratamento de solo com benefícios para a agricultura ou melhoras ambientais, e aquelas que, dentre o conjunto das operações de reciclagem podem ser consideradas exclusivamente como de reutilização.

Tabela 21. Estimativa dos resíduos industriais gerados e destinados às operações de reutilização e percentuais representativos, por unidade de medida, 2013 a 2016.

Ano	Descrição	Quantidade de resíduos		
		(Metros cúbicos)	(Toneladas)	(Unidades)
2013	Total Gerado	1.373.018,91	1.448.998.929,30	2.474.546,20
	Total Reutilizado	78.116,50	201.019.756,32	-
	% Reutilizado	5,69%	13,87%	-
2014	Total Gerado	2.554.629,29	1.600.226.578,60	3.151.980,99
	Total Reutilizado	240.174,74	135.006.350,09	3.253,00
	% Reutilizado	9,40%	8,44%	0,10%
2015	Total Gerado	2.400.931,45	457.244.493,70	3.703.062,85
	Total Reutilizado	25.656,24	19.781.967,30	323,16
	% Reutilizado	1,07%	4,33%	0,01%
2016	Total Gerado	490.650,91	1.276.199.686,43	3.141.512,39
	Total Reutilizado	25.036,02	225.828.667,07	2.542,00
	% Reutilizado	5,10%	17,70%	0,08%

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

O ano de 2015 foi o que registrou o menor quantitativo de resíduos encaminhados à reutilização, enquanto em 2016 foi observada performance semelhante àquela observada no ano de 2013.

A Tabela 22 apresenta os quantitativos de resíduos industriais declarados como destinados para reutilização nas regiões brasileiras onde foram gerados. Destaca-se que, nos anos de 2014 a 2016, o Sudeste também registrou o encaminhamento de resíduos por unidades para reutilização nas operações de tratamento de solo (que produza benefícios para a agricultura ou melhoras ambientais) e rerrefino (de petróleo usado ou outras reutilizações de petróleo previamente usado), o mesmo ocorrendo no Sul em 2016.

Tabela 22. Quantitativo de resíduos industriais reutilizados nas regiões, 2013 a 2016.

Unidade de medida	Região	Resíduos reutilizados			
		2013	2014	2015	2016
Metros cúbicos	Norte	165,30	248,38	422,44	163,64
	Nordeste	647,86	2.337,83	1.705,71	2.047,71
	Centro-Oeste	935,13	1.174,79	1.261,30	1.546,56
	Sudeste	16.351,14	27.678,33	16.965,75	16.222,19
	Sul	60.017,07	208.735,42	5.301,05	5.055,92
	Brasil	78.116,50	240.174,74	25.656,24	25.036,02
Toneladas	Norte	159.603,22	15.942,19	14.393,35	41.568,93
	Nordeste	21.712,11	49.578,26	1.413.756,53	3.166.517,82
	Centro-Oeste	2.528.380,66	8.679.004,61	214.545,80	2.859.147,73
	Sudeste	192.812.025,35	119.950.136,93	8.864.258,82	203.621.719,19
	Sul	5.498.034,98	6.311.688,10	9.275.012,81	16.139.713,40
	Brasil	201.019.756,32	135.006.350,09	19.781.967,30	225.828.667,07
Unidades	Sudeste		3.253,00	323,16	1.402,00
	Sul				1.140,00
	Brasil		3.253,00	323,16	2.542,00

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Assim como ocorreu na avaliação da destinação de resíduos reutilizados, para possibilitar a consolidação dos dados sobre os resíduos industriais recuperados, foram destacadas do Anexo II, da IN Ibama nº 01/2013, as operações específicas de recuperação de componentes, dentre as quais se encontram as atividades de reaproveitamento/regeneração de solventes, regeneração de ácidos ou bases, recuperação de componentes usados na redução da poluição e recuperação de componentes de catalisadores. A Tabela 23 apresenta os quantitativos de resíduos gerados e o índice de recuperação dos mesmos entre os anos 2013 e 2016.

Tabela 23. Estimativa dos resíduos industriais gerados e destinados a operações de recuperação e percentuais representativos, 2013 a 2016.

Ano	Descrição	Quantidade de resíduos		
		(Metros cúbicos)	(Toneladas)	(Unidades)
2013	Total Gerado	1.373.018,91	1.448.998.929,30	2.474.546,20
	Total Recuperado	19.103,37	607.570,31	100.607,30
	% Recuperado	1,39%	0,04%	4,07%
2014	Total Gerado	2.554.629,29	1.600.226.578,60	3.151.980,99
	Total Recuperado	24.820,91	714.053,19	191.278,45
	% Recuperado	0,97%	0,04%	6,07%
2015	Total Gerado	2.400.931,45	457.244.493,70	3.703.062,85
	Total Recuperado	8.293,28	689.858,45	151.631,95
	% Recuperado	0,35%	0,15%	4,09%

Ano	Descrição	Quantidade de resíduos		
		(Metros cúbicos)	(Toneladas)	(Unidades)
2016	Total Gerado	490.650,91	1.276.199.686,43	3.141.512,39
	Total Recuperado	6.030,83	139.515,14	135.081,94
	% Recuperado	1,23%	0,01%	4,30%

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

A Tabela 24 mostra as estimativas consideradas como recuperação dos resíduos industriais por região brasileira. A região Sudeste tem destaque quanto aos resíduos industriais gerados e enviados para as operações de recuperação. As Regiões Norte e Centro-Oeste são aquelas que menos se destacam na adoção de operações de recuperação dos resíduos gerados, em função das classes de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais instaladas nessas regiões.

Tabela 24. Quantitativo de resíduos industriais recuperados nas regiões, 2013 a 2016.

Unidade de medida	Região	Resíduos reutilizados			
		2013	2014	2015	2016
Metros cúbicos	Norte	65,33	115,69	75,43	1.349,21
	Nordeste	572,80	544,72	611,84	371,44
	Centro-Oeste	435,22	172,18	46,22	184,92
	Sudeste	16.683,30	21.129,13	5.458,20	2.166,88
	Sul	1.346,72	2.859,20	2.101,59	1.958,38
	Brasil	19.103,37	24.820,91	8.293,28	6.030,83
Toneladas	Norte	332,85	180,28	1.632,75	195,36
	Nordeste	4.276,92	3.059,03	3.341,66	41.351,67
	Centro-Oeste	1.543,56	1.564,29	97.482,15	8.012,43
	Sudeste	577.632,66	686.408,96	569.173,81	39.224,68
	Sul	23.784,31	22.840,63	18.228,08	50.731,00
	Brasil	607.570,31	714.053,19	689.858,45	139.515,14
Unidades	Norte	806	1.169	1.266	751,00
	Nordeste	6.131	2.010	7.506	7.913,00
	Centro-Oeste	1.310	6.574	25.067	16.029,00
	Sudeste	58.876,00	87.094,45	80.092,49	74.185,74
	Sul	33.484,00	94.431,00	37.700,46	36.203,20
	Brasil	100.607,30	191.278,45	151.631,95	135.081,94

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

A Lei nº 12.305/2010 define por disposição final ambientalmente adequada a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (art. 3º, inciso VIII).

Para a consolidação dos dados sobre disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos industriais, foram consideradas aquelas declaradas no CTF/APP e destacadas do Anexo II, da IN Ibama nº 01/2013, como operações de tratamento e disposição final. Dentre as operações de disposição final ambientalmente adequada de rejeitos industriais, registrou-se a distribuição ordenada no solo, em profundidade ou à superfície; o tratamento em solo; injeção profunda; confinamento superficial; aterramentos especialmente projetados; e armazenamento permanente.

Na Tabela 25 estão apresentados os quantitativos dos resíduos gerados e encaminhados para disposição no solo e os respectivos percentuais, entre os anos 2013 e 2016.

Tabela 25. Resíduos industriais gerados e destinados a operações de disposição final consideradas e percentuais representativos, 2013 a 2016.

Ano	Descrição	Quantidade de resíduos		
		(Metros cúbicos)	(Toneladas)	(Unidades)
2013	Total Gerado	1.373.018,91	1.448.998.929,30	2.474.546,20
	Total Disposto em Solo	50.440,86	79.589.628,37	244.324,53
	% Disposto em solo	3,67%	5,49%	9,87%
2014	Total Gerado	2.554.629,29	1.600.226.578,60	3.151.980,99
	Total Disposto em Solo	136.764,87	133.070.819,01	259.143,86
	% Disposto em solo	5,35%	8,32%	8,22%
2015	Total Gerado	2.400.931,45	457.244.493,70	3.703.062,85
	Total Disposto em Solo	169.382,40	117.826.232,56	135.289,98
	% Disposto em solo	7,05%	25,77%	3,65%
2016	Total Gerado	490.650,91	1.276.199.686,43	3.141.512,39
	Total Disposto em Solo	7.594,20	104.551.340,91	199.359,36
	% Disposto em solo	1,55%	8,19%	6,35%

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Observa-se, portanto, que em 2016, aproximadamente 8 mil m³ de rejeitos industriais, acrescidos de 104,5 milhões de toneladas e 199 mil unidades de rejeitos industriais gerados no país, foram encaminhados para disposição final em solo.

Outros tratamentos para a destinação final dos resíduos industriais gerados, como por exemplo incineração, são apresentados na Tabela 26 de forma quantitativa e em percentual.

Tabela 26. Resíduos industriais gerados e destinados por meio de outros tratamentos e seus percentuais representativos, 2013 a 2016.

Ano	Descrição	Quantidade de resíduos		
		(Metros cúbicos)	(Toneladas)	(Unidades)
2013	Total Gerado	1.373.018,91	1.448.998.929,30	2.474.546,20
	Total Outros Tratamentos	277.214,28	7.131.312,19	310.986,70
	% Outros Tratamentos	20,19%	0,49%	12,57%
2014	Total Gerado	2.554.629,29	1.600.226.578,60	3.151.980,99
	Total Outros Tratamentos	376.387,03	374.824.203,28	418.735,39
	% Outros Tratamentos	14,73%	23,42%	13,28%
2015	Total Gerado	2.400.931,45	457.244.493,70	3.703.062,85
	Total Outros Tratamentos	292.956,62	16.038.577,78	514.590,27
	% Outros Tratamentos	12,20%	3,51%	13,90%
2016	Total Gerado	490.650,91	1.276.199.686,43	3.141.512,39
	Total Outros Tratamentos	266.108,26	7.585.119,89	467.713,48
	% Outros Tratamentos	54,24%	0,59%	14,89%

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Os dados consolidados, apresentados na Tabela 27, permitem visualizar a situação das regiões quanto à disposição final dos resíduos industriais. A região Sudeste é aquela que mais se destaca na utilização de operações para disposição final no solo, e a região Sul para aqueles declarados em unidades.

Tabela 27. Resíduos industriais dispostos em solo, por regiões, 2013 a 2016.

Unidade de medida	Região	Resíduos dispostos em solo			
		2013	2014	2015	2016
Metros cúbicos	Norte	96,79	1.118,47	745,63	677,84
	Nordeste	208,77	457,07	305,87	196,69
	Centro-Oeste	0,25	88,78	84,79	17,88
	Sudeste	48.434,13	132.960,10	151.451,22	3.349,44
	Sul	1.700,92	2.140,44	16.794,88	3.352,34
	Brasil	50.440,86	136.764,87	169.382,40	7.594,20
Toneladas	Norte	60.078,91	847.840,36	190.849,02	6.157.445,25
	Nordeste	2.384.759,98	3.574.375,95	6.145.219,74	6.593.971,30
	Centro-Oeste	11.160.163,95	16.659.161,79	6.357.432,32	14.667.394,30
	Sudeste	60.525.683,16	101.249.757,51	99.367.041,28	72.858.522,06
	Sul	5.458.942,37	10.739.683,40	5.765.690,21	4.274.008,01
	Brasil	79.589.628,37	133.070.819,01	117.826.232,56	104.551.340,91

Unidade de medida	Região	Resíduos dispostos em solo			
		2013	2014	2015	2016
Unidades	Norte	623,00	1.986,00	3.841,00	1.994,00
	Nordeste	5.715,00	14.167,09	10.666,00	14.535,12
	Centro-Oeste	3.065,00	15.423,00	7.315,00	16.042,00
	Sudeste	186.676,48	157.810,58	47.180,16	50.479,91
	Sul	48.245,05	69.757,19	66.287,82	116.308,33
	Brasil	244.324,53	259.143,86	135.289,98	199.359,36

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Os processos considerados como outras operações de tratamentos podem ser verificados na Tabela 28.

Tabela 28. Processos utilizados em outras operações de tratamento dos resíduos industriais, quantitativos e seus percentuais, 2013 a 2016.

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	2013		2014		2015		2016	
	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%
Metros cúbicos								
Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitadas por meio de qualquer uma das operações de tratamento destinação	61.076	22,03%	90.006	23,91%	180.044	61,46%	121.972,01	45,84%
Tratamento biológico não especificado em outra parte do presente Anexo que produza compostos ou misturas finais que sejam eliminadas por meio de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	201.699	72,76%	265.343	70,50%	94.843	32,37%	111.825,01	42,02%
Incineração sobre o solo	7.508	2,71%	10.825	2,88%	10.342	3,53%	21.731,35	8,17%
Combinação ou mistura antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	4.360	1,57%	1.956	0,52%	6.724	2,30%	7.662,87	2,88%

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	2013		2014		2015		2016	
	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%
Armazenagem no decorrer de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	2.572	0,93%	8.227	2,19%	1.000	0,34%	2.912,90	1,09%
Reempacotamento antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	0	0,00%	31	0,01%	4	0,00%	4,12	0,00%
Incineração no mar					0	0,00%		
Total	277.215	100%	376.388	100%	292.957	100%	266.108,26	100%
Toneladas								
Armazenagem no decorrer de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	1.787.867	25,07%	366.439.598	97,76%	13.318.549	83,04%	3.226.919,65	42,54%
Combinação ou mistura antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	3.824.377	53,63%	2.749.474	0,73%	791.280	4,93%	2.588.245,10	34,12%
Tratamento biológico não especificado em outra parte do presente Anexo que produza compostos ou misturas finais que sejam eliminadas por meio de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	533.661	7,48%	1.079.338	0,29%	1.378.813	8,60%	1.379.779,07	18,19%
Incineração sobre o solo	720.600	10,10%	3.797.473	1,01%	388.827	2,42%	235.514,13	3,10%
Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer uma das operações de tratamento e de disposição	226.553	3,18%	707.816	0,19%	122.179	0,76%	123.181,56	1,62%

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	2013		2014		2015		2016	
	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%	Unidade	%
Reempacotamento antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	38.232	0,54%	50.502	0,01%	38.892	0,24%	31.358,59	0,41%
Incineração no mar	22	0,00%	2	0,00%	38	0,00%	121,79	0,00%
Total	7.131.312	100%	374.824.203	100%	16.038.578	100%	7.585.119,89	100%
Unidades								
Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitadas por meio de qualquer uma das operações de tratamento e disposição	159.635	51,33%	233.251	55,70%	339.096	65,90%	242.591,76	51,87%
Armazenagem no decorrer de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	65.729	21,14%	68.689	16,40%	72.440	14,08%	95.967,83	20,52%
Combinação ou mistura antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	45.532	14,64%	32.692	7,81%	38.301	7,44%	57.592,00	12,31%
Incineração sobre o solo	29.760	9,57%	42.045	10,04%	44.338	8,62%	43.141,89	9,22%
Reempacotamento antes de se efetuar quaisquer das operações de tratamento e de disposição	8.295	2,67%	32.609	7,79%	7.313	1,42%	15.465,00	3,31%
Tratamento biológico não especificado em outra parte do presente Anexo que produza compostos ou misturas finais que sejam eliminadas por meio de quaisquer das operações de tratamento e de disposição	2.036	0,65%	9.449	2,26%	13.103	2,55%	12.955,00	2,77%
Total	310.987	100%	418.735	100%	514.591	100%	467.713,48	100%

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Por fim, ante a análise das informações compiladas para o presente diagnóstico tem-se que o fluxo de resíduos sólidos industriais ainda carece de uma base de informações abrangente, permanente e atualizada. Embora o MMA tenha apoiado financeiramente os estados na realização dos inventários, a baixa abrangência da elaboração de tais instrumentos (10 inventários) e a falta de continuidade na atualização dos mesmos, dificultou a sua utilização como base de dados para consolidar a geração de resíduos industriais gerados no Brasil. Ao mesmo tempo, os quantitativos consolidados a partir das informações declaradas no CTF/APP apresentam representatividade limitada em relação à quantidade de indústrias existentes no Brasil, refletindo apenas uma parcela dos resíduos gerados.

Com o lançamento pelo Ministério do Meio Ambiente do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos online e Manifesto de Transporte de Resíduos nacional, ocorrido em junho de 2020, espera-se, a partir de 2021, consolidar dados e gerar informações mais qualificadas sobre a geração, armazenamento, transporte e destinação final de resíduos sólidos industriais no país.

1.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (RSB)

O objetivo deste capítulo é apresentar e analisar os dados disponíveis sobre a gestão de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSB), conforme definição da PNRS e excluídos aqueles que compreendem os serviços de limpeza urbana já abordados no item específico sobre RSU.

Os sistemas de tratamento para tornar a água potável ou para a redução da quantidade de poluentes presentes no esgoto antes de seu lançamento em corpos hídricos englobam processos físicos, químicos e biológicos. A geração de resíduos é, assim, inerente à concepção e operação das Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETE).

De acordo com a Instrução Normativa do Ibama nº 13, de 18 de dezembro de 2012, que publica a Lista Brasileira de Resíduos, os resíduos gerados em ETE são aqueles retirados das fases físicas de gradeamento e desarenamento, e também o lodo resultante do tratamento químico. Já nas ETA os resíduos são provenientes do gradeamento, do processo de clarificação da água (floculação, sedimentação e filtração), da descarbonização e o próprio carvão ativado da filtração.

Há poucos estudos sobre os resíduos de ETA no Brasil. Em relação às ETE, a solução mais comumente adotada para a destinação final de resíduos é a disposição em aterros sanitários após desaguados. A Resolução CONAMA nº 498/2020 definiu critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, o que deve aumentar a reciclagem de lodo de ETE nos próximos anos.

Sabe-se também que o crescimento na cobertura dos serviços de tratamento e abastecimento de água e de tratamento de esgoto implica diretamente no aumento da geração do volume de resíduos oriundos desses serviços. Dados consolidados e abrangentes sobre o tema não estão disponíveis. Embora existam publicações que tratem do assunto, grande parte discorre sobre dados dos Planos Estaduais que não são atualizados e adotam diferentes metodologias, o que inviabiliza comparações.

Para este diagnóstico foram consideradas informações específicas com recortes por região, sendo importante destacar a carência de banco de dados disponíveis relativos aos RSB no Brasil, o que impede de se ter um diagnóstico mais preciso da situação atual. Ressalta-se que as estimativas realizadas são restritas às quantidades de resíduos gerados em processos convencionais.

Os sistemas de saneamento básico brasileiro têm prestadores de serviços atuando em escala local, microrregional e regional. Nesse espectro, em 2018, foram declaradas ao SNIS 1.568 unidades divididas nas seguintes classes de prestadores de serviço: administração pública direta, autarquia, empresa privada, empresa pública, organização social, sociedade de economia mista com administração pública e privada (SNIS-AE 2019, ano-base 2018). A distribuição por tipo de prestador de serviços encontra-se apresentada na Tabela 29.

Tabela 29. Distribuição por tipo de prestação de serviços em saneamento básico no Brasil, 2019 (ano-base 2018).

Tipo de prestador de serviços de saneamento básico	Quantidade de prestadores	%
Administração pública direta	996	63,52%
Autarquia	427	27,23%
Empresa privada	106	6,76%
Empresa pública	6	0,38%
Organização social	3	0,20%
Sociedade de economia mista	30	1,91%
Total	1.568	100%

Fonte: SNIS-AE, 2019 (ano-base 2018).

Dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (SNIS, 2019, ano-base 2018) mostram que a média nacional do índice de atendimento total de habitantes com rede de abastecimento de água no país foi de aproximadamente 83,6%. Considerando as declarações dos municípios, em 2018 o volume de água tratada em ETA no Brasil foi de 13,11 bilhões de m³, tendo o Sudeste o maior volume de água tratada do país, com 55% do total. Já a média nacional do índice de atendimento total de habitantes por rede de esgoto foi de 53%. A Tabela 30 apresenta essas distribuições por região.

Tabela 30. Percentual de atendimento de rede de água e de coleta de esgotos por região, 2019 (ano-base 2018).

Região	Índice de atendimento com rede (%)				Índice de tratamento dos esgotos	
	Água		Coleta de esgotos		Esgotos gerados	Esgotos coletados
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Total
Norte	57,1	69,6	10,5	13,3	21,7	83,4
Nordeste	74,2	88,7	28,0	36,3	36,2	83,6
Centro-Oeste	89,0	96,0	52,9	58,2	53,9	93,8
Sudeste	91,0	95,9	79,2	83,7	50,1	67,5
Sul	90,2	98,6	45,2	51,9	45,4	95,0
Brasil	83,6	92,8	53,2	60,9	46,3	74,5

Fonte: SNIS-AE, 2019 (ano-base 2018).

O volume de esgoto tratado no país totalizou 4,30 bilhões de m³ em 2018 de acordo com as declarações do SNIS-AE, 2019 (ano-base 2018). Verifica-se que o maior volume de esgoto tratado foi registrado na região Sudeste, com 2,643 bilhões de m³, correspondente a 61,4% do total tratado no país.

A Tabela 31 mostra o índice de tratamento de esgoto em relação à quantidade de água consumida por região, com a série histórica de 2010 a 2018.

Tabela 31. Índice de esgoto tratado em relação à água consumida por região.

Ano	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2010	22,40	32,00	43,10	40,80	33,40	37,80
2011	12,70	30,11	43,99	41,20	34,63	37,50
2012	14,38	31,00	44,15	42,70	36,23	38,70
2013	14,67	28,79	45,91	43,88	35,12	39,01
2014	14,36	31,44	46,37	45,68	36,89	40,78
2015	16,42	32,11	50,22	47,39	41,43	42,67
2016	18,30	36,22	52,62	48,80	43,87	44,92
2017	22,58	34,73	52,02	50,39	44,93	46,00
2018	21,70	36,24	53,88	50,09	45,44	46,25

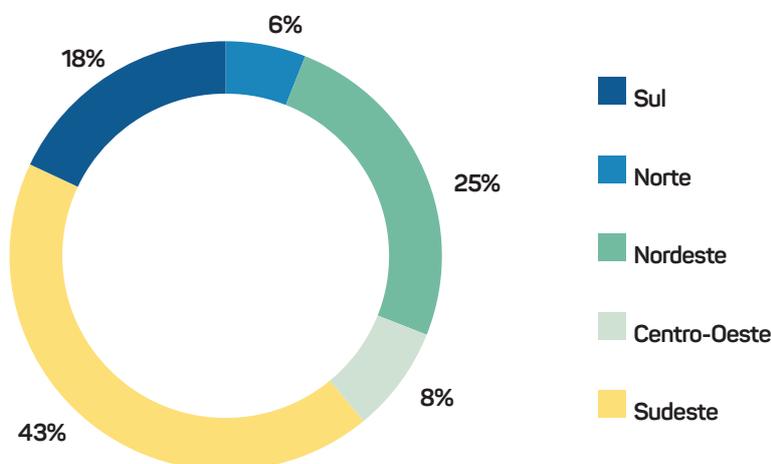
Fonte: SNIS-AE, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Número de municípios declarantes ao indicador IN046 a cada ano: 2010 – 2.734, 2011 – 2.925, 2012 – 3.648, 2013 – 3.730, 2014 – 4.030, 2015 – 3.799, 2016 – 4.084, 2017 – 3.865, 2018 – 4.050

Atualmente os resíduos de serviços de saneamento básico mais representativos em termos de massa e volume são aqueles gerados nas Estações de Tratamento de Água para abastecimento e Estações de Tratamento de Esgoto, os quais estão contemplados no presente diagnóstico.

Foram gerados no país, nos 1.094 municípios declarantes ao SNIS (2017) com ano-base 2015, correspondente a uma população urbana de 124.960.992 habitantes, mais de 78 milhões de toneladas de lodo proveniente de ETA, que apesar de considerável ainda não retrata a quantidade total de geração no país. De acordo com a estimativa encontrada e considerando a quantidade de água tratada declarada ao SNIS, foi possível distribuir a geração de lodo de ETA por região brasileira (Gráfico 26).

Gráfico 26. Percentual da geração de lodo de ETA por região.



Fonte: SNIS-AE, 2017 (ano-base 2015); FUNASA, 2014; Tomazoni *et al.*, 2005; Di Bernardo e Paz, 2008; SABESP, 2013.

Com relação à componente do esgotamento sanitário, considerando que não há informação no SNIS que relacione o volume de esgoto tratado com a população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto, foi utilizada para o cálculo da produção de lodo de ETE a população atendida com esgotamento sanitário, que abrange 93.512.770 habitantes, nos 559 municípios que responderam ao SNIS 2017.

A Tabela 32 compila os dados estimados de RSB considerados neste diagnóstico.

Tabela 32. Estimativa de produção geral de RSB nos serviços de tratamento de água e esgoto no Brasil por região.

Região	ETA		ETE	
	Produção de lodo (t/ano)**	Sólidos grosseiros (t/ano)	Areia Removida (t/ano)	Lodo (t/ano)***
Norte	4.548.386,47	966,29	2.097,86	29.462,85
Nordeste	19.332.258,76	7.990,77	17.348,39	323.306,47
Centro-Oeste	6.542.052,82	5.095,35	11.062,27	193.534,78
Sudeste	33.766.669,47	35.605,81	77.302,08	1.607.195,84
Sul	14.554.566,61	8.178,11	17.755,11	304.015,66

Fontes: SNIS-AE, 2019 (ano-base 2017); FUNASA, 2014; Tomazoni et al., 2005; Di Bernardo e Paz, 2008; SABESP, 2013; Jordão e Pessoa, 2011; Pereira, 2007; Lehmann, 2015; IBAMA (2017).

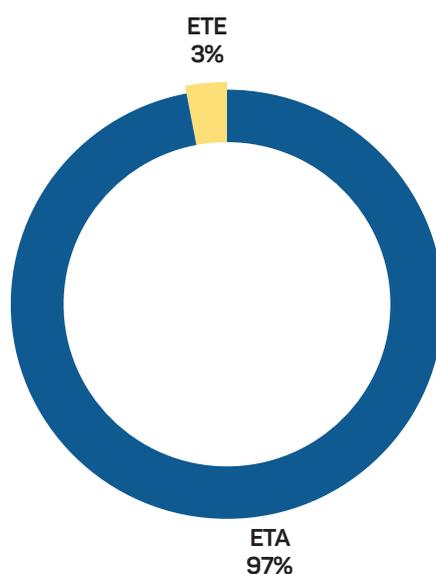
*Número de municípios declarantes SNIS, 2017.

** Base seca.

*** Umidade a 75%.

A partir de tais dados estima-se, por fim, uma geração total de 81,3 milhões de toneladas de RSB para o ano de 2015, destacando-se que não foram consideradas nas estimativas todas as alternativas de tratamento adotadas no país, bem como não foram englobados todos os tipos de subprodutos produzidos. A proporção entre RSB nos serviços de tratamento de água e esgoto é apresentada no Gráfico 27.

Gráfico 27. Percentual da geração de RSB nos serviços de tratamento de água e esgoto no Brasil, 2015.



Fontes: SNIS-AE, 2017 (ano-base 2015).

Ressalta-se que a grande diferença entre o volume de resíduos gerados nos serviços de água e esgoto, decorre não só das características dos sistemas, mas também está relacionado à cobertura de cada um deles. Conforme dados do SNIS 2017 (ano-base 2015), enquanto o índice de atendimento das áreas urbanas com abastecimento de água foi de 93,1%, o de esgotamento sanitário só compreendeu 58%.

Por fim, algumas empresas declaram dados ao CTF do IBAMA, mas esse banco de dados ainda apresenta um pequeno número de registros, o que não lhe confere representatividade suficiente para uma análise em nível nacional. No Brasil, ainda não há um controle adequado do tratamento e da destinação final da totalidade dos resíduos de saneamento básico gerados, o que se espera melhorar com o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos online e o Manifesto de Transporte de Resíduos nacional, lançados no âmbito do SINIR pelo MMA, em junho de 2020.

1.5. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

O objetivo do presente diagnóstico é consolidar e analisar dados sobre o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil, definidos pela Lei nº 12.305/2010, como sendo aqueles gerados nos serviços de saúde, conforme estabelecido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), o que é feito por meio da Resolução Conama nº 358/2005 e Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa (RDC) nº 222/2018, que também definem que o gerenciamento dos RSS está sob a responsabilidade de seus geradores.

A Resolução Conama nº 358/2005 esclarece com maior detalhamento que os Resíduos de Serviços de Saúde são aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, incluindo 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 incluindo 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 controle para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, entre outros similares.

Nos termos da regulamentação vigente, a segregação na fonte no momento da geração é obrigatória, devendo ser feita respeitando as características dos resíduos. O PGRSS contempla a geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos. No Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem ser estabelecidas as ações para o correto manejo dos resíduos provenientes de todos os serviços relacionados ao atendimento à saúde humana e animal.

Neste contexto, no presente item, foram utilizados como fontes de dados, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2016 e 2017, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); dados dos Planos Estaduais e Regionais de Resíduos Sólidos disponíveis; dados do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA); dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

O Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) registrava até 2017, 37 tipologias de estabelecimentos de saúde e quase 300 mil unidades implantadas. A Figura 7 apresenta a representatividade destes estabelecimentos por região do país.

Figura 7. Distribuição de estabelecimentos de saúde existentes no Brasil por região (2017).



Fonte: CNES, 2017.

A região Sudeste possui o maior número de estabelecimentos cadastrados, apresentando um maior potencial de geração de RSS, enquanto a região Norte é que apresenta menor quantidade de estabelecimentos de saúde. Este comparativo se encontra na Tabela 33.

Tabela 33. Distribuição por região de estabelecimentos de saúde cadastrados no Brasil.

Região	CNES, 2017	
	Nº de estabelecimentos de saúde	Percentual em relação ao total nacional (%)
Norte	15.179	5,08
Nordeste	60.835	20,37
Centro-Oeste	20.853	6,98
Sudeste	139.809	46,81
Sul	61.987	20,75
Brasil	298.663	100

Fonte: CNES, 2017.

Importante ressaltar que os resíduos de saúde animal não foram contabilizados devido à ausência de dados sobre geração e número de unidades existentes.

Os dados encontrados sobre a geração dos resíduos de serviços de saúde no Brasil são geralmente estimados a partir do quantitativo coletado, da adoção de um percentual de RSS sobre a geração de RSU, ou relacionam a geração de resíduos de serviços de saúde por leitos.

No tocante a esse último critério, conforme dados declarados ao CNES (2017), existem quase 500 mil leitos no país, distribuídos entre os setores cirúrgico, clínico, complementar, hospital dia, obstétrico, pediátrico e outras especialidades.

Para fins de estimativa dos quantitativos de geração, foi considerado o valor médio obtido a partir da faixa indicada pela Organização Pan-americana da Saúde (OPAS, 1997) que é entre 1,0 e 4,5 kg/leito/dia. Estima-se assim uma geração média de 2,75 kg/leito/dia. Para cálculo do número de leitos nas regiões brasileiras foram utilizados os dados relativos ao mês de abril de 2017, apresentados no CNES, conforme Tabela 34.

Tabela 34. Geração de RSS em estabelecimentos hospitalares por região.

Região	Número de leitos	RSS gerado por leito (kg/leito/dia)	Geração total de RSS (kg/dia)	Geração total de RSS (t/ano)
Norte	34.955	2,75	96.126,25	35.086,08
Nordeste	126.633	2,75	348.240,75	127.107,87
Centro-Oeste	41.436	2,75	113.949,00	41.591,39
Sudeste	210.103	2,75	577.783,25	210.890,89
Sul	81.806	2,75	224.966,50	82.112,77
Brasil	494.933	2,75	1.361.065,75	496.789,00

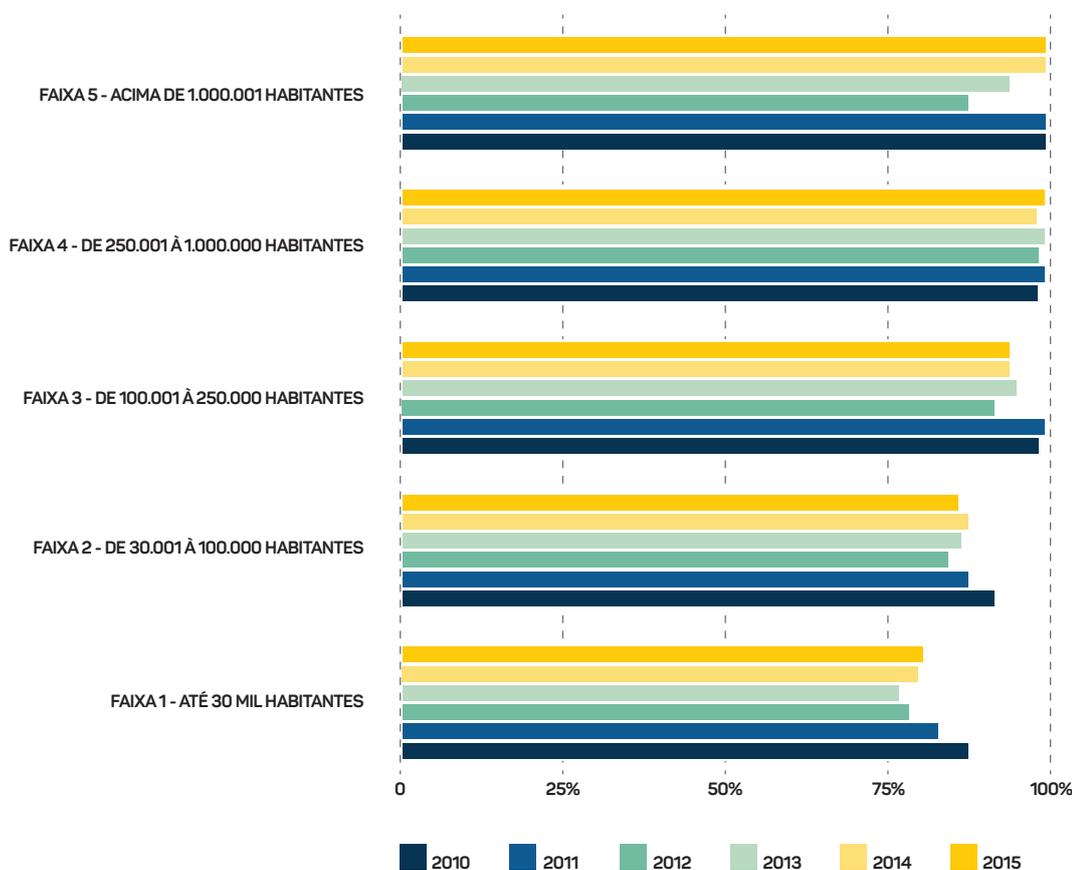
Fonte: OPAS, 1997 e CNES, 2017.

É importante destacar que os resíduos contabilizados nesta estimativa estão relacionados àqueles gerados em leitos, existindo ainda uma considerável gama de resíduos gerados em outros ambientes dos serviços de saúde que não foram contabilizados devido à ausência de dados mínimos que possibilitem a estimativa da contribuição destas unidades.

Segundo o Panorama da ABRELPE, 4.540 municípios brasileiros prestam serviços de coleta, tratamento e disposição final de RSS, alcançando um montante de 252.948 toneladas de tais resíduos no ano de 2018, o equivalente a 1,2 kg por habitante/ano (ABRELPE, 2019, ano-base 2018).

A logística dos RSS demanda uma coleta diferenciada que, em muitos casos, fica a cargo dos municípios que, conforme apresentado no Gráfico 28, disponibilizam o serviço com diferentes abrangências de acordo com a faixa populacional.

Gráfico 28. Percentual de municípios que declararam ao SNIS a existência de coleta diferenciada dos RSS por faixa populacional, 2010 a 2015.



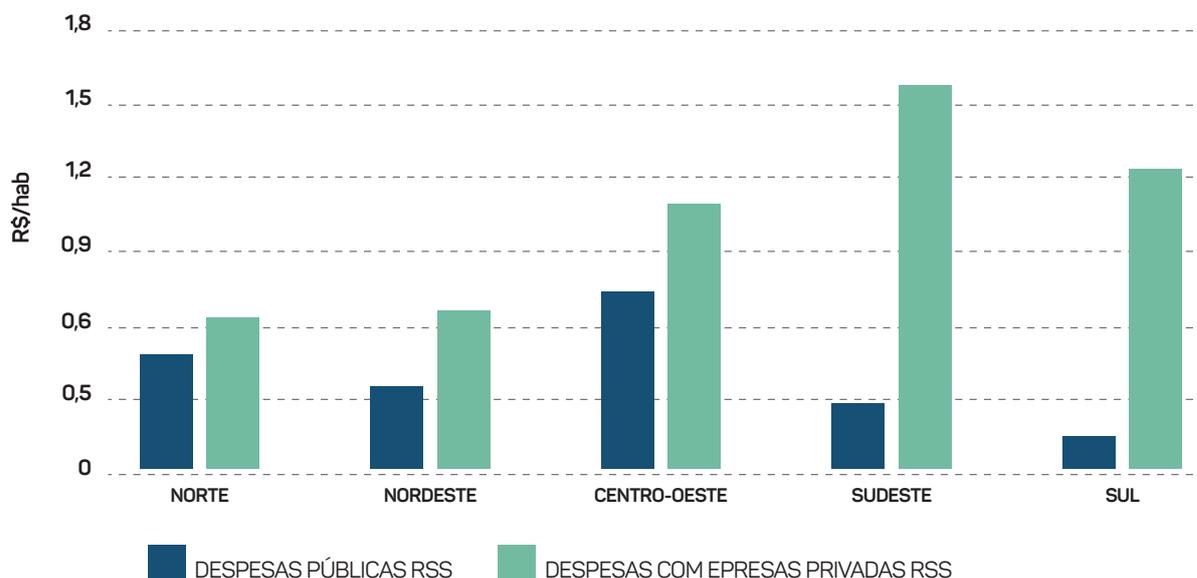
Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2017 (ano-base 2010 a 2015).

No ano de 2010, 80,72% dos municípios declararam utilizar veículo exclusivo para a coleta de RSS, com maiores utilizações nas regiões Sul e Sudeste. No ano de 2015, este percentual foi 81,29% com maior incidência nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

A situação com relação aos equipamentos utilizados para coleta externa, no ano de 2015, é de um percentual de 15,40% de municípios que declararam utilizar o veículo da coleta domiciliar também para a coleta dos RSS, em viagem exclusiva, o que demonstra uma redução em relação ao ano de 2010, quando 23,56% dos municípios declararam essa forma de transporte.

Analisando o valor contratual médio para o tratamento de RSS no país, verificou-se que no ano de 2010 o valor era de R\$ 1.851,08 por tonelada. Já no ano de 2015, a despesa média nacional atingiu o valor de R\$ 3.177,30 por tonelada. No Gráfico 29 estão apresentadas as despesas per capita com coleta de RSS por região.

Gráfico 29. Despesa per capita com coleta de RSS por região geográfica, 2017.

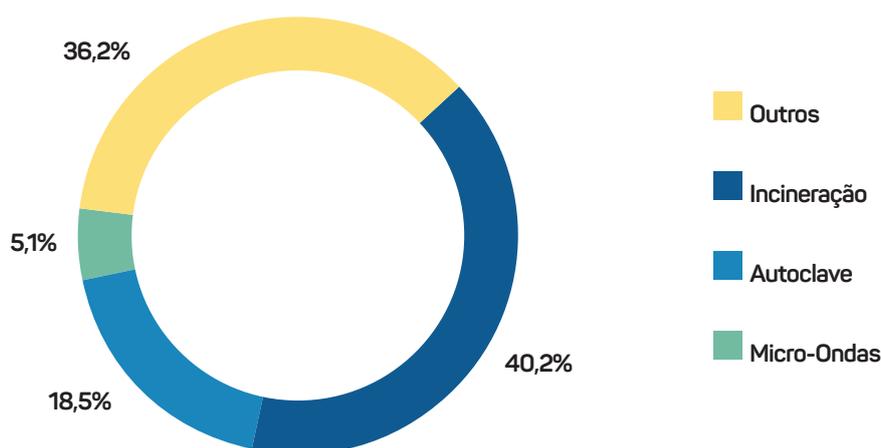


Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2017).

Houve um crescimento do percentual de municípios do país que declaram a ocorrência de cobrança pela coleta diferenciada, que eram cerca de 77% em 2010 e 86% em 2015 (SNIS, 2017).

Existem diversas tecnologias disponíveis no país para o tratamento dos RSS, cuja proporção é apresentada no Gráfico 30, segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2019).

Gráfico 30. Tipo de destinação final dos RSS coletados pelos municípios, 2018.



Fonte: ABRELPE, 2019 (ano-base 2018).

Observação: "Outros" compreende a destinação, sem tratamento prévio, em aterros, valas sépticas, lixões etc.

Também no SNIS, a incineração aparece como a principal tecnologia adotada para tratamento dos RSS, porém com uma tendência de redução, já que no ano de 2011 foram destinadas mais de 31 mil toneladas de resíduos a tais unidades, enquanto que em 2018 foram pouco mais de 14 mil toneladas.

A disposição final dos RSS só deve acontecer após o processo de tratamento, com os materiais já descontaminados sendo dispostos em aterros sanitários. No entanto, a partir dos dados analisados, observa-se que o envio de resíduos de serviços de saúde ainda contaminados para unidades de disposição final é uma realidade no país, apesar dos riscos de poluição ambiental e de contaminação de pessoas, com comprometimento da saúde pública.

Outro tipo de destinação final utilizada, em menor escala, são as valas específicas para RSS, conforme é possível identificar na Tabela 35.

Tabela 35. Número de unidades que declararam massa disposta em vala específica de RSS.

Ano	Região					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2010	1	1	2	8	1	13
2011	1	4	1	4	-	10
2012	3	4	1	2	-	10
2013	1	2	-	3	-	6
2014	4	5	1	3	-	13
2015	4	3	-	5	-	12

Fonte: SNIS-RS 2012 a 2017 (ano-base 2010 a 2015).

1.6. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE (RST)

Os Resíduos de Serviço de Transporte (RST) são aqueles “originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira”, conforme classificação trazida pela PNRS.

Dos resíduos classificados como RST, apenas os resíduos de aeroportos, portos e terminais rodoviários possuem alguns dados disponíveis. Não há informações consolidadas sobre os resíduos de terminais alfandegários e ferroviários e passagens de fronteira.

Foram utilizados para a formação da base de dados deste diagnóstico os dados dos PGRS dos portos disponíveis publicamente em meios eletrônicos; a base de dados do índice de desempenho ambiental (IDA), disponível no site da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) e Anuário Estatístico (Antaq); os Relatórios de Análise de Gestão Aeroportuária; Relatórios de Resultados Ambientais e Relatórios Anuais da Infraero e de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Terminais Rodoviários (Socicam) disponível no site do MMA; o Anuário do Transporte Aéreo da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC); e os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) que contemplem tais informações.

1.6.1. RESÍDUOS DE PORTOS

Os portos com PGRS identificados foram os de Fortaleza, Rio Grande, Salvador, Santos e Porto Velho, sendo que, de acordo com a ANTAQ (2017), existem 191 instalações portuárias no Brasil. Durante a avaliação desses PGRS,

verificou-se que os resíduos portuários são classificados em: Grupo "A", com risco potencial devido à presença de agentes biológicos; Grupo "B", com risco potencial devido às suas características químicas; e Grupo "D", resíduos comuns, praticamente a mesma classificação utilizada para os RSS.

De acordo com os dados apresentados nos PGRS analisados, os principais resíduos encontrados são óleos lubrificantes usados ou contaminados, sucatas, plástico, entulhos, lâmpadas, pilhas e baterias, madeiras, material orgânico, material de escritório, acúmulo de grãos, cargas mal acondicionadas e resíduos de cargas. Na Tabela 36 são apresentados dados de tratamento e disposição final dos resíduos gerados em portos de acordo com os PGRS analisados.

Tabela 36. Destinação dos resíduos dos portos analisados.

PORTOS ANALISADOS	FORTALEZA ¹	RIO GRANDE ²	SALVADOR ³	SANTOS ⁴
Ano de referência dos dados	2016	Sem informação	2011 / 2012	2015
Classificação	Tipo de resíduo	Tipo de destinação dada aos resíduos nos portos analisados		
Grupo "A"	RSS	Autoclavagem e/ou Incineração	Esterilização	-
Grupo "B"	Óleo ou contaminado com óleo	Incineração	Reciclagem (refino de óleo)	Coprocessamento, Reciclagem ou Aterro Industrial
Grupo "D"	Reciclável	Não apresentado	Reciclagem (Cooperativa de Catadores)	Reciclagem ou Aterro
	Comum	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário

Fonte: ¹Docas do Ceará (sem data), ²Estado do Rio Grande do Sul (2006), ³Secretaria de Portos (2014) e ⁴Porto de Santos (2017).

OBS: Porto Velho não possui informações e por isso não consta na tabela.

São poucos os PERS que apresentam informações sobre os resíduos gerados em portos. Apenas 5 estados trazem alguma informação, dentre os quais destaca-se que apenas os estados de Pernambuco e São Paulo apresentam informações sobre a destinação de tais resíduos.

1.6.2. RESÍDUOS DE AEROPORTOS

Segundo os dados de 2017 da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2017), existem cerca de 2.412 aeródromos registrados no país, sendo 1.820 privados e 592 públicos (quanto ao tipo de uso). Neste diagnóstico, apenas os aeródromos públicos foram considerados.

Não foram encontradas informações unificadas sobre a geração de resíduos em aeroportos no Brasil. Portanto, é apresentada uma estimativa da quantidade de geração de resíduos nos aeroportos, realizada com base nos dados de movimentação de passageiros e através da aplicação de uma taxa específica de geração de resíduos por passageiro, conforme apresentado na Tabela 37, considerando os 10 maiores aeroportos em termos de movimentação de passageiros.

Tabela 37. Movimentação de passageiros nos aeroportos brasileiros, 2016.

Aeroporto	Passageiros	Cidade/UF	Região
Guarulhos	36.052.143	Guarulhos / SP	Sudeste
Congonhas	20.563.071	São Paulo / SP	Sudeste
Juscelino Kubitschek	17.754.394	Brasília / DF	Centro-Oeste
Galeão	16.023.099	Rio de Janeiro / RJ	Sudeste
Confins	9.571.191	Confins / MG	Sudeste
Viracopos	9.238.340	Campinas / SP	Sudeste
Santos Dumont	9.019.107	Rio de Janeiro / RJ	Sudeste
Luís E. Magalhães	7.577.192	Salvador / BA	Nordeste
Salgado Filho	7.562.458	Porto Alegre / RS	Sul
Guararapes	6.818.259	Recife / PE	Nordeste
Outros	61.187.599		
Total	201.366.853		

Fonte: ANAC (2017).

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos do Município de Guarulhos (2011), onde está localizado o maior aeroporto brasileiro, apresenta para o aeroporto de Guarulhos uma taxa de geração média de 0,35 kg de resíduos por passageiro, baseado em dados históricos do local. Tal taxa condiz com a taxa média da administradora de aeroportos Fraport (2016), responsável pelo aeroporto de Frankfurt, na Alemanha, portanto, utilizou-se esta taxa para calcular as estimativas de geração de resíduos para o presente diagnóstico.

Nesse sentido, estima-se que 70.478,40 toneladas de resíduos foram geradas em 2016 nos aeroportos relacionados acima, sendo 64.840 toneladas de resíduos não perigosos e 5.638 toneladas de resíduos perigosos (ANAC, 2017).

A reciclagem tem sido realizada nos aeroportos de Viracopos, Guarulhos e Recife. Os resíduos recicláveis são entregues às empresas que administram esses aeroportos, as quais ficam responsáveis por armazenar e enviar os materiais para cooperativas de reciclagem. Isto indica que, ao menos nestes aeroportos, há coleta seletiva dos resíduos e posterior reciclagem.

1.6.3. RESÍDUOS SÓLIDOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO

Estão incluídos nessa categoria os terminais rodoviários, ferroviários, alfandegários e passagens de fronteira. Verificou-se a absoluta falta de disponibilidade de dados sobre a gestão de resíduos junto a tais setores. Informações pontuais foram encontradas apenas para terminais rodoviários de passageiros, portanto a abordagem no decorrer do presente item será feita tão somente em relação a esse setor.

As informações de gestão ficam sob a responsabilidade das administradoras dos terminais, o que restringe os dados a cada terminal e administradora. A Socicam administra 39 terminais rodoviários de passageiros no Brasil, dentre eles os três terminais do município de São Paulo (Barra Funda, Jabaquara e Tietê), o terminal Novo Rio localizado no município do Rio de Janeiro e o terminal de Brasília, no Distrito Federal. As informações sobre geração e destinação dos resíduos dos terminais sob sua gestão estão disponíveis no site do MMA e são apresentadas neste documento.

Em 2010, a Socicam afirmou que em 80% dos terminais por ela administrados a coleta dos resíduos é realizada pelos órgãos municipais de limpeza urbana e, dessa maneira, gerenciados como RSU. Conseqüentemente, uma parcela dos resíduos gerados nos terminais acaba declarada dentro dos RSU e compõem a base já apresentada no presente diagnóstico (SOCICAM, 2010).

Além dos resíduos do grupo "D" (comum), pode haver também geração de uma fração de resíduos perigosos (grupos "A" ou "B"), provenientes das atividades de postos de atendimento emergenciais, ou ainda da manutenção dos terminais (por exemplo: lâmpadas e materiais contaminados com óleo).

Mesmo sendo obrigatória a elaboração de PGRS, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), assim como o CTF/APP para as atividades consideradas potencialmente poluidoras e utilizadoras dos recursos ambientais, a falta de informações sistematizadas sobre os RST dificulta um diagnóstico da situação atual sobre o gerenciamento desses resíduos no Brasil.

Verifica-se, portanto, para os terminais rodoviários, ferroviários, alfandegários e passagens de fronteira, uma ausência de informações sobre o gerenciamento dos resíduos. Exceção feita para a categoria de terminal rodoviário, que dispõe de alguma informação, mas apenas relacionada a uma empresa administradora de terminais e que não é representativa da realidade do país.

1.7. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO (RM)

O presente diagnóstico tem como objetivo apresentar o contexto atual dos Resíduos de Mineração (RM) no Brasil, compreendidos por aqueles gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

O setor de mineração possui elevada importância social e econômica para o país. Em 2016, o setor gerou cerca de 185 mil empregos diretos e receita de 24 bilhões de dólares (IBRAM, 2017).

As substâncias minerais geradas pelo setor são agrupadas em 3 classes principais: minerais metálicos, minerais não metálicos e energéticos.

De acordo com Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2015), existem no Brasil 8.400 minas em operação, sendo classificadas de acordo com sua escala de produção em micro, pequeno, médio e grande porte, conforme apresentado na Tabela 38.

Tabela 38. Minas em atividade em 2015.

Classificação	Produção (Toneladas/ano)	Nº de minas
Grande	> 1 milhão	236
Médio	100 mil a 1 milhão	1.233
Pequeno	10 mil a 100 mil	2.815
Micro	< 10 mil	4.116
Total		8.400

Fonte: IBRAM (2015).

O IBRAM informa que o país produz cerca de 80 substâncias minerais, divididas entre minerais metálicos, não metálicos e energéticos. Os resíduos sólidos gerados durante as atividades de mineração podem ser agrupados em: resíduos minerais e resíduos não minerais, sendo que para os resíduos minerais ainda há uma divisão entre os estéreis (resíduos sólidos da extração) e os rejeitos (resíduos sólidos do tratamento/beneficiamento).

Para o levantamento de dados do presente diagnóstico foram utilizados os Relatórios de Atividades Ambientalmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP, disponibilizado eletronicamente) junto ao Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP, 2020); o Inventário de Resíduos Sólidos de Mineração do Estado de Minas Gerais, publicado anualmente pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feam); o Anuário Mineral Brasileiro e o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, disponibilizados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2010); os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do setor de mineração obtidos através do Portal Nacional do Licenciamento Ambiental (PNLA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Com base nessa pesquisa, observou-se que para a maioria dos órgãos ambientais não há informações sobre o número de licenças ambientais emitidas para atividades de mineração nos anos pesquisados, indicando uma lacuna nas informações que deveriam ser inseridas no portal pelos órgãos ambientais. Em 2016, constavam apenas 106 licenças ambientais deste setor.

Os principais resíduos relacionados às atividades de mineração declarados no CTF/APP são apresentados na Tabela 39.

Tabela 39. Principais resíduos de mineração identificados no CTF, 2013 a 2016.

CLASSE	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO	RESÍDUOS MINERAIS		
		ESTÉRIL	REJEITO	RESÍDUOS NÃO MINERAIS
Classe I - Perigosos	Rejeitos contendo substâncias perigosas	-	X	-
	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	-	-	X
	Misturas de resíduos contendo, pelo menos, um resíduo perigoso	-	-	X
	Resíduos líquidos contendo substâncias perigosas	-	-	X
	Resíduos contendo hidrocarbonetos	-	-	X
	Óleo de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	-	-	X
Classe II - Não Perigosos	Resíduos da extração de minérios metálicos	X	-	-
	Resíduos da extração de minérios não metálicos	X	-	-
	Rejeitos não perigosos	-	X	-
	Sucatas metálicas ferrosas	-	-	X

Fonte: Série histórica do IBAMA, 2017 (ano-base 2013 a 2016) in CTF/APP (2020).

Ainda de acordo com o quanto relatado ao IBAMA, 310 milhões de toneladas de Resíduos da Mineração (RM) foram enviados para destinação final em 2015, observando-se que o estado de Minas Gerais foi responsável por aproximadamente 94% desse total (290 milhões de toneladas).

Identificou-se a realização e disponibilização pública do Inventário Estadual de Resíduos de Mineração apenas para o estado de Minas Gerais, realizado anualmente pela FEAM. A quantidade de empresas condiz harmonicamente com a informação disponível no CTF/APP. Apesar disso, o total de resíduos de mineração gerados em 2015 no Estado de Minas Gerais, de acordo com a FEAM (2016), foi de 606 milhões de toneladas, segregados em estéril (59,97%), rejeito (0,03%) e resíduos não minerais (40%), o que significa 108,97% a mais do que o declarado ao IBAMA no mesmo ano.

Também de acordo com o documento da FEAM, desconsiderando os resíduos classificados como resíduos minerais (estéril e rejeito), os cinco principais tipos de resíduos gerados pelas atividades de mineração no estado de Minas Gerais são sucatas de metais ferrosos, resíduos de madeira, resíduos sanitários, resíduos de borracha e pneus e óleo lubrificante usado.

O Inventário demonstra que, para os resíduos minerais (estéril e rejeito), mais de 99% de sua destinação final é praticada dentro do próprio setor de mineração, em pilhas ou barragens. Por outro lado, os resíduos não minerais são destinados externamente, sendo a destinação mais comum a reciclagem.

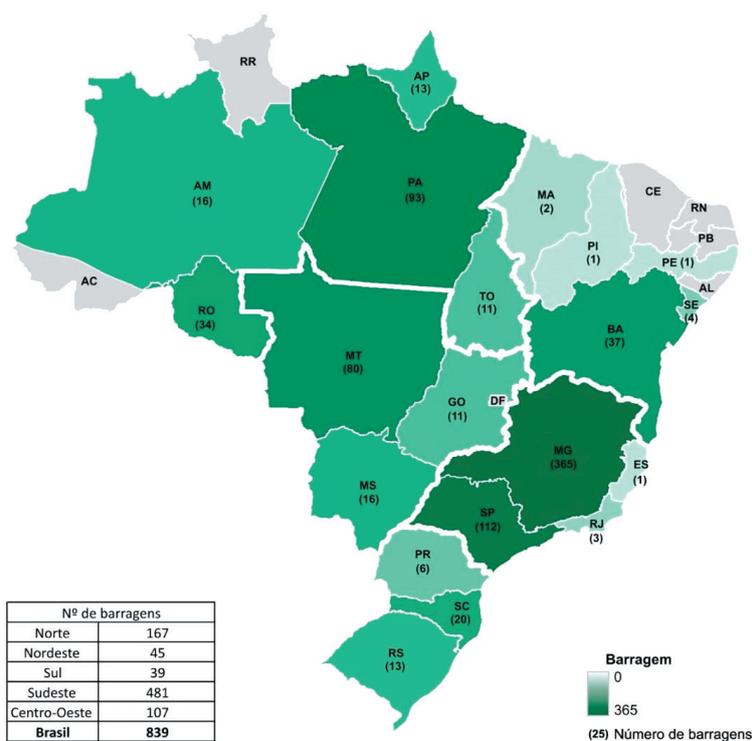
No setor de mineração, os resíduos minerais são os que demandam maior atenção, devido ao seu elevado volume de geração e potencial poluidor. Os rejeitos da mineração são, quase que em sua totalidade, dispostos em barragens.

Por conta dos riscos associados a essa prática, promulgou-se a Lei nº 12.334/2010, a qual estabelece a Política Nacional de Segurança das Barragens (PNSB), a fim de garantir padrões de segurança para a redução de acidentes para as barragens enquadradas dentro de uma determinada classe de risco. Acidentes, como os ocorridos em Mariana/MG (2015) e Brumadinho/MG (2019), motivaram alterações na legislação, de forma a aumentar as exigências para segurança de barragens, resultando na edição da Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020.

Até dezembro de 2016, estavam cadastradas 839 barragens de mineração no Brasil (Figura 8), de acordo com registros do DNPM em 2017. Destas, 449 estão inseridas na PNSB, o que significa que apresentam pelo menos uma das características a seguir:

1. Altura maior que 15 metros;
2. Volume superior a 3 milhões de metros cúbicos;
3. Recebe resíduos perigosos;
4. Apresenta dano potencial associado de nível médio ou alto.

Figura 8. Barragens de mineração por estado no Brasil em 2016.



Fonte: DNPM (2017).

As barragens inseridas na PNSB são classificadas com base na categoria de risco e no dano potencial associado, conforme mostra a Tabela 40.

Tabela 40. Classes de Barragens.

Categoria de risco	Dano potencial associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	B	C	D
Baixo	C	D	E

Fonte: DNPM (2016).

Na Tabela 41 são apresentadas as barragens de mineração existentes no Brasil até dezembro de 2016 por Unidade Federativa (UF), diferenciando se estão incluídas ou não na PNSB e a classe de risco associada.

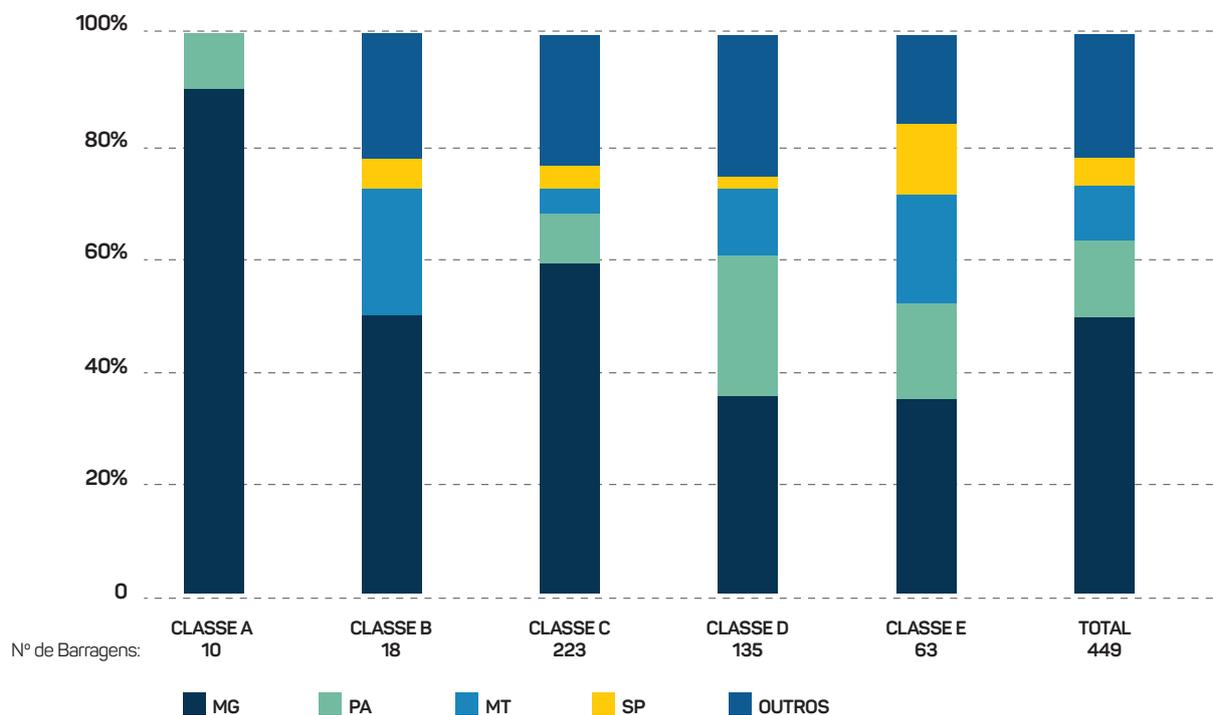
Tabela 41. Barragens de mineração incluídas e não incluídas na PNSB.

UF	Barragens inseridas na PNSB						Barragens não inseridas na PNSB	Total de barragens cadastradas no DNPM
	Classes					Total PNSB		
	A	B	C	D	E			
(Nº de barragens)								
AM	-	-	1	8	-	9	7	16
AP	-	2	1	3	1	7	6	13
PA	1	-	20	34	11	66	27	93
RO	-	-	5	1	4	10	24	34
TO	-	-	3	3	-	6	5	11
Norte	1	2	30	49	16	98	69	167
BA	-	-	7	12	2	21	16	37
MA	-	-	-	1	1	2	-	2
PE	-	-	-	-	-	-	1	1
PI	-	-	-	-	-	-	1	1
SE	-	-	-	2	-	2	2	4
Nordeste	-	-	7	15	3	25	20	45
GO	-	-	9	1	-	10	1	11
MS	-	-	16	-	-	16	-	16
MT	-	4	9	16	12	41	39	80
Centro-Oeste	-	4	34	17	12	67	40	107
ES	-	-	-	-	-	-	1	1
MG	9	9	132	48	22	220	145	365
RJ	-	-	-	1	-	1	2	3
SP	-	1	11	3	8	23	89	112
Sudeste	9	10	143	52	30	244	237	481
PR	-	-	1	-	2	3	3	6
RS	-	-	1	-	-	1	12	13
SC	-	2	7	2	-	11	9	20
Sul	-	2	9	2	2	15	24	39
Brasil	10	18	223	135	63	449	390	839

Fonte: DNPM (2017).

Das barragens inseridas na PNSB, 49% estão localizadas no estado de Minas Gerais, fato que é justificado pela alta concentração de depósitos minerais e de atividade minerária em seu território. Ressalta-se, ainda, que dentre as barragens da PNSB, as classificadas com maior risco encontram-se em sua maioria em Minas Gerais, Pará e Mato Grosso (Gráfico 31).

Gráfico 31. Distribuição das barragens inseridas na PNSB nos principais estados brasileiros.



Fonte: DNPM (2017).

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2016), houve um grande crescimento das atividades, em função do aumento da demanda por insumos minerais, havendo também viabilidade para lavra e beneficiamento de minérios com teores sucessivamente mais baixos, o que resultou na geração crescente de resíduos de mineração. Por conta da elevada geração de resíduos nas atividades de mineração, é extremamente importante para o setor uma gestão eficiente dos resíduos minerais gerados.

REDUÇÃO DE RESÍDUOS

Um fator importante para reduzir a geração de resíduos na mineração é o aprofundamento no conhecimento geológico, de forma que a extração dos minérios seja realizada com maior acurácia e precisão (IBRAM, 2016).

A redução na geração dos resíduos, muitas vezes, pode ocorrer por melhorias nos processos, renovação de equipamentos, melhor rendimento na obtenção do recurso mineral de interesse, por meio de pesquisa e desenvolvimento, entre outros.

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

De acordo com o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM, s.d.), os resíduos podem ser utilizados para diversas finalidades, que já estão sendo colocadas em prática. Um exemplo é a substituição da areia na produção de argamassa por pó de pedra, obtido pelo processo de britagem dos resíduos das rochas ornamentais. Outro exemplo é a utilização dos resíduos como agregado para a pavimentação asfáltica, como foi aplicado no trecho Pádua-Pirapetinga.

Alguns resíduos após tratamento podem também ser utilizados na agricultura, como é o caso dos resíduos do mármore (para calagem de solos) e granito (para fertilização do solo). Ainda podem ser aproveitados com função

paisagística. Os rejeitos do minério de ferro, ainda podem ser utilizados como pigmento para tinta e sais férricos para o saneamento básico.

Outros usos para os Resíduos de Mineração (RM) são os apresentados pelo IBRAM (2016), como: o aproveitamento do rejeito para o preenchimento das cavas exauridas e na fabricação de tijolos, concreto e outros insumos da construção civil com os rejeitos de minério de ferro; e fabricação de peças ornamentais. Já em relação ao estéril, este geralmente é aproveitado como material de recomposição da cava ou aterramento.

Mesmo considerando a disposição dos rejeitos em barragens como uma forma ambientalmente adequada, os acidentes ocorridos com as barragens de mineração nos últimos anos no Brasil reforçam a importância de se encontrar medidas alternativas viáveis de aproveitamento e destinação desses resíduos.

1.8. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS (RASP)

O objetivo do presente diagnóstico é apresentar e analisar as informações disponíveis sobre Resíduos Agrossilvopastoris (RASP), entendidos como aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

A PNRS estabelece que estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

O presente documento foi estruturado a partir dos dados de geração dos RASP, com a divisão pelas áreas da agricultura, pecuária e silvicultura, a fim de apresentar os dados de forma mais clara, seguidos das estimativas de aproveitamento/produção de energia, impactos ambientais causados pelos resíduos gerados e, por fim, recomendações para as futuras atualizações do Plano.

Conforme inicialmente regulamentado pelo Decreto nº 7.404/2010 e ratificado pelo novo Decreto nº 10.936/2022, regulamentador da PNRS, será assegurada a utilização dos subprodutos e resíduos de valor econômico, de origem animal ou vegetal, referidos na Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, e na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, como insumos de cadeias produtivas.

Os dados sobre os resíduos gerados na agroindústria associada às culturas consideradas neste diagnóstico, nos abatedouros, graxarias e laticínios estão apresentados no capítulo de Resíduos Industriais (RI), contudo, tais informações também foram utilizadas como base para as estimativas de potencial energético e nutricional dos RASP.

Os resíduos e embalagens de agrotóxicos serão abordados em item específico sobre logística reversa. Os produtos farmacêuticos de uso veterinário não foram objeto de análise neste item, uma vez que não foram encontrados dados consolidados sobre o tema.

A base de dados considerada para fins deste documento compreende informações originárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS) e Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Associada à silvicultura, embora na Lei nº 6.938/81 e na Resolução Conama nº 237/97 sejam tratadas como atividades distintas, levou-se em conta a produção de madeira em toras usadas na produção de carvão vegetal, lenha, papel e celulose, dentre outras.

As estimativas para o potencial de recuperação energética dos resíduos, através da queima direta em fornos e caldeiras ou processo de digestão anaeróbia, bem como o potencial de reciclagem, por meio de adubação orgânica, foram realizadas a partir da massa de resíduos calculada para culturas em que a opção de aproveitamento energético é pertinente, desconsiderando resíduos orgânicos segregados nas colheitas que permanecem no campo, dejetos animais em sistemas de pastagem e resíduos florestais deixados no campo para uso no condicionamento do solo. Portanto, o aproveitamento energético foi dado como alternativa para os resíduos que não teriam outras aplicações.

Com base nos índices de produção agropecuária e de silvicultura para o ano de 2015, verifica-se que a estimativa de geração de RASP no Brasil foi de aproximadamente 775 milhões de toneladas, como mostra a Tabela 42.

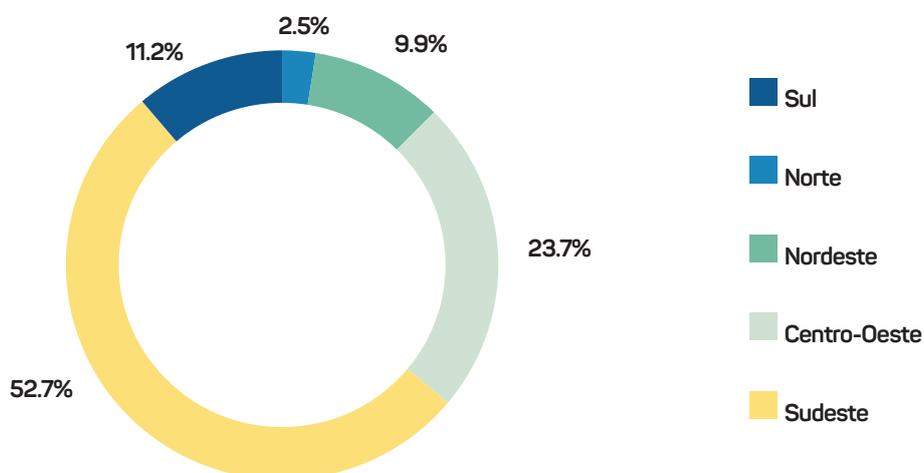
Tabela 42. Estimativa de geração de RASP por região e tipo de atividade.

Estimativa de geração de RASP por região e tipo de atividade				
Região	Resíduos			RASP (t)
	Agricultura (t)	Pecuária (t)	Silvicultura (t)	
Norte	6.101.266	12.545.326	730.765	19.377.357
Nordeste	50.513.139	24.321.339	1.521.655	76.356.133
Centro-Oeste	159.550.253	23.121.916	1.295.147	183.967.316
Sudeste	383.380.115	20.230.041	4.918.216	408.528.372
Sul	43.004.986	37.850.395	6.286.407	87.141.788
Brasil	642.549.759	118.069.017	14.752.190	775.370.966

Fonte: Elaboração a partir de IBGE, 2017.

O Gráfico 32 apresenta a representatividade de cada região na estimativa de geração dos resíduos agrossilvopastoris, sendo a região Sudeste responsável por 52,7% destes resíduos, seguida pela região Centro-Oeste com 23,7%.

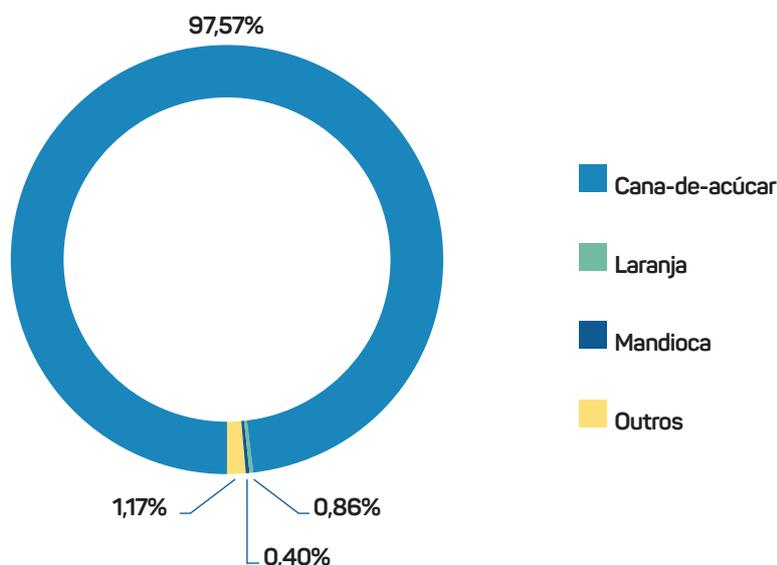
Gráfico 32. Representatividade regional na geração de RASP.



Fonte: IBGE (2017).

Especificamente para as atividades de agricultura e agroindústria, a geração de resíduos em 2015 atingiu aproximadamente 640 milhões de toneladas, dos quais 59,7% foram gerados na região Sudeste, sendo 49,3% em São Paulo, principalmente pela cana-de-açúcar, 24,8% Centro-Oeste, 7,9% Nordeste, 6,7% Sul e 0,9% na região Norte. O Gráfico 33 mostra as culturas que geraram os principais resíduos agrícolas.

Gráfico 33. Culturas que geraram os principais resíduos agrícolas, 2012.



Fonte: Elaboração a partir de IBGE, 2017 (ano-base 2012).

A vinhaça da cana-de-açúcar, subproduto da produção de etanol, representa 423 milhões de toneladas por ano, das quais 59% estão localizadas na região Sudeste (São Paulo representa 48% do total), seguida de Centro-Oeste com 28%, Nordeste com 7% e Sul com 6%.

Para estimar a geração apresentada na Tabela 43, utilizou-se o fator de 14,86 toneladas de vinhaça por litro de álcool produzido (UNICA, 2015).

Tabela 43. Produção de etanol e estimativa de geração de vinhaça – Brasil, 2015.

Região	Produção de etanol na safra 2014/2015 (m³)	Geração de vinhaça (t)
Norte	233.000	3.462.147
Nordeste	2.018.000	29.985.462
Centro-Oeste	7.887.000	117.192.933
Sudeste	16.706.000	248.234.454
Sul	1.638.000	24.339.042
Brasil	28.482.000	423.214.038

Fonte: União da Indústria de Cana-de-Açúcar - UNICA (2015).

Em relação à destinação dos resíduos gerados na produção agrícola, importante destacar o potencial energético de tais materiais, de forma que o presente estudo estimou o potencial de geração de energia de tais resíduos, considerando a produção de biogás.

A geração de energia, por meio da queima direta em fornos e caldeiras, foi considerada apenas para o bagaço de cana-de-açúcar, pois este já é utilizado amplamente como combustível nessas aplicações, e para a casca de cacau, por se tratar de resíduos com baixos teores de água (8%), o que dificulta o processo de biodigestão.

A Tabela 44 apresenta os potenciais de geração de biogás dos resíduos analisados e a Tabela 45 apresenta o poder calorífico do bagaço de cana-de-açúcar e da casca de cacau.

Tabela 44. Fator de geração de biogás.

Resíduo para biodigestão	Fator de geração de resíduo (%)	Biogás gerado por tonelada (m ³)
Casca de café	50	92,50
Casca de banana	50	92,50
Bagaço de laranja	50	92,50
Casca coco-da-baía	60	111,00
Casca de castanha de caju	73	135,00
Resíduo de uva	40	74,00
Resíduo de soja	73	135,05
Resíduo de milho	58	107,30
Vinhaça (etanol)	13 litros/litro de etanol (13tOH)	11,85
Resíduo de feijão	53	98,05
Casca de arroz	149	275,65
Resíduo de mandioca	66,1	122,30

Fonte: DEUBLEIN & STEINHAUSER (2011).

Tabela 45. Poder calorífico.

Resíduo para biodigestão	Fator de geração de resíduo (%)	PCI (kJ/kg)
Casca de cacau	80	16.318
Bagaço de cana-de-açúcar	29	13.399

Fonte: Alfa Laval Aalborg (2017).

1.9. LOGÍSTICA REVERSA

A PNRS instituiu o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa, como um de seus principais instrumentos, de forma a desonerar os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, a partir de responsabilidades atribuídas ao setor privado. Conforme definição da PNRS, a logística reversa é um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

De acordo com o art. 33 da PNRS, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I. agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária), ou em normas técnicas;
- 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; e
- VII. outros produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados, bem como sua viabilidade técnica e econômica.

A PNRS e seu Decreto regulamentador definiram três diferentes instrumentos que poderão implementar os sistemas de logística reversa: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termos de compromisso. Para estruturar, implementar e operacionalizar os sistemas de logística reversa pode ser criada uma entidade gestora. A seguir serão descritas as cadeias de logística reversa implantadas no País.

Há grande heterogeneidade na implementação da logística reversa no Brasil, tanto em relação aos diferentes fluxos de resíduos sujeitos à logística reversa quanto às regiões do país. Para algumas tipologias de resíduos, como embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante, embalagens de óleo lubrificante, pneus e pilhas e baterias portáteis, há sistemas de logística reversa consolidados, que já operam em grande parte do país. Para outras tipologias de resíduos, há sistemas de logística reversa em estágio inicial ou intermediário de implantação, em consequência da assinatura de Acordos Setoriais ou Termos de Compromisso e edição de regulamentos pelo Poder Público.

1.9.1. DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, SEUS RESÍDUOS E EMBALAGENS

O sistema de logística reversa de defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens foi instituído pela Lei nº 9.974/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002. Os riscos associados ao descarte inadequado e ao gerenciamento incorreto das embalagens contaminadas são a contaminação do solo, da água e do ar, que podem causar impactos à saúde humana e ao meio ambiente.

A destinação de embalagens vazias e de sobras de defensivos agrícolas e afins deve atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar, adquiridos por ocasião da compra do produto. Os usuários de defensivos agrícolas e afins devem efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

Após o uso, antes da devolução, cabe ao agricultor realizar a lavagem das embalagens no campo, armazenando as temporariamente para entrega posterior na unidade de recebimento indicada. A norma técnica NBR 13.968:1997

da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a chamada “tríplice lavagem” e a lavagem sob pressão, técnicas que permitem que os resíduos contidos nas embalagens possam ser diluídos em diferentes concentrações e reutilizados na lavoura.

Os estabelecimentos comerciais devem dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens.

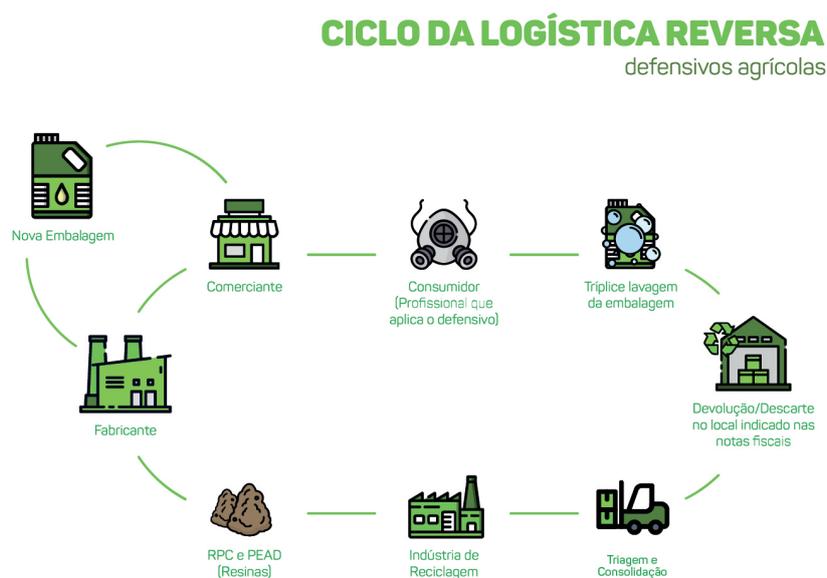
Os estabelecimentos comerciais, postos de recebimento e centros de recolhimento de embalagens vazias devem fornecer comprovante de recebimento das embalagens. Os estabelecimentos destinados ao desenvolvimento de atividades que envolvem embalagens vazias de defensivos agrícolas, componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, devem obter licenciamento ambiental.

As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de defensivos agrícolas, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados.

Quando o produto não for fabricado no país, a pessoa física ou jurídica responsável pela importação assumirá, com vistas à reutilização, reciclagem ou inutilização, a responsabilidade pela destinação.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), por meio do Sistema Campo Limpo. A Figura 9 ilustra o ciclo da logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas.

Figura 9. Ciclo do sistema de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 45.563 toneladas recolhidas, sendo 94% encaminhadas para a reciclagem e 6% para incineração (resultado de 2019);
- 4.500 ações de recebimento itinerantes (resultado de 2019);
- 411 PEVs instalados em 221 municípios, sendo 301 postos e 110 centrais (resultado acumulado).

1.9.2. PILHAS E BATERIAS

O sistema de logística reversa de pilhas e baterias foi instituído pela Resolução CONAMA nº 401/2008 que foi alterada pela Resolução CONAMA nº 424/2010, e que estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.

As pilhas e baterias são equipamentos eletroquímicos que funcionam como “mini usinas” portáteis e possuem a habilidade de converter a energia química em energia elétrica e podem ser classificadas de diversas formas, dependendo do formato, composição e sua finalidade.

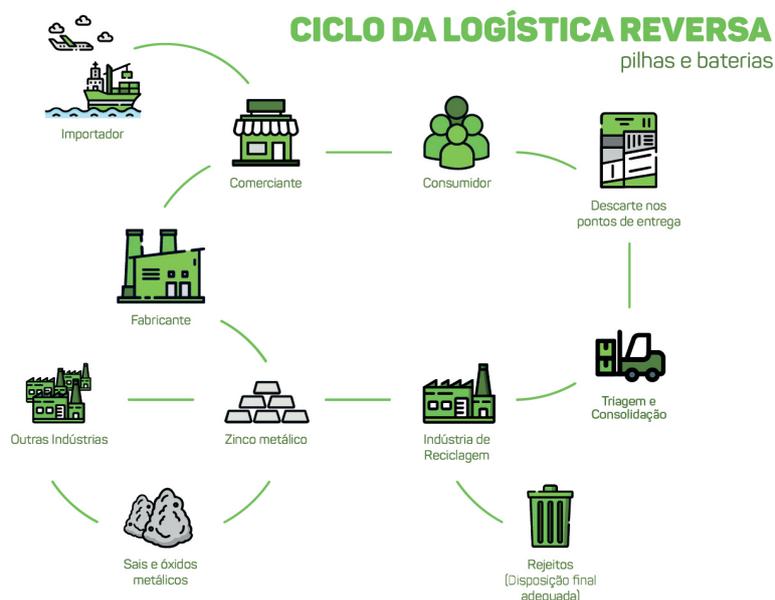
Se descartados de forma inadequada, esses resíduos podem causar contaminação do solo e da água com metais pesados, tais como chumbo, mercúrio, níquel e cádmio, a depender da composição destes materiais.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias devem disponibilizar aos consumidores locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. Os consumidores devem levá-las até o ponto de entrega voluntária (PEV) mais próximo.

Os PEVs armazenam as pilhas recebidas e, ao atingir determinada quantidade, esses resíduos são encaminhados para o sistema de coleta e triagem. Os pontos de entrega primários são estabelecimentos comerciais de menor porte, que disponibilizam coletores portáteis para receber pilhas e baterias descartadas pelo consumidor doméstico. Os pontos de entrega secundários são estabelecimentos comerciais maiores, que disponibilizam coletores para receber pilhas e baterias descartadas pelo consumidor doméstico e também por pequenos estabelecimentos cadastrados como pontos de entrega primário. A partir destes pontos de entrega secundários, o material é transportado para empresas de reciclagem.

As Entidades Gestoras responsáveis pela operacionalização deste sistema são a Green Eletron e a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE). A Figura 10 ilustra o ciclo da logística reversa de pilhas e baterias.

Figura 10. Ciclo do sistema de logística reversa de pilhas e baterias.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 155 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 1.648 PEVs instalados (resultado acumulado);
- 41.200.000 de pessoas atendidas, em 560 municípios (resultado de 2019).

1.9.3. PNEUS INSERVÍVEIS

O sistema de logística reversa de pneus inservíveis foi instituído pela Resolução CONAMA nº 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

Os pneus levam cerca de 600 anos para se degradar na natureza e seu descarte inadequado promove a formação de criadouros de vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor de várias doenças, como dengue, chikungunya e zika.

A normativa da logística reversa determina que para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível. Conforme o artigo 33 da Lei nº 12.305 de 2010 (PNRS), cada elo da cadeia dos pneus tem a sua obrigação específica, conforme a responsabilidade compartilhada. Os consumidores devem efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores. Os comerciantes e distribuidores devem efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores. Os fabricantes e os importadores são responsáveis por dar destinação ambientalmente adequada.

A implementação dos procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no país foi realizada pela articulação dos distribuidores, revendedores, destinadores, consumidores e Poder Público com os fabricantes e importadores. Os pontos de coleta de pneus usados existentes foram implantados por meio de parcerias entre as

fabricantes nacionais e as prefeituras e envolvem também pontos de comercialização de pneus e outros pontos oficiais de descarte. Os fabricantes e importadores de pneus novos devem declarar anualmente ao IBAMA, por meio do CTF, a destinação adequada dos pneus inservíveis.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema em nome dos fabricantes nacionais associados à entidade é a Reciclanip. Estas empresas fabricantes associadas compõem e atuam no conselho de tomadas de decisões e acompanhamento da operação da Reciclanip. A Figura 11 ilustra o ciclo da logística reversa de pneus inservíveis.

Figura 11. Ciclo do sistema de logística reversa de pneus inservíveis.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 419.220 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 1.149 PEVs instalados (resultado acumulado);
- 142.058.285 pessoas atendidas, em 1.081 municípios (resultado de 2019).

1.9.4. ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO (OLUC)

O descarte inadequado de óleo lubrificante usado ou contaminado no solo e cursos d'água gera graves impactos ambientais. Um litro de OLUC tem a capacidade de contaminar mais de 1 milhão de litros de água. Além disso, o produto possui diversos elementos tóxicos, tais como cromo, cádmio, chumbo e arsênio, que podem causar graves problemas à saúde. A combustão de óleos lubrificantes usados é proibida, pois gera gases residuais nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, além de contribuir com a emissão de Gases de Efeito Estufa. O encaminhamento prioritário do OLUC à reciclagem por meio do processo de rerrefino, definido pela Resolução CONAMA nº 362/2005, atende às diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, no gerenciamento, gestão e hierarquia de destinação previstos na lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo a normativa, o produtor e o importador de óleo lubrificante devem coletar, ou garantir a coleta, e dar destinação final ao óleo lubrificante

usado ou contaminado, respeitando a proporção do óleo lubrificante acabado que colocarem no mercado.

A coleta do OLUC é efetuada nas indústrias, setores de infraestrutura, além dos inúmeros estabelecimentos geradores dispersos em todo o território nacional, tais como postos de combustíveis, oficinas, concessionárias de veículos, entre outros. Posteriormente, há o envio para reciclagem e recuperação de seus componentes úteis, por meio de um processo industrial conhecido como rerrefino. Por meio do rerrefino, processo que restabelece as qualidades iniciais do óleo lubrificante básico, o OLUC é transformado em óleo básico rerrefinado e é instituído novo ciclo de vida e utilização para a mesma cadeia produtiva. O setor representa um modelo genuíno de economia circular.

A primeira norma que trata sobre a coleta de OLUC foi publicada na década de 60 e, desde então, o Brasil desenvolveu sólido arcabouço regulatório. As principais normas do setor são a Lei do Petróleo nº 9.478/97, Resolução CONAMA nº 362/2005, Resoluções da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) nº 19 e 20, ambas de 2009. As normas técnicas dispõem sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, assim como o sistema de logística reversa de OLUC no Brasil.

Para garantir a coleta do resíduo pós-consumo, quadrienalmente, os Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia publicam, em ato conjunto, as metas progressivas, intermediárias e finais para o setor. Atualmente está em vigor a Portaria Interministerial MMA/MME nº 475/2019.

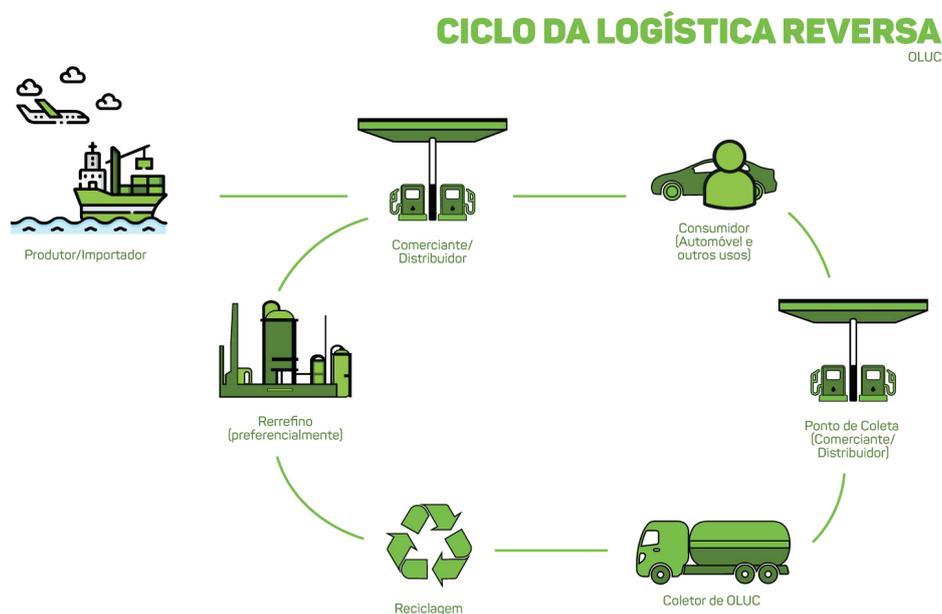
A responsabilidade pela regulação e fiscalização do mercado de óleo lubrificante no país é da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Este sistema da logística reversa no Brasil é operacionalizado pelo conjunto de empresas (coletores/rerrefinadores) autorizadas pela ANP e devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. Neste sistema, os produtores e importadores ressarcem parcialmente a coleta realizada na proporção dos percentuais mínimos de coleta estabelecidas pelo governo federal. Para o atual quadriênio o governo federal estabeleceu que as metas de coleta de OLUC no Brasil alcancem 47,5% até 2023.

A responsabilidade pelo controle e verificação do exato cumprimento dos percentuais de coleta fixados pelos Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia é do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e ANP, quando solicitado.

O sistema de logística reversa de OLUC constitui um dos segmentos que atende a dois importantes pilares brasileiros: econômico, via abastecimento interno de óleos minerais básicos rerrefinados; e ambiental, em razão da coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado no território nacional.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é o Instituto Jogue Limpo. A Figura 12 ilustra o ciclo da logística reversa de OLUC.

Figura 12. Ciclo do sistema de logística reversa de OLUC.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 489.419.000 litros de óleo lubrificante coletados e destinados adequadamente (resultado de 2019);
- Coleta realizada em 4.249 municípios (resultado de 2019);
- Contribuição de 27% das necessidades brasileiras de óleos básicos;
- 1,9 milhões de toneladas CO₂ equivalente evitadas; e,
- Eficiência do sistema de 75% considerando o volume disponível para coleta.

1.9.5. EMBALAGENS PLÁSTICAS USADAS DE ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO (OLUC)

O acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens plásticas de óleo lubrificante foi assinado no dia 19.12.2012, com o objetivo de garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes de um litro ou menos.

O SISTEMA FOI DIVIDIDO EM TRÊS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO:

- Etapa 1 - Implantação do sistema nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (excluídos os estados do Piauí e do Maranhão), recolhendo as embalagens disponibilizadas pelos postos de serviços e concessionárias de veículos;
- Etapa 2 - Implantação do sistema nas regiões Centro-Oeste e Norte, além da inclusão dos estados do Maranhão e Piauí recolhendo as embalagens disponibilizadas pelos postos de serviços e concessionárias de veículos;
- Etapa 3 - Expansão do sistema para os demais segmentos de comercialização além dos postos de serviços e concessionárias de veículos.

Para a cadeia de embalagens plásticas de óleo lubrificante, os principais meios de coleta são postos de gasolina, oficinas mecânicas e unidades de troca de óleo lubrificante, além dos pontos de entrega voluntária localizados em 13 das 19 unidades da federação onde o sistema atua.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é o Instituto Jogue Limpo.

Segundo o Sistema Jogue Limpo, para cada tonelada de plástico recebido, o sistema evita que o equivalente a 20 mil embalagens de 1 litro de óleo lubrificante seja depositado inadequadamente no meio ambiente.

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 5.036 toneladas de embalagens recebidas, equivalente a 100.720.866 embalagens, sendo 4.790 toneladas de embalagens destinadas para reciclagem (resultado de 2019);
- 4.310 municípios atendidos (resultado de 2019);
- 177 PEVs instalados (resultado acumulado).

1.9.6. LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

O acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes foi assinado em 27.11.2014, com o objetivo de regulamentar a implantação deste sistema em abrangência nacional, de lâmpadas de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, vapor metálico e lâmpadas de aplicação especial.

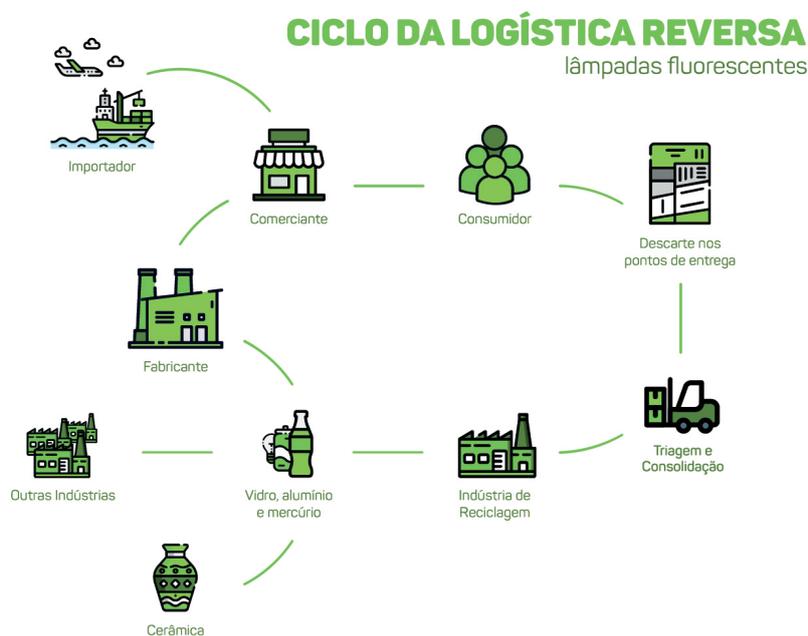
O descarte inadequado de lâmpadas contendo mercúrio, pode gerar a contaminação do solo e da água e causar danos à saúde humana, à fauna e à flora. O mercúrio, a depender do grau de exposição, pode causar sérios problemas de saúde.

As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista encontram-se entre aquelas adquiridas, utilizadas e descartadas pelo consumidor. No momento do descarte, as lâmpadas não devem ser descartadas junto aos resíduos comuns. Os consumidores devem descartar suas lâmpadas nos pontos de recebimento instalados no comércio.

O processo de logística reversa das lâmpadas inclui o gerenciamento das seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é a Reciclus. A Figura 13 ilustra o ciclo da logística reversa de lâmpadas.

Figura 13. Ciclo do sistema de logística reversa de lâmpadas.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 644 toneladas de lâmpadas recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 170.219.171 pessoas atendidas, em 429 municípios (resultado de 2019);
- 1.930 PEVs instalados (resultado acumulado);
- Cerca de 32 kg de mercúrio recuperado, retirado do meio ambiente (dados da Reciclus de 2017 a 2019).

1.9.7. PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS E SEUS COMPONENTES

O acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes foi assinado no dia 31.10.2019, com o objetivo de estruturar, implementar e operacionalizar o sistema em abrangência nacional.

Em 13.02.2020 foi publicado o Decreto nº 10.240 que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, alcançando todo o mercado nacional, especialmente as empresas que não foram signatárias do Acordo Setorial de 2019.

Os equipamentos eletroeletrônicos de uso doméstico são os produtos cujo funcionamento depende do uso de correntes elétricas com tensão nominal não superior a 240 volts. Ao final de sua vida útil, tornam-se produto eletroeletrônico a ser descartado e que deve ser gerenciado de forma ambientalmente adequada. Sendo assim, é muito importante que se estabeleçam mecanismos para que o consumidor possa efetuar a devolução destes produtos e assim o setor empresarial se encarregar de sua destinação final ambientalmente adequada.

AS ETAPAS DESTE SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA SÃO:

- a) Descarte pelo consumidor dos produtos eletroeletrônicos, em pontos de recebimento;
- b) Recebimento e armazenamento temporário adequado dos produtos eletroeletrônicos descartados; nos pontos de recebimento ou em pontos de consolidação, para posterior destinação final ambientalmente adequada;
- c) Transporte dos produtos eletroeletrônicos descartados dos pontos de recebimento até os pontos de consolidação ou diretamente até a destinação final ambientalmente adequada;
- d) Transporte dos produtos eletroeletrônicos dos pontos de consolidação até a destinação final ambientalmente adequada;
- e) Destinação final ambientalmente adequada por meio de reutilização, reciclagem, recuperação e/ou disposição final ambientalmente adequada.

As Entidades Gestoras responsáveis pela operacionalização deste sistema são a Gestora de Logística Reversa de Eletroeletrônicos (Green Eletron) e a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE).

A Figura 14 ilustra o ciclo da logística reversa de produtos eletroeletrônicos.

Figura 14. Ciclo do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

Mesmo sendo um sistema recentemente implantado, foram alcançados os seguintes resultados em 2019:

- 332 toneladas recebidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 70 municípios atendidos (resultado de 2019);
- 228 PEVs instalados (resultado acumulado).

Até 2025 está prevista a instalação de mais de 5.000 pontos de entrega no país, nos 400 maiores municípios, que representam 60% da população. Os municípios menores poderão ser atendidos por meio de campanhas móveis de coleta.

1.9.8. EMBALAGENS EM GERAL

O acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral foi assinado no dia 25.11.2015 e tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens.

As embalagens objeto do acordo setorial são compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, como as embalagens cartonadas longa vida, por exemplo.

Por meio do acordo setorial, fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de embalagens e de produtos comercializados em embalagens se comprometem a trabalhar de forma conjunta para garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens que colocam no mercado. A primeira fase de implementação do sistema de logística reversa teve duração de 24 meses.

O acordo contempla apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para a instalação de pontos de entrega voluntária. Ele também apresenta a possibilidade de celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais e as entidades signatárias.

Torna-se necessário desonerar os municípios que executam a coleta seletiva e retorno ao processo produtivo das embalagens em geral.

Em sua fase inicial, as ações do sistema se concentraram nas cidades e regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Cuiabá, Curitiba, Distrito Federal, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. Esse sistema é gerido pela Coalizão Embalagens.

Como meio de operacionalização e atendimento legal, modelos de comercialização de certificados de crédito de reciclagem têm se apresentado como uma solução complementar para o cumprimento do estabelecido na lei.

Além dos instrumentos de logística reversa estabelecidos em âmbito nacional, alguns estados da Federação, como São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul, contam com regulamentos específicos de sistemas de logística reversa de embalagens em geral. Segundo a legislação vigente, os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 281.110 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 93.000.000 de pessoas atendidas, em 277 municípios (resultado de 2019);
- 895 PEVs instalados (resultado acumulado);
- 502 cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes (resultado de 2019).

1.9.9. EMBALAGENS DE AÇO

O Termo de Compromisso para implantação do sistema de logística reversa de embalagens de aço foi assinado em 21.12.2018, com o objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada destes resíduos.

As embalagens de aço objeto deste sistema são as fabricadas em aço estanhado, cromado ou não revestido, conhecidas popularmente como latas de aço, que compõem parte da fração seca dos resíduos sólidos urbanos. O sistema de logística reversa de embalagens de aço foi dividido em duas fases de implantação.

A Fase 1 tem duração de 36 meses, contados a partir da data da publicação do Termo de Compromisso. As ações desenvolvidas são as seguintes: capacitação de profissionais da rede pública de ensino acerca do tema, lastreada pelo programa "Aprendendo com o Lataço"; incremento da capacidade operacional de cooperativas de catadores; criação e manutenção de ao menos um "Centro Prolata de Reciclagem" em cada município definido para esta fase; garantia da compra das embalagens pós-consumo das cooperativas parceiras, bem como a reciclagem do material coletado; e auxílio para implantação de PEVs.

Na fase inicial, as ações do sistema se concentraram nas cidades citadas a seguir, podendo-se entender para suas regiões metropolitanas: Belo Horizonte/MG, Brasília/DF, Cuiabá/MT, Curitiba/PR, Fortaleza/CE, Natal/RN, Porto Alegre/RS, Recife/PE, Rio de Janeiro/RJ, Salvador/BA e São Paulo/SP.

A abrangência e ações da Fase 2 serão definidas após análise dos resultados obtidos na Fase 1, bem como novas fases serão propostas.

Os "Centros Prolata de Reciclagem" são locais onde se recebem volumes de grandes geradores, consumidores finais, envasadores, catadores e indústrias, administrados pela Entidade Gestora ou parceiros.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é a Prolata Reciclagem. Os principais resultados alcançados em 2019 foram:

- 8.000 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 36 municípios atendidos (resultado de 2019);
- 45.815.161 pessoas atendidas, em 36 municípios (resultado em 2019);
- 94 PEVs e 7 Centros Prolata instalados (resultado acumulado);
- 50 cooperativas de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes (resultado de 2019).

1.9.10. BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO

O Acordo Setorial para implementação de sistema de logística reversa de Baterias Chumbo-Ácido foi assinado no dia 14.08.2019. Por meio do Acordo Setorial, os integrantes da cadeia produtiva das baterias chumbo-ácido se comprometem a realizar uma série de ações para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme a Figura 15 que ilustra o fluxo deste sistema de logística reversa. O sistema possibilitará a coleta e reciclagem de mais de 16 milhões de baterias, com a reciclagem de mais de 150.000 toneladas de chumbo por ano. Assim evita-se a contaminação do solo e das águas e reinsere-se esse importante metal na cadeia produtiva, gerando emprego e renda.

As baterias chumbo-ácido são dispositivos acumuladores de energia compostos por placas positivas e negativas, constituídas de chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico. São utilizadas essencialmente em veículos automotores bem como em outras aplicações industriais, sendo que, ao final de sua vida útil, tornam-se um resíduo perigoso que deve ser gerenciado de forma ambientalmente adequada. Sendo assim, é muito

importante que se estabeleçam mecanismos para que o consumidor possa efetuar a devolução destas baterias ao setor empresarial para que este se encarregue de sua destinação final ambientalmente adequada.

A Entidade Gestora responsável pela operacionalização deste sistema é o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER).

Figura 15. Ciclo do sistema de logística reversa de baterias chumbo-ácido.



Fonte: Portal SINIR (<https://sinir.gov.br/>)

OS PRINCIPAIS RESULTADOS ALCANÇADOS EM 2019 FORAM:

- 275.250 toneladas de baterias recolhidas e destinadas adequadamente (resultado de 2019);
- 4.456 municípios atendidos;
- 49.919 PEVs em operação (resultado de 2019);
- 145.882,50 toneladas de chumbo recuperado e retornado ao mercado, retirado do meio ambiente.

1.9.11. MEDICAMENTOS

O sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores, foi instituído pelo Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, regulamentando o fluxo para o correto descarte com a destinação ambientalmente adequada.

O descarte inadequado de medicamentos pode causar diversos impactos ambientais, como a contaminação do solo e das fontes de abastecimento de água, e assim causar danos à saúde e à qualidade de vida das pessoas.

Os consumidores devem efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens nos pontos de recebimento, sejam eles drogarias, farmácias ou outros pontos definidos pelos comerciantes. As drogarias e as farmácias terão de disponibilizar e manter, em seus estabelecimentos, pelo menos um ponto fixo de recebimento a cada 10 mil habitantes.

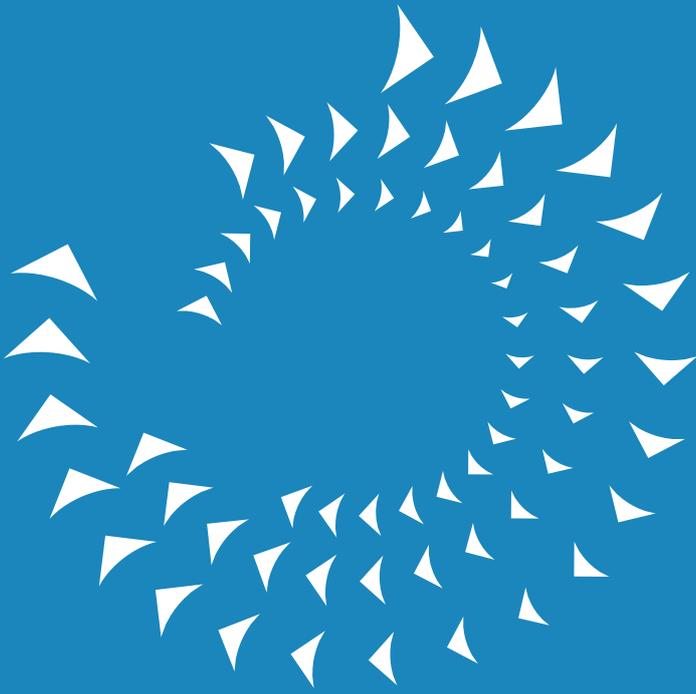
A partir do início da fase 2, em setembro de 2021, todas as capitais do Brasil e os municípios com população

superior a 500 mil habitantes serão contemplados com os pontos de recebimento. E em até cinco anos, observado o cronograma de estruturação do sistema, conforme o Decreto nº 10.388, de 2020, os municípios brasileiros com população superior a 100 mil habitantes.

Antes de enviar os medicamentos vencidos ou em desuso, os responsáveis pelos pontos de recebimento devem registrar, no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, o peso dos produtos armazenados temporariamente. Já os distribuidores passam a ser os responsáveis por coletar os sacos, as caixas ou os recipientes com os medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores e transferi-los do ponto de armazenamento primário até o ponto de armazenamento secundário. Os fabricantes e importadores, por sua vez, darão a destinação final ambientalmente adequada aos medicamentos domiciliares descartados pelos consumidores em empreendimentos licenciados pelos órgãos ambientais de acordo com a seguinte ordem de prioridade: incineradores, coprocessadores e, como última opção, aterro especial. Antes disso, também devem registrar a massa no sistema. Os custos serão compartilhados pela cadeia farmacêutica.

As entidades representativas de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de medicamentos domiciliares também ficaram responsáveis por criar, em até 90 dias, a contar da data de entrada em vigor do decreto, o Grupo de Acompanhamento de Performance – GAP, responsável pelo acompanhamento da implementação do sistema de logística reversa. Esse grupo é responsável pela elaboração e envio de relatório anual de performance com as seguintes informações:

- I - volume dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso retornados ao sistema de logística reversa e destinados de maneira ambientalmente adequada;
- II - quantitativo dos Municípios atendidos pelo sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, observadas as informações constantes do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;
- III - quantitativo dos pontos fixos de recebimento em cada Município atendido pelo sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso;
- IV - quantitativo das campanhas de coleta realizadas por Município, identificados de acordo com o código utilizado pelo IBGE; e
- V - massa, em quilogramas, dos medicamentos descartados pelos consumidores, identificada por Município, Estado e ano de sua coleta.



2

**CENÁRIOS PARA
O PLANO NACIONAL
DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

2. CENÁRIOS PARA O PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/10) integra a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) e articula-se com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07), que tem como um de seus principais instrumentos o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Da mesma forma, no âmbito da PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) constitui-se no instrumento orientador das estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos no país, e deve contemplar, em seu conteúdo mínimo, a proposição de cenários, incluindo tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas.

Nesse sentido, o presente documento apresenta tais cenários possíveis, para o horizonte de abrangência do Planares, tendo como ponto de partida, o diagnóstico elaborado como passo inicial para este Plano.

A estruturação do documento considerou as fontes oficiais disponíveis para o horizonte de 20 anos, incluiu avaliações acerca das tendências nacionais e internacionais do setor de resíduos, com ênfase nos resíduos sólidos urbanos, além das tendências macroeconômicas para o país.

2.2. CENÁRIOS

Um dos principais desafios enfrentados para a elaboração dos cenários aqui apresentados foi a adoção de premissas que reduzam a margem de erro de um panorama macroeconômico, em um horizonte de 20 anos.

Apesar de diversas fontes permitirem elaborar cenários e tendências futuras, são bastante restritas as análises e perspectivas que superam uma década.

Nesse sentido, importante considerar que os cenários apresentados não são estáticos e nem pretendem predeterminar uma realidade específica em um futuro incerto, mas trazem indicativos que permitem dar suporte às estratégias do Plano Nacional, com base em análises técnicas e criteriosas, distanciando-se da subjetividade.

A identificação da situação atual, apresentada no Diagnóstico, juntamente com as tendências mundiais e nacionais e os estudos macroeconômicos disponíveis, permitiram projetar o futuro em dois cenários, que foram nomeados como transformador e realista, considerando hipóteses ou eventos prováveis, capazes de levar a uma mudança da situação atual para a situação futura e desejada.

Os cenários consideram, sob a ótica macroeconômica, as conjunturas socioeconômica, ambiental, política, tecnológica e cultural, utilizando como base principal os Cenários Econômicos para o Plano Nacional de Energia (PNE) 2050 elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2018). Consideram ainda premissas dos cenários adotados nas propostas do Plansab (BRASIL, 2019a) e da Carta de Conjuntura nº 41, do IPEA (2018).

Os objetivos deste Planares estão ancorados na proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, na universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, na adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, no fomento ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, nas tecnologias que visam à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, em relação direta com a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os cenários foram orientados pelas seguintes diretrizes:

1. estruturar sistemas viáveis para aumentar a recuperação de recicláveis secos, associado à educação ambiental e ao fortalecimento de cooperativas e associações de catadores;
2. estruturar sistemas para aumentar a recuperação de resíduos orgânicos;
3. viabilizar o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de rejeitos;
4. aumentar a recuperação energética de resíduos;
5. assegurar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com encerramento de lixões e aterros controlados, de forma associada à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, bem como induzir a recuperação ambiental das áreas impactadas pela disposição inadequada.

Dessa maneira, a estruturação dos cenários considerou cinco principais aspectos que, de forma conjugada, impactam na visão do futuro da gestão de resíduos sólidos no Brasil:

1. macroeconomia e realização de reformas econômicas;
2. papel do Estado, legislação e desenvolvimento institucional;
3. gestão pública;
4. nível de investimentos no setor de resíduos sólidos;
5. matriz tecnológica e impactos ambientais.

2.2.1. CENÁRIO TRANSFORMADOR

Cenário que pressupõe um desempenho positivo da economia mundial e altas taxas de crescimento do País, com as principais variáveis econômicas positivas estabilizadas em patamares elevados, avanço consistente nos sistemas estruturais voltados para sustentação de investimentos, e criação de um ambiente adequado para aprovação das reformas estruturantes necessárias ao alto nível de desenvolvimento econômico e social no período 2021 a 2040.

No cenário transformador, considera-se, além da aprovação das reformas que viabilizariam o equilíbrio fiscal de longo prazo, também a efetiva implementação de um amplo e profundo conjunto de medidas voltadas para o aumento da produtividade e do investimento na economia, especialmente em infraestrutura e desenvolvimento tecnológico.

Além disso, adotam-se projeções otimistas para o aumento da escolaridade e do capital humano, resultando em maior potencial de crescimento no longo prazo.

As principais características do Cenário Transformador, elaboradas a partir de EPE (2018), IPEA (2018) e Plansab (BRASIL, 2019a), são apresentadas na Tabela 46.

Tabela 46. Principais características do Cenário Transformador.

Aspecto	Hipótese
Macroeconomia e realização de reformas econômicas	Desempenho positivo da economia mundial; elevado crescimento interno, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente. Impactos da pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19) não comprometem os resultados econômicos de curto, médio ou longo prazo.
Papel do Estado / legislação / desenvolvimento institucional	Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos. Prestação de serviços públicos mais eficientes e sustentáveis, com intensa participação do setor privado. Estabilidade regulatória, com análise dos impactos econômicos para mudanças normativas e segurança jurídica. Papeis e responsabilidades bem definidos entre as partes envolvidas.
Gestão pública	O Estado alcança um alto nível de desburocratização, com mecanismos para garantia de transparência nos três níveis de governo, e desestatização, com a garantia da mínima intervenção nos negócios e investimentos. Aumento da capacidade de gestão das suas políticas e ações relacionadas às áreas urbanas, com incentivo à inovação e maior participação da iniciativa privada por meio da celebração de contratos de parceria e concessão para a execução de empreendimentos públicos de infraestrutura. Ampliação da capacidade de planejamento integrado; gestão eficiente dos programas e projetos; políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos, ampliando-se a estabilidade e a segurança jurídica.
Nível de investimentos no setor de resíduos sólidos	Aumento dos investimentos privados, a partir da criação de ambientes de negócio favoráveis e redução do risco Brasil, bem como de investimentos públicos, quando necessário, com base em diretrizes estratégicas nacionais. Maior facilidade de acesso a crédito e redução de barreiras comerciais. Plena implementação do novo marco legal do saneamento.
Matriz tecnológica / Impactos ambientais	Desenvolvimento tecnológico, com alto índice de recuperação de resíduos, aproveitamento energético de resíduos e gases, de forma ambientalmente sustentável, difundido nas regiões do País, com sustentabilidade financeira dos projetos de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Fonte: Elaborada a partir de EPE (2018), IPEA (2018) e Plansab (BRASIL, 2019a).

Não obstante tratar-se do cenário ideal, verificam-se dificuldades para que se alcance tal cenário no horizonte do Planares, que dessa forma não se mostra como o mais factível para a estratégia de resíduos sólidos no Brasil.

2.2.2. CENÁRIO REALISTA

Esse Cenário adota a premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento constante, porém moderado, no período de 2021 a 2040, durante o qual as reformas estruturantes necessárias serão implementadas na esteira da reforma previdenciária já realizada em 2019, viabilizando o reequilíbrio das contas públicas de forma sustentada, com eliminação dos maiores gargalos existentes, sobretudo para investimento em infraestrutura, propiciando assim bases adequadas para a retomada positiva da economia. Neste cenário, haverá um crescimento balanceado dos investimentos no setor de resíduos sólidos, que terá condições de melhorar significativamente a qualidade e cobertura dos serviços, principalmente no tocante à destinação de resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, o ingresso de receitas oriundas da venda de ativos, leilões de concessão e de partilha será um importante fator de redução do endividamento público, com impactos positivos na recuperação das despesas com juros e do déficit nominal. A recuperação fiscal será acompanhada de uma melhora no ambiente de negócios, permitindo o direcionamento de recursos para a ampliação gradativa dos resultados das políticas públicas voltadas à melhoria da gestão de resíduos sólidos.

Diferentemente do cenário transformador, ainda existirão demandas para aumento da segurança jurídica, redução do custo de conformidade tributária e melhoria do ambiente de negócios, limitando uma maior atração de investimentos pelo setor privado. O nível de investimento em infraestrutura de energia e de transporte, como qualidade de estradas, estrutura ferroviária e aeroportuária, bem como em tecnologia e qualificação de mão de obra aumentará, porém ainda em um ritmo abaixo do ideal previsto no cenário transformador, mantendo gargalos impactantes para eficiência da economia brasileira. Estas limitações são decorrentes principalmente do endividamento dos estados e municípios que não realizaram todas as reformas necessárias, dentre as quais a da previdência.

Arranjos regionais potenciais terão sido implementados apenas parcialmente, restringindo o avanço de soluções consorciadas, das políticas de Estado por meio de ações coordenadas, e das parcerias, mantendo limitada a capacidade de gestão.

Como previsto nos documentos de referência adotados para a elaboração do presente documento, as premissas e características consideradas para o cenário realista se relacionam com bastante proximidade com aquelas adotadas por outros setores da economia, principalmente com os da infraestrutura, que tem relevância direta com o escopo do Planares.

As principais características do Cenário Realista, elaboradas a partir de EPE (2018), IPEA (2018) e Plansab (BRASIL, 2019a), são apresentadas na Tabela 47.

Tabela 47. Principais características do Cenário Realista.

Aspecto	Hipótese
Macroeconomia e realização de reformas econômicas	Cenário internacional estável e moderado crescimento interno decorrente da aprovação de reformas estruturantes, com expansão dos investimentos e ocorrência de alguma pressão inflacionária, mas com reversão parcial das condições de desigualdade social. Impactos da pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19) não comprometem os resultados econômicos de médio e longo prazo.
Papel do Estado / legislação / desenvolvimento institucional	Moderada ampliação da participação do setor privado na prestação dos serviços essenciais. Fortalecimento e avanço na cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos, embora ainda instáveis, e na aplicação dos marcos regulatórios existentes, com fragilidades quanto à segurança jurídica.
Gestão pública	O Estado avança na desburocratização e nas ferramentas de transparência na esfera Federal e em alguns estados. Há uma melhora na capacidade de gestão das políticas de estado e ações relacionadas às áreas urbanas, com avanço da participação da iniciativa privada em empreendimentos públicos de infraestrutura, por meio da celebração de contratos de parceria e concessão. Melhoria na gestão dos programas e projetos; políticas de Estado voltadas aos direitos fundamentais com menor descontinuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos, com alguma melhora na estabilidade e segurança jurídica.
Nível de investimentos no setor de resíduos sólidos	Aumento no atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB, bem como dos investimentos privados, em conformidade com os critérios de planejamento, com foco nas metas de longo prazo. Implementação parcial do novo marco legal do saneamento.
Matriz tecnológica / Impactos ambientais	Desenvolvimento tecnológico moderado e seletivo em áreas já conhecidas e para setores produtivos destacados na economia brasileira, com início do incremento de tecnologias para reutilização, recuperação, tratamento e destinação adequada de resíduos com maior viabilidade econômica e potencial de retorno disseminado em algumas regiões do País.

Fontes: Elaborada a partir de EPE (2018), IPEA (2018) e Plansab (BRASIL, 2019a).

Ultrapassada a etapa inicial de levantamento das premissas de sustentação para os cenários analisados, cuja construção foi apoiada em estudos e projeções de instituições de renome, subsídios internos e fontes internacionais, mas sopesando as incertezas da conjuntura internacional e perspectivas nacionais em um horizonte de 20 anos, é possível identificar o **Cenário Realista** como o **mais provável** de ocorrer no horizonte do Planares, que deverá ser revisado a cada quatro anos, sendo o mesmo suficiente para estimar os resultados parciais dos esforços empreendidos. O Cenário Transformador servirá de referência para o monitoramento e orientação das tomadas de decisão durante a implementação do Plano.

Nesse sentido, o **Cenário Realista** será adotado como **Cenário Referência** para desdobramento das diretrizes, estratégias, metas, programas e ações.

2.3. CENÁRIO REFERÊNCIA

Após a crise econômica internacional de 2008, alguns elementos da gestão macroeconômica passaram por mudanças com a finalidade de atenuar os efeitos da recessão, reorientando as políticas até então estabelecidas para uma perspectiva de crescimento e promoção do emprego, fazendo uso da política fiscal para a limitação dos níveis de gasto público e da utilização de incentivos tributários para a produção e consumo de bens duráveis.

Ademais, observou-se nos últimos anos a estabilidade dos preços e uma sensível redução na desigualdade de renda, em função de um equilíbrio fiscal, elemento fundamental em uma trajetória de desenvolvimento, resultando progressivamente na melhoria da qualidade e aumento da cobertura dos serviços públicos essenciais.

O cenário para as próximas décadas assume uma recuperação gradual da economia brasileira, alcançando taxas de crescimento do PIB moderadas, com enfrentamento de desafios e entraves importantes para o crescimento da economia nacional e superação dos déficits existentes.

Nos termos dos estudos econômicos desenvolvidos pela EPE - Empresa de Pesquisa Energética, e considerados para a elaboração do Cenário Realista, espera-se que os investimentos alcancem, em média, 18% do PIB nos próximos dez anos, com destaque para os investimentos no setor de infraestrutura, o que reduzirá os gargalos logísticos do País. Entretanto, faz-se imperativo que medidas estruturantes sejam adotadas, principalmente para controle da situação fiscal, com ajuste das contas públicas.

Considerando-se o comportamento dos demais indicadores macroeconômicos, e levando-se em conta, principalmente, o alto grau de incerteza no cenário mundial, que tem fundamentado projeções de um menor crescimento da economia global, espera-se uma retomada no crescimento da economia brasileira ao redor de 1,6% ao ano entre 2021 e 2030. Por consequência, como resultado das projeções econômicas e demográficas no período, tem-se que o crescimento do PIB per capita deverá ser de cerca de 2,3% ao ano entre 2021 e 2030, superando o patamar de R\$ 33 mil em 2021 para cerca de R\$ 41 mil em 2030.

No decênio seguinte, espera-se que os investimentos subam para a casa dos 20% do PIB e a produtividade total dos fatores (PTF) atinja um índice de crescimento médio de 0,7% a.a. entre 2031 e 2040.

O cenário econômico realista aponta para algumas dificuldades na implementação de políticas e na realização das reformas estruturantes. Não obstante, o Estado consolida-se com avanços na capacidade de gestão de suas políticas com aspectos compensatórios ou reativos na área social, ambiental e regional. A combinação entre condições externas e processos internos promove moderada recuperação da economia brasileira e melhoria das condições de vida, com superação gradativa das desigualdades sociais e redução da degradação ambiental.

O marco regulatório dos setores mais concentrados da economia continua com algumas imprecisões e inconsistências, mas apresenta melhorias suficientes para assegurar estímulo prudente aos investimentos privados. O Estado brasileiro se torna mais eficiente no seu papel de condutor das políticas públicas essenciais, como a gestão de resíduos sólidos.

Ainda que em níveis inferiores ao Cenário Transformador, o Estado avança na capacidade de gestão estratégica de suas ações e programas, na busca pela consolidação das políticas de Estado para que se mantenham ao longo dos diferentes mandatos, mas ainda ocorrendo alterações nos planejamentos setoriais de interesse dos governos.

Com a manutenção, ainda que moderada, da capacidade de investimento público e a melhora da eficiência gerencial, o Cenário Realista prevê a participação do setor privado na prestação de serviços essenciais, além de considerar uma evolução na cooperação e coordenação interfederativa.

A apuração da situação fiscal dos entes subnacionais no Brasil traz preocupações quanto à capacidade de pagamento destes entes para novos endividamentos com garantia da União, representando riscos de crédito para o Tesouro Nacional. A metodologia do cálculo, dada pela Portaria MF nº 501/2017, é composta por três indicadores: endividamento, poupança corrente e índice de liquidez. A arrecadação própria em relação à receita total (corrente mais capital) demonstra a autonomia fiscal do Município. Logo, avaliando o grau de solvência, a relação entre receitas e despesas correntes e a situação de caixa, faz-se o diagnóstico da saúde fiscal do Estado ou Município¹.

Desde 2016, o Tesouro Nacional publica anualmente o Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais com o objetivo de aumentar a transparência e de fomentar discussões acerca das finanças dos Estados e Municípios. O documento publicado em agosto de 2019 pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Economia traz informações importantes sobre o comprometimento da Receita Corrente Líquida (RCL) com gasto com pessoal e serviço, os quais permitem avaliar a solvência fiscal dos entes quanto à rigidez das despesas, apresentando pouco espaço fiscal para lidar com cenários em que ocorre redução da arrecadação e situação fiscal mais vulnerável e maior risco de insolvência.

No que se refere ao meio ambiente, o governo avança nas políticas para o desenvolvimento sustentável, sendo observada melhoria na qualidade ambiental urbana, reflexo da priorização dessa agenda pelo governo federal a partir de 2019. Dessa forma, começam a declinar as pressões antrópicas sobre o meio ambiente, reduzindo a velocidade do processo de degradação ambiental e conduzindo à recuperação de parte dos ecossistemas degradados e ambientes poluídos.

No que diz respeito à inovação tecnológica, devido às dificuldades ainda existentes de acesso à tecnologia internacional e moderado investimento em pesquisa e conhecimento científico, o Brasil prioriza algumas áreas de maior interesse e competência, nas quais assegura o domínio nacional da tecnologia. Esse avanço tecnológico é favorecido pela expansão da educação e pelo médio crescimento do nível de escolaridade e de qualificação da população. Com esses avanços, o Brasil aumenta sua capacidade competitiva e amplia as oportunidades para os cidadãos.

¹ Disponível em: < <http://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/capacidade-de-pagamento-capag>>, acesso em 10.01.2020.

2.3.1. O SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CENÁRIO DEFINIDO: TENDÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

No contexto internacional da gestão de resíduos, observa-se a incorporação crescente de práticas focadas em um ambiente de economia circular, estimulando soluções que rompem com a linearidade da disposição final e valorizam os resíduos como insumos para a produção de novos produtos. Com o desvio da disposição final, diferentes processos e rotas tecnológicas para redução, aproveitamento e tratamento dos resíduos passam a ter viabilidade, sendo incorporados às diferentes realidades. As políticas para restrições de materiais descartáveis e de uso único são crescentes, e o *redesign* de produtos com matérias-primas recicláveis torna-se uma prioridade em diversos lugares.

Há um considerável avanço da reciclagem de materiais e nutrientes, principalmente com a expansão de iniciativas de separação na fonte. Todavia, tais avanços ainda são limitados em alguns países em desenvolvimento. A recuperação e aproveitamento energético são uma realidade consolidada em muitos países e em expansão para diversas outras áreas. Unidades de Tratamento Mecânico-Biológico (TMB) de resíduos também ganham espaço, visando a produção de biogás, composto orgânico e combustível derivado de resíduo (CDR). Além disso, nota-se a adoção de sistemas de tratamento e recuperação da matéria orgânica, por processos de compostagem e digestão anaeróbia em diferentes escalas.

Apesar dos avanços observados, as unidades de disposição inadequada de rejeitos ainda são realidade mundial, principalmente nos países em desenvolvimento, porém, há um esforço mundial para encerramento e recuperação desses locais.

Especialmente nos estados-membros da União Europeia, os avanços na gestão de resíduos têm sido alcançados a partir do estabelecimento de arranjos regionais e metas para os diferentes fluxos de materiais. Entretanto, ainda há desafios a serem superados, especialmente no tocante às metas de reciclagem, que não são uniformes no âmbito do bloco europeu. Em outras realidades, principalmente nos países da América do Norte, os índices de reciclagem não são impositivos por meio de instrumentos legais, mas guardam relação direta com práticas de mercado, tanto no ambiente interno, bem como em âmbito internacional. Nesse sentido, as práticas de comércio exterior e os acordos e convenções internacionais exercem grande influência nos sistemas de triagem e aproveitamento de resíduos recicláveis.

Um ponto em comum para o sucesso dos vários sistemas de gestão de resíduos em funcionamento pelo mundo está relacionado com a existência de instrumentos específicos para remuneração dos serviços executados, mediante pagamento pelos usuários que, em muitos casos, são cobrados de acordo com a quantidade de materiais disponibilizados para a coleta, ou pelo número de vezes em que acessam o sistema. Tais medidas, além de garantir a sustentabilidade econômico-financeira para execução contínua dos serviços e assegurar investimentos para ampliação e modernização das infraestruturas no médio e longo prazo, também tem o condão de orientar as melhores práticas por parte dos cidadãos-usuários, os quais buscam adaptar seus hábitos, incorporando medidas de redução, reutilização e separação de resíduos na fonte, com a finalidade de diminuir o valor de sua contraprestação.

Já no contexto nacional da gestão de resíduos sólidos, o cenário escolhido apresenta uma tendência para um afastamento gradativo da Administração Pública de uma atuação direta em setores da economia, deixando de ser provedora de serviços para assumir um papel de regulação, fiscalização e orientação na condução de políticas públicas, que se alinham às demandas sociais direcionadas à proteção do meio ambiente, com o estabelecimento de diretrizes, instrumentos, programas e incentivos a práticas de desenvolvimento sustentável, priorizando a valorização dos materiais descartados.

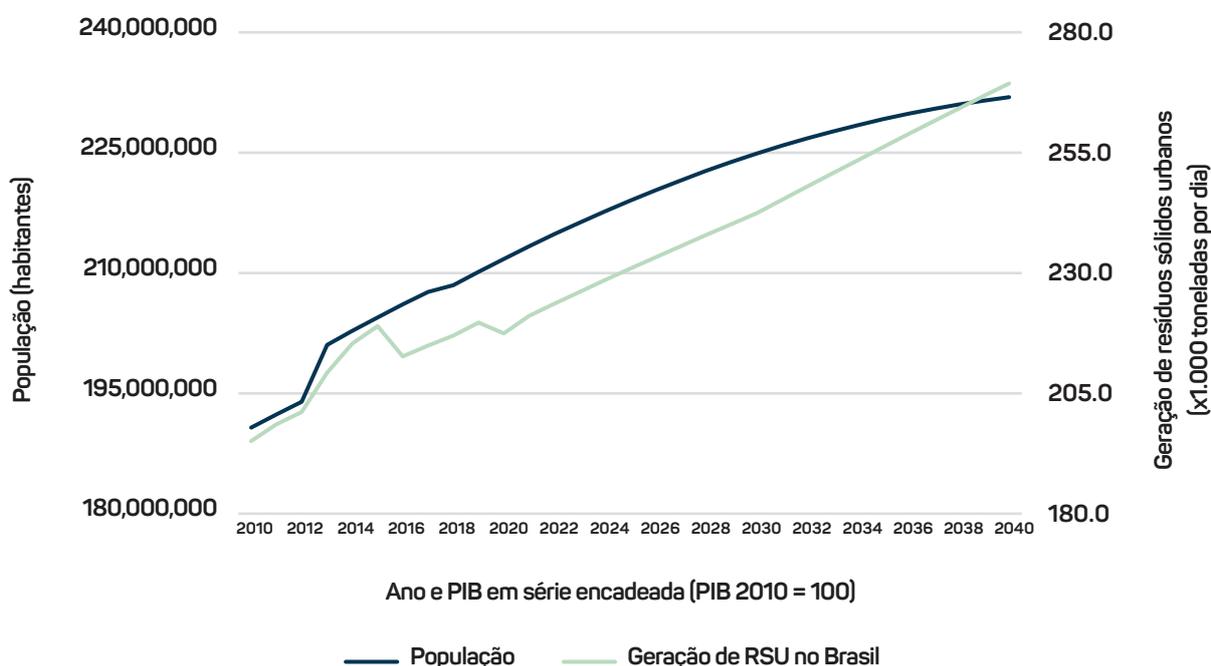
No mesmo sentido, passa-se a privilegiar o estabelecimento de políticas públicas voltadas à universalização dos serviços básicos, principalmente de coleta regular e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, de forma a assegurar a disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, com encerramento das unidades irregulares, ainda presentes em grande parte do país.

Assim como no fluxo dos resíduos sólidos urbanos, para os demais fluxos de resíduos previstos na PNRS o principal desafio é a estruturação de sistemas de informação unificados, a partir de fontes de dados permanentes e confiáveis, que darão subsídios para a elaboração de políticas públicas e diretrizes específicas aos resíduos das demais diferentes origens previstas no artigo 13, inciso I, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (comerciais e de prestadores de serviços, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transporte, de serviços públicos de saneamento básico, e de mineração). Entretanto, apesar dos desafios, a exemplo do quanto previsto para os resíduos sólidos urbanos, existem possibilidades de avanços junto a tais fluxos, dentre os quais cabe destacar:

- Expansão das unidades de tratamento biológico de resíduos agrossilvopastoris, que permitirão a reciclagem da matéria orgânica para os solos e a geração de biogás e biometano como fontes sustentáveis de combustível e energia.
- Redução do número de pontos de disposição inadequada de RCC com a instalação de unidades descentralizadas para recebimento de tal fluxo, levando a um aumento da reciclagem e recuperação de materiais para produção de novos insumos para o setor.
- Com a ampliação das infraestruturas relacionadas aos serviços de saneamento básico, haverá um aumento na geração de resíduos a partir de tais unidades, especialmente aqueles originados na coleta e tratamento de esgoto. Com isso, serão expandidos os processos de aproveitamento e recuperação dessa fração, principalmente com aproveitamento energético e produção de biossólidos para uso em solo e recuperação de áreas degradadas.
- O novo marco regulatório da Mineração impulsionará ações que promovam a redução da geração de resíduos pelo setor e viabilizará a implantação de novos métodos de aproveitamento de rejeitos de mineração.
- Para os resíduos de serviços de saúde, além de uma maior fiscalização e conscientização das unidades geradoras acerca da necessidade de um gerenciamento diferenciado para os materiais infectantes, de forma a garantir a redução da periculosidade, tema que ganhou ainda mais destaque devido à pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19), serão adotados novos procedimentos para a destinação final ambientalmente adequada dos mesmos, com a aplicação da ordem de prioridade de ações prevista no art. 9º, da PNRS, com vistas à ampliação da recuperação dos materiais e da energia de tal fluxo de resíduos.
- Quanto aos resíduos de serviços de transporte, para aqueles com composição similar aos de origem urbana, a adoção de ações específicas de orientação aos usuários, com implementação, pelos operadores, dos princípios previstos na PNRS, permitirá uma segregação eficiente dos resíduos gerados, assegurando o direcionamento dos mesmos a processos de destinação adequada, priorizando-se a recuperação das frações seca e orgânica, com a conseqüente redução do volume de rejeitos a serem encaminhados para unidades de disposição final. Importante garantir a proteção sanitária de fronteiras internacionais e nacionais, independentemente da quantidade de resíduos, tendo em vista o potencial de periculosidade, toxicidade e patogenicidade.

De um modo geral, considerando-se as perspectivas econômicas do cenário definido, que contempla um avanço gradual do Produto Interno Bruto (PIB), bem como os padrões mundiais, há uma relação direta entre o crescimento da geração de resíduos sólidos e o aumento do poder econômico da sociedade (Gráfico 34)², que acontece de maneira mais acelerada nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Assim, temos que, no período compreendido, de acordo com as tendências analisadas e a interrelação de fatores de influência, poder-se-á verificar uma curva ascendente constante no tocante ao índice de geração de resíduos per capita no Brasil³.

Gráfico 34. Geração de RSU e crescimento populacional no Brasil com relação ao ano e PIB.



Fonte: Elaboração a partir do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018); estimativas da população IBGE (2010 a 2030) e Sistema de Contas Nacionais Trimestrais – SCNT do IBGE para o PIB em série encadeada.

O crescimento econômico terá impacto direto na geração de resíduos, mas outras variantes também foram consideradas no cenário definido, como o crescimento populacional e aumento do índice de urbanização, que também traz mais demanda e maior complexidade para os serviços de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos. Ademais, de um maior poder aquisitivo da população, em um ambiente de prosperidade, há outros fatores que podem acarretar um aumento na geração de resíduos sólidos, a saber:

- não cobrança pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos aos municípios, o que caracteriza desconformidade legal, conforme disposto no novo marco legal do saneamento;

² Evolução histórica baseada nos dados de geração de RSU no Brasil, disponíveis no Panorama dos Resíduos Sólidos da ABRELPE (anos-base 2010 a 2018), com projeções para o período de 2018 a 2040, baseada nas projeções populacionais (IBGE) e PIB (EPE e FMI).

³ Destaca-se que o documento foi elaborado durante a crise da COVID-19, que trouxe muitas incertezas para o cenário futuro. Entretanto, apesar do impacto com retração econômica em 2020, as projeções disponíveis indicam uma retomada no crescimento nos anos seguintes, cujos termos foram considerados para fins de estabelecer os cenários futuros. Sendo assim, para elaboração do Gráfico 38 foram consideradas as projeções de PIB pós-crise disponibilizadas pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) até 2026 e, para os anos seguintes, utilizou-se as projeções apresentadas pela EPE.

- baixa efetividade dos sistemas de logística reversa;
- consumo indiscriminado de produtos de único uso.

Por outro lado, também existem ações e fatores que contribuem para a minimização da geração de resíduos, que devem ser adotados nas estratégias futuras, como:

- a aplicação dos princípios da economia circular (produção sustentável);
- estímulo à mudança do comportamento dos consumidores (consumo consciente) por meio de educação ambiental e comunicação social para a gestão de resíduos;
- implantação de instrumentos econômicos para fomento da cadeia de aproveitamento dos materiais;
- cobrança pelos serviços de coleta de forma individualizada e proporcional aos resíduos gerados;
- aumento do nível de escolaridade e acesso à informação qualificada.

O Programa Nacional Lixão Zero, iniciativa lançada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2019, no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, em seu Capítulo 3, explicita que para o alcance da situação desejada, é fundamental o envolvimento e atuação dos três níveis de governo, da iniciativa privada e da sociedade.

Adotando-se o Cenário Realista como referência no horizonte do Planares e tendo como foco a situação desejada apresentada no Programa Lixão Zero, foram definidos os seguintes eixos principais de atuação, com base em três recortes temporais, a fim de que os objetivos definidos sejam alcançados:

- Capacidade institucional;
- Planos de gestão integrada de resíduos sólidos;
- Composição gravimétrica e base de dados;
- Redução e reutilização;
- Coleta convencional;
- Coleta seletiva;
- Reciclagem de resíduos secos;
- Reciclagem de resíduos orgânicos;
- Recuperação e aproveitamento energético;
- Disposição final ambientalmente adequada;
- Processo de encerramento dos lixões e aterros controlados;
- Inclusão social e emancipação econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

2021-2024

CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A aprovação do novo marco legal para o Saneamento Básico, com disposições orientadas para conferir maior segurança jurídica aos serviços, com prioridade aos modelos concessionados e medidas para assegurar a recuperação dos custos com os serviços, mediante remuneração pelos usuários, foi um fator fundamental para atrair os recursos e tecnologias para os avanços iniciais do setor, de forma a viabilizar o atendimento efetivo dos princípios e diretrizes da PNRS.

A cobrança pelo serviço de manejo de resíduos é instituída por força do novo marco legal do saneamento, que estabelece que a não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço até 15/07/2021, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento (Lei nº 14.026/2020, art. 7º).

O setor de resíduos ganha força como infraestrutura econômica com impacto direto nos indicadores do Brasil, inclusive de saúde e educação, e passa a ser agenda prioritária do poder executivo.

Estímulos governamentais promovem o crescimento da constituição de arranjos consorciados para complementaridade das capacidades técnicas e econômicas de municípios de pequeno e médio portes, mas ainda longe de atingir seu pleno potencial.

Normas de regulação começam a influenciar boas práticas de gestão de resíduos, tanto para os RSU, como para os demais fluxos previstos na PNRS. O advento de instrumentos econômicos que promovam a isenção ou redução de impostos e tributos sobre os materiais reutilizáveis e recicláveis ainda está em discussão, sendo de fundamental importância para a consolidação desses mercados.

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), se consolida como sistema de informações de âmbito nacional para centralizar e padronizar os dados relacionados aos resíduos sólidos das diversas origens e características, possibilitando além de informações dos estados e municípios, dados sobre armazenamento e movimentação de resíduos no país, possibilitando, pela primeira vez, a geração de um Inventário Nacional de Resíduos Sólidos.

Há estímulos de financiamento governamental para processos simplificados de reciclagem de resíduos e geração de biogás e biometano, bem como à modernização de normativas quanto à qualidade e aplicação do composto orgânico proveniente do RSU.

Ambiente regulatório completamente adequado para estimular e potencializar a recuperação energética de resíduos e sua incorporação na matriz energética nacional.

Há estímulos de financiamento de bancos nacionais e internacionais de desenvolvimento condicionados a baixas emissões de GEE e fontes de financiamento específicas para projetos de proteção do clima, viabilizando avanços nos sistemas de tratamento e destinação final de RSU locais.

PLANOS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após mais de uma década da PNRS, há um aumento gradativo da quantidade de estados e municípios que possuem esses planos. Os planos começam a ser reconhecidos como importante ferramenta de planejamento

para a melhoria da gestão pública dos resíduos sólidos, não somente como forma de acessar recursos da União, ou por ela controlados, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento com tal finalidade.

Os diversos setores sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos (art. 20, da Lei nº 12.305/2010) passam a desenvolvê-los e alimentar os resultados no SINIR, considerando as premissas legais estabelecidas e as exigências dos órgãos de fiscalização.

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E BASE DE DADOS

Observa-se um processo de consolidação de metodologias e técnicas para a caracterização da composição gravimétrica que consideram as diversidades regionais, fatores sazonais (clima e populações flutuantes) e operacionais (frequência de coleta, coletas diferenciadas e respectivos equipamentos).

Há um amadurecimento da gestão das informações municipais, estaduais e nacionais, mediante sua consolidação em sistemas nacionais, como o SINIR. Nesse estágio, os bancos de dados estão em fase final de implantação e com carência de revisão/reformulação.

REDUÇÃO E REUTILIZAÇÃO

Compras públicas sustentáveis terão normatização mais qualificada, considerando abordagens de ciclo de vida.

O consumo consciente, com aquisições que consideram critérios de sustentabilidade e o descarte adequado, e o aumento da priorização de produtos de segunda vida ou com possibilidade de reúso (em detrimento dos materiais de único uso) passam a ser práticas mais comuns. No entanto, ainda são incipientes diante do cenário de consumo crescente e geração contínua de RSU.

A fabricação de embalagens retornáveis e o estabelecimento dos sistemas para retorno das mesmas começa a se tornar uma realidade diante da prioridade para redução dos resíduos direcionados à disposição final, aliada também à ampliação dos regulamentos, termos de compromisso e acordos setoriais para o estabelecimento e operacionalização dos sistemas de logística reversa.

Setores da indústria, construção civil, de serviços de transportes, dentre outros, passam a incorporar ações direcionadas à redução e reutilização dos resíduos gerados em suas unidades, estabelecendo alguns exemplos de sucesso.

Instrumentos de cobrança aos geradores, como taxas e tarifas, são discutidos em nível técnico como estímulo à redução da geração de resíduos sólidos domiciliares, além da função de arrecadação para o equilíbrio econômico e financeiro do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

COLETA CONVENCIONAL

As taxas de cobertura do serviço de coleta convencional são gradativamente ampliadas, notadamente nas regiões com maiores déficits, tais como o Norte e Nordeste do Brasil (SNIS, 2018), onde essa ampliação avança com mais ênfase nos municípios do entorno das regiões metropolitanas.

COLETA SELETIVA

É observado um amadurecimento na gestão dos resíduos sólidos, com aumento da segregação das frações na fonte e, por consequência, o aumento progressivo na oferta e cobertura de serviços de coleta seletiva em função das demandas identificadas.

A coleta seletiva proporcionada pelas municipalidades caminhará lado a lado e complementarmente à logística reversa de embalagens sob responsabilidade dos setores competentes, estruturados de maneira independente do serviço público, com participação crescente de cooperativas e associações de catadores devidamente remuneradas pelos serviços prestados.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS SECOS

O aumento da coleta seletiva exercerá pressão positiva para o desenvolvimento de mercados que absorvam os recicláveis secos, valorizando-os como matéria-prima secundária.

Complementarmente, os regulamentos, acordos setoriais e termos de compromisso passam a incluir metas para aumento da reciclabilidade, com maior disponibilização de embalagens recicláveis no mercado, e de conteúdo reciclado, aumentando a quantidade de material reciclado em relação à matéria-prima virgem na fabricação de novas embalagens.

Os acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos em nível nacional deverão também apresentar metas regionais de recuperação de resíduos sob responsabilidade do setor produtivo.

Maior conhecimento sobre as características do encadeamento de retorno dos resíduos secos ao parque industrial reciclador, auxiliando na compreensão dos gargalos para a redução da informalidade e o fortalecimento do setor.

Instrumentos de incentivo e garantia da competitividade econômica da matéria-prima secundária são discutidos para viabilizar a sua penetração no mercado e o aquecimento da indústria recicladora.

Essas medidas contribuirão, respectivamente, para aumentar a quantidade de recicláveis no mercado e para aumentar a demanda por materiais recicláveis para a fabricação de novos produtos, gerando aquecimento do mercado da reciclagem.

Usinas de triagem mecanizadas começam a mostrar-se como uma opção viável para a consolidação e processamento de volumes crescentes de resíduos secos recuperados junto às fontes geradoras.

No entanto, o baixo índice de segregação na origem e os resultados ainda limitados da logística reversa de embalagens ainda comprometem a qualidade dos materiais que chegam para reciclagem, e a reciclabilidade dos produtos/embalagens ainda não é integral.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Nesse primeiro horizonte, a reciclagem de orgânicos é utilizada como forma de redução do volume de resíduos enviados para disposição final, principalmente em unidades inadequadas, bem como para redução dos custos envolvidos na gestão dos aterros. Observa-se o reconhecimento gradativo dessa fração como reciclável e, por consequência, sua valorização e sua importância para reduzir as emissões de GEE no país por meio do maior aproveitamento do biogás e biometano.

Os processos de compostagem são os que apresentam maior viabilidade técnica e econômica e com menores riscos, tendo como grupo alvo os orgânicos de maior facilidade de segregação na fonte, isto é, dos grandes geradores: resíduos de feiras livres; mercados municipais; manutenção de áreas verdes; restaurantes; bem como iniciativas comunitárias.

As pessoas se tornam mais conscientes sobre a importância da compostagem e aumentam a receptividade a produtos decorrentes de sua aplicação. Os processos de compostagem começam a ser realizados localmente em diversas escalas, reduzindo os custos públicos com o transporte de materiais para longas distâncias, além de contribuir para a proteção do clima e a redução nas emissões de GEE. Biodigestores em pequena escala se popularizam pela facilidade de geração e aproveitamento de biogás e começam a ser implantados no país.

LOGÍSTICA REVERSA

Os sistemas de logística reversa instituídos passam por momentos diversos, estando alguns em início de implementação, alguns em mudança de etapa e outros em revalidação do instrumento assinado.

Entretanto, de maneira geral, esses sistemas instituídos passam por grande amadurecimento, tanto na questão logística de suas entidades gestoras, quanto nas questões normativas e de fiscalização, ações exercidas pelos órgãos ambientais competentes. A sinergia entre os sistemas passa a ser aproveitada a partir da criação do Programa Nacional de Logística Reversa.

Os novos regulamentos, acordos setoriais e termos de compromisso passam a incluir estratégias e metas para aumento da reciclabilidade, com maior disponibilização de produtos e embalagens recicláveis no mercado, e de conteúdo reciclado, aumentando a quantidade de material reciclado em relação à matéria-prima virgem na fabricação de novos produtos e embalagens. Essas medidas contribuirão, respectivamente, para aumentar a quantidade de recicláveis no mercado e para aumentar a demanda por materiais recicláveis para a fabricação de novos produtos, gerando aquecimento do mercado da reciclagem.

Há a formalização e implantação de novos sistemas de logística reversa, tais como latas de alumínio para bebidas e veículos em fim de vida. Também terão sido desenvolvidas ações para implementar mecanismos para induzir o retorno de resíduos volumosos e demais resíduos gerados em domicílio que não sejam contemplados nos sistemas de coleta pública.

RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO

A recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos sólidos são entendidos como uma solução complementar eficiente para valorização dos materiais descartados, com geração de recursos adicionais através da venda de energia limpa e sustentável. A captação e queima do biogás gerado nos aterros sanitários se torna cada vez mais frequente, reduzindo as emissões de GEE e em alguns casos gerando energia. As primeiras plantas para recuperação energética de RSU em escala comercial são construídas e inauguradas, configurando-se como um passo inicial à ampliação de tal prática no país.

Identificadas as tecnologias com viabilidade para as diferentes realidades do país e os potenciais regionais para aproveitamento energético dos resíduos sólidos secos e orgânicos, com reconhecimento de alguns casos de sucesso.

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos por meio de aterros sanitários regionais mostra-se viável ambientalmente com o aproveitamento energético por meio da captação do biogás gerado pela decomposição

dos resíduos orgânicos. Dessa forma, com a implantação de aterros sanitários regionais, tem-se: a centralização de disposição de resíduos, contribuindo para a redução do número de áreas de disposição inadequadas de resíduos e de possíveis focos de contaminação ambiental; a geração de ganhos em escala operacional, oferecendo mais recursos à proteção ambiental; um maior controle ambiental e melhor monitoramento sobre o empreendimento e, ainda, com a concentração da disposição dos resíduos, haverá uma maior produção de biogás devido à quantidade recebida, viabilizando o investimento para a captação e recuperação energética.

As cimenteiras que se encontram em clusters e apresentam atratividade econômica e baixo esforço para a adoção de processos de coprocessamento de Combustível Derivado de Resíduo (CDR) já operam regularmente. Crescem os investimentos com adaptações internas para o coprocessamento de CDR a partir de RSU em outras unidades.

Viabilizam-se projetos regionais que absorvam quantidades maiores de resíduos, tanto urbanos quanto de outras origens (biomassa, pneus, resíduos industriais, de serviços de saneamento básico etc.).

DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

O aumento dos índices de recuperação de resíduos em decorrência da ampliação de iniciativas de reutilização, de coleta seletiva, da reciclagem dos resíduos secos e orgânicos e do aproveitamento energético de RSU, implica em uma redução do volume de resíduos que são encaminhados para unidades de disposição final, permitindo um prolongamento da vida útil dos aterros sanitários, que passam a receber apenas os rejeitos daqueles processos prévios, implementados nos termos da ordem de prioridade de ações que deve ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, conforme previsão constante na PNRS.

As políticas avançam para otimização dos custos com coleta e aumento das receitas acessórias no tratamento e disposição final.

PROCESSO DE ENCERRAMENTO DOS LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS

Com a viabilização de arranjos de escala regional, que asseguram viabilidade técnica e econômica para implantação de unidades adequadas de disposição final ou compartilhamento de aterros sanitários pré-existentes, somada a uma atuação concertada e aprimorada dos órgãos de fiscalização e controle no tocante à fiscalização e combate às unidades irregulares de recebimento de resíduos, há um avanço para o fechamento dos lixões e aterros controlados, com rápidos e efetivos ganhos ambientais e para a saúde pública.

Em função do desvio da trajetória dos resíduos secos e orgânicos para processos de reciclagem, compostagem e recuperação energética, observa-se a redução da disposição inadequada desses materiais em lixões e aterros controlados, uma vez que seu aproveitamento passa a ser viável e mais vantajoso.

A disposição final ambientalmente adequada deverá ser implantada em todos os municípios do país em conformidade com os prazos estabelecidos na Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

INCLUSÃO SOCIAL E EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

Os catadores de materiais ainda estão presentes nos lixões e aterros controlados, principalmente nos municípios que ainda não tiveram êxito no estabelecimento de medidas estruturantes direcionadas às práticas de recuperação dos materiais descartados, e carecem de apoio do Estado para se desenvolver como parte integrante de uma cadeia de reciclagem formal.

Todavia, com o progressivo encerramento dos lixões e aterros controlados, bem como com o crescimento econômico do país, observa-se uma maior formalização de parte dos catadores, em cooperativas, junto a unidades de triagem e nos próprios serviços de limpeza urbana, com diminuição do número de catadores autônomos e em condições insalubres.

2025-2028

CAPACIDADE INSTITUCIONAL

Uma participação mais intensa do setor privado no investimento em sistemas estruturantes é favorecida pelo ambiente político-econômico do país e pela implementação, ainda que parcial, do novo marco legal do saneamento. Os arranjos consorciados estão consolidados e apresentam núcleos gestores capacitados tecnicamente para gestão de investimentos e operação dos sistemas integrados de RSU, com uma tendência consolidada para o estabelecimento de contratos de concessão e parcerias público-privadas. O setor de resíduos assume importância na agenda da gestão municipal por sua transversalidade cada vez mais evidente com outros setores da economia, e pelos impactos positivos proporcionados para o meio ambiente e para a saúde das pessoas.

Os sistemas de recuperação dos custos superam os óbices e as divergências iniciais, tornando-se uma realidade nos municípios de diferentes portes, trazendo avanços nas práticas de gestão de resíduos, com impacto nos volumes de geração e viabilização de investimentos em soluções mais modernas.

O SINIR estará integrado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) já como uma evolução do atual Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), e contará com dados consistentes de diversos setores e tipos de resíduos sólidos, incluindo fluxos e soluções de georreferenciamento, que serão considerados para a elaboração de novas políticas públicas direcionadas ao pleno atendimento da PNRS.

Observa-se um avanço nos sistemas de logística reversa com um fortalecimento das ações para recuperação de materiais, e conseqüente aprimoramento da gestão de todos os fluxos de materiais gerados no ambiente urbano. Brasil se destacará no cenário internacional pela quantidade absoluta de materiais reciclados em alguns segmentos de logística reversa.

Já existe um arcabouço regulatório aplicável à gestão de resíduos sólidos e um grande número de municípios passa a estar vinculado a alguma agência reguladora, com práticas aprimoradas de governança e maior qualidade no acompanhamento da prestação dos serviços.

Há cada vez mais recursos de financiamentos condicionando os projetos a baixas emissões de GEE e para projetos de proteção do clima ampliando os sistemas de tratamento e destinação final de RSU locais.

PLANOS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Todas as unidades federativas possuirão seus Planos de Gestão contemplando dados gravimétricos e rotas tecnológicas, porém, a implementação e monitoramento ainda serão incipientes na maioria dos estados.

Por outro lado, os PGIRS de parte dos municípios ainda carecerão de ajustes quanto a sua plena aplicabilidade às realidades locais e haverá uma forte tendência para adoção de planos regionalizados para otimização de recursos humanos e financeiros. Os planos de gerenciamento de resíduos já são uma realidade junto aos geradores sujeitos à sua elaboração e constituem-se em uma ferramenta estratégica, que impulsiona novas práticas no gerenciamento de resíduos, com maximização de sua recuperação.

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E BASE DE DADOS

Há uma consolidação de estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, contemplando as diversidades regionais, fatores sazonais (clima e populações flutuantes) e operacionais (frequência de coleta, coletas diferenciadas e respectivos equipamentos). As projeções de crescimento da geração e de variação na composição dos RSU serão mais realistas, apoiando o planejamento de rotas tecnológicas e aumentando a assertividade na tomada de decisão.

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) está em plena vigência, sendo referência na elaboração de políticas públicas e investimentos no setor de resíduos sólidos. Nesse estágio, os bancos de dados já estão em versão mais avançada e servindo de base para os planos de resíduos sólidos estaduais, regionais, intermunicipais e municipais, carecendo ainda de melhor qualificação nas informações prestadas.

REDUÇÃO E REUTILIZAÇÃO

Compras públicas sustentáveis serão práticas consolidadas na administração pública tendo em vista estímulos de isenção tributária e aprimoramento dos critérios licitatórios.

As ações voltadas à mudança comportamental para adoção de padrões de consumo sustentáveis na sociedade serão mais constantes e consistentes, mas ainda longe de impactar um número expressivo de pessoas. Observa-se um movimento crescente para o consumo consciente e início de pressão do consumidor sobre as indústrias para desenvolvimento de produtos que sigam o conceito de *ecodesign*.

As bases e princípios estruturantes para consolidação de um modelo de economia circular passam a vigorar e a pautar os sistemas produtivos, bem como as práticas de comércio e consumo.

Indicadores de impacto dessas novas práticas na geração de resíduos sólidos serão implementados e monitorados.

A cobrança de acordo com o volume de resíduos gerados é realidade para alguns municípios, o que estimula a redução da geração.

COLETA CONVENCIONAL

O país caminha para a plena universalização da cobertura do serviço, já equacionada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Para tanto, o modelo convencional de coleta passa a ser repensado e outros sistemas alternativos à coleta porta a porta surgem com viabilidade econômica e ambiental, visando à otimização de recursos financeiros e à mitigação de impactos em outros setores, como o tráfego em malhas urbanas intensas e de difícil circulação.

Os sistemas de coleta mecanizada passam ser uma realidade bastante comum em todo o país, sem restrição de porte de município.

COLETA SELETIVA

A mesma lógica se aplica à coleta seletiva, que conquanto apresente avanços largos para uma ampla cobertura, também passa a diversificar seus modelos visando capilaridade nos centros urbanos e preservação da qualidade dos materiais.

Os sistemas de logística reversa, em especial o de embalagens em geral, estarão em plena vigência e consolidados, com princípios, coberturas e responsabilidades bem definidos.

O serviço municipal de coleta seletiva dos resíduos da fração seca é realizado de forma complementar e independente, mas não alcança todos os municípios do País.

Projetos piloto, liderados tanto por *startups* quanto pelas municipalidades, para coleta seletiva de resíduos orgânicos domiciliares são observados em diversas regiões.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS SECOS

Unidades automatizadas para triagem dos materiais recicláveis passam a ser uma opção viável nos grandes centros urbanos e regiões metropolitanas, com ganhos de escala e eficiência na separação e maior aproveitamento dos resíduos como matéria-prima secundária em novos processos produtivos.

Equacionada a questão logística e de escala, o maior desafio ainda estará na reciclabilidade dos materiais disponibilizados para consumo, o que demandará estímulos governamentais a investimentos privados em pesquisa para o aprimoramento do *design* e composição das embalagens. Serão colocados em prática instrumentos de incentivo para reinserção e garantia da competitividade econômica da matéria-prima secundária.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Os processos de compostagem estão consolidados e cada vez mais integrados à agricultura por meio do composto e biofertilizante de RSU, que se mostram importantes aliados à fixação de carbono no solo e combate aos processos erosivos. Projetos de médio e grande portes para recuperação de biogás e aproveitamento de biometano integrados a projetos de mobilidade e transporte de cargas são observados nas cinco regiões do País.

Há adesão dos grandes geradores na separação dos resíduos orgânicos na fonte, com vistas ao seu posterior aproveitamento, e ampliação, ainda que incipiente, da segregação na fonte em domicílios.

LOGÍSTICA REVERSA

Os principais sistemas de logística reversa estão instituídos e passam por um avanço com fortalecimento das ações para recuperação de materiais, e conseqüente aprimoramento da gestão de todos os fluxos de materiais gerados no ambiente urbano.

A relação dos sistemas de logística reversa com as cooperativas e associações de catadores de matérias recicláveis se profissionaliza, e transformam as unidades operadas por catadores em centros relevantes na coleta e recebimento de resíduos pós-consumo relacionados aos sistemas.

Tal fato impulsiona as entidades de catadores à sua emancipação e incremento de receitas.

Há uma aproximação entre os consórcios públicos, as cooperativas de catadores e as entidades gestoras dos sistemas de logística reversa, para potencializar em nível regional o recebimento de resíduos relacionados às cadeias.

Com a operacionalização das metas para aumento da reciclabilidade e de conteúdo reciclado, ocorre importante aumento da quantidade de recicláveis no mercado e da demanda por materiais recicláveis para a fabricação de novos produtos.

O Brasil se destacará no cenário internacional pela quantidade absoluta de materiais reciclados em alguns segmentos de logística reversa.

RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO

As cimenteiras já se encontram totalmente adaptadas e licenciadas para o coprocessamento de CDR a partir dos RSU e estão com os projetos de recuperação energética de resíduos sólidos implantados. Outras unidades (fornos e caldeiras) passam a considerar seu potencial para o aproveitamento energético de resíduos e estudos são desenvolvidos nesse sentido.

Da mesma forma, plantas dedicadas para o aproveitamento energético de resíduos sólidos são viabilizadas junto aos grandes centros urbanos de diversas regiões do país.

Há o reconhecimento pleno e adequado dimensionamento do potencial de recuperação da fração orgânica dos RSU e, portanto, há uma franca expansão para sistemas de aproveitamento do biogás, rumo à sua consolidação em todas as regiões.

Tecnologias nacionais de digestão anaeróbia se mostram eficazes e com viabilidade econômico-financeira para operação, quando integradas em unidades de tratamento mecânico-biológico, ainda que a maior parte dessas iniciativas foque na fração mista dos RSU de forma a atender à demanda, como alternativas à disposição inadequada em lixões e aterros controlados e mesmo à disposição final em aterros sanitários.

Potencialização de estudos e incentivos de outras formas de recuperação energética de resíduos, tais como a biomassa e resíduos industriais. O biometano registra crescente interesse como substituição aos combustíveis fósseis, notadamente na frota de caminhões de coleta de resíduos e de transporte de carga, bem como em tratores agrícolas e em ônibus nas cidades, integrando a gestão de resíduos à melhoria da mobilidade urbana. Ainda há necessidade de uma melhor qualidade de resíduos para obtenção de produtos como biogás e biometano, de grande interesse dos setores de combustível e energia.

DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

Unidades regionais são cada vez mais comuns, e os aterros sanitários existentes passam a ser explorados para recuperação de materiais de interesse econômico e do biogás.

A demanda por novos aterros sanitários registra queda, ainda que seja reconhecida sua necessidade. A implantação das novas unidades contempla maior tempo de operação, considerando a disposição em solo apenas dos rejeitos e a incorporação de sistemas de captação e aproveitamento do gás de aterro para energia e/ou biometano.

PROCESSO DE ENCERRAMENTO DOS LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS

Os lixões e aterros controlados não são mais operados, sendo os maiores esforços, recursos e preocupação direcionados para a recuperação de suas áreas.

Recursos financeiros de fundos nacionais e internacionais oferecem linhas especialmente acessíveis à recuperação ambiental desses locais, compondo um ciclo que se iniciou há uma década pelo movimento de valorização das frações de recicláveis secos e orgânicos. O monitoramento da evolução da recuperação de áreas contaminadas é realizado por meio do Sistema Nacional de Gestão de Áreas Contaminadas, integrado ao SINIR.

INCLUSÃO SOCIAL E EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E REICLÁVEIS

Os catadores são reconhecidos como elo na cadeia formal de reciclagem e recuperação de resíduos, atuando de maneira estruturada e como uma categoria profissional reconhecida no setor. Dessa forma, há expansão na atuação como prestadores de serviços em diversos municípios, reduzindo a dependência de subsídios e auferindo receitas diretas por meio de contratos formalizados com prefeituras e empresas.

2029-2040

CAPACIDADE INSTITUCIONAL

Os contratos de concessão e parcerias público-privadas para execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são uma realidade no país, em um modelo em que o poder público municipal atua fortemente por meio dos consórcios, reduzindo a sua participação direta na operação dos sistemas.

O setor de resíduos ocupa o seu papel de infraestrutura econômica fundamental para o desenvolvimento nacional.

A gestão e fluxo dos materiais já estão mapeados, favorecendo investimentos públicos ou privados direcionados e aprimoramento da legislação pertinente. Diversas fontes nacionais de financiamento passam a priorizar projetos com mitigação de GEE. Já as fontes de financiamento internacionais de projetos de resíduos passam a exigir a mitigação de GEE como critério de elegibilidade.

As normas de regulação passam a ser um fator norteador em todo o território nacional, sendo mínimo o número de municípios que não se valem de tais instrumentos.

O planejamento estratégico nacional iniciado pelo Planares é direcionador das políticas para gestão dos resíduos de todos os entes federados.

PLANOS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Sistemas de monitoramento dos resultados registrados na implementação de PGIRS municipais estarão em fase avançada e serão gerenciados pelos municípios com apoio dos consórcios e governos estaduais, que se apropriarão das informações para planejamento e elaboração de subsídios técnicos e financeiros para a tomada de decisão.

Planos regionalizados e municipais estarão apresentados em sua totalidade.

Planos de Gerenciamento e respectivos resultados estarão reportados, alimentando os ciclos de revisão do Planares, orientando a melhoria contínua da PNRS.

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E BASE DE DADOS

Estudos de composição gravimétrica serão atualizados em frequência adequada às atualizações dos respectivos Planos de Resíduos Sólidos e estarão conectados com os bancos de dados integrados pelas unidades federativas.

O SINIR é amplamente utilizado pelo setor de resíduos para a incorporação de tendências de gestão de resíduos e avaliação da geração de materiais, visando alimentar o planejamento de novas rotas tecnológicas, bem como de novas tendências de consumo, a fim de subsidiar estudos de *redesign* de produtos por parte do setor industrial.

REDUÇÃO E REUTILIZAÇÃO

As compras públicas sustentáveis terão indicadores bem definidos e monitorados, subsidiando a tomada de decisões que mantenham a sustentabilidade econômica e ambiental dos processos de produção.

A internalização das práticas de produção e consumo sustentáveis é realidade na iniciativa privada, com ênfase na não geração e práticas de reutilização. O modelo de economia circular ganha destaque nos processos industriais e econômicos em todo o país.

A sustentabilidade econômico-financeira é um compromisso público verticalizado e passa a registrar resultados positivos em termos de contas públicas, havendo uma diversidade de modelos de cobrança pelos serviços individualizados de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, pautados na proporção da geração domiciliar.

COLETA CONVENCIONAL

Há universalização da cobertura do serviço de coleta convencional em todas as regiões do país, ainda que algumas localidades ainda registrem sistemas lineares de gestão de RSU.

Sistemas de coleta mecanizada tornam-se realidade em praticamente todas as regiões do país.

COLETA SELETIVA

Sistemas de coleta seletiva são diversificados e compreendem as três frações segregadas na fonte, conforme preconizado pela PNRS: secos, orgânicos e rejeitos. Os serviços porta a porta evoluirão para a containerização e pontos de entrega voluntária, com engajamento da população.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS SECOS

Os resíduos recicláveis secos possuem destinação diferenciada visando seu máximo aproveitamento.

Há avanço considerável no *redesign* e reciclabilidade dos materiais que compõem produtos e embalagens, e o parque industrial da cadeia de reciclagem é crescente, ampliando a capacidade de absorção dos materiais recuperados. É observada redução na assimetria de infraestrutura de reciclagem disponível nas regiões do país.

Tais resultados passam a ser alcançados devido às políticas para desoneração da cadeia da reciclagem no país, bem como estímulos governamentais para pesquisas científicas voltadas às inovações tecnológicas para processamento dos materiais.

Unidades de triagem mecanizadas descentralizadas são uma realidade e contribuem para a disponibilidade constante e qualidade de matérias-primas secundárias cada vez mais utilizadas nos processos produtivos, ante uma crescente escassez e elevação dos custos dos recursos naturais.

RECICLAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Há uma combinação de diferentes rotas tecnológicas para o tratamento e valorização da fração orgânica dos resíduos de coleta seletiva, com integração de unidades de compostagem; unidades de digestão anaeróbia e/ou tratamento mecânico-biológico dos resíduos, em sua maioria ainda mistos.

Observa-se notável avanço na gestão integrada da fração orgânica dos RSU para potencialização do seu uso na produção de biofertilizantes e biogás.

Outros impactos positivos dessa valorização, como a mitigação de emissões de gases de efeito estufa, passam a ter reconhecimento nas estratégias governamentais que contribuem com os esforços mundiais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, o que aumenta o acesso a recursos financeiros internacionais. Há consenso sobre a importância da reciclagem de orgânicos para reduzir cada vez mais as emissões de GEE no país e há grande diversidade de projetos para gestão de resíduos incorporando medidas de mitigação de GEE.

LOGÍSTICA REVERSA

Devido ao avanço no *redesign* e reciclabilidade dos materiais que compõem produtos e embalagens, e ampliação do parque industrial da cadeia de reciclagem, aumentando a capacidade de absorção dos materiais recuperados, os sistemas de logística reversa, completamente instituídos e amadurecidos, avançam ainda mais e se solidificam como parte crucial do aumento dos índices de reciclagem dos resíduos.

O setor de reciclagem e recuperação de materiais evidencia uma completa integração entre as entidades gestoras dos sistemas de logística reversa e os consórcios públicos. Os catadores se profissionalizam e integram a cadeia produtiva e suas relações são reguladas pelo mercado.

O Brasil se consolida no cenário internacional pela quantidade absoluta de materiais reciclados na maior parte dos segmentos de logística reversa.

RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO

O Tratamento Mecânico-Biológico (TMB) é utilizado como solução para várias realidades intermunicipais, incrementando a recuperação e valorização dos materiais, maximizando os processos de recuperação energética, com a destinação dos resíduos resultantes da gestão de RSU para a produção de CDR e aproveitamento de energia.

As cimenteiras já utilizam o potencial do CDR como fonte de energia, com a adoção e adaptação da tecnologia em todas as unidades cujo investimento demonstrou viabilidade técnica e econômica. Outras unidades de aproveitamento energético estão em operação, distribuídas de forma descentralizada no território nacional.

Os aterros sanitários com aproveitamento energético do biogás são maioria no país, sendo receita acessória de apoio à sua autossuficiência.

DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

Unidades regionais são a realidade predominante no país, com cobertura universalizada para recebimento dos rejeitos gerados nos processos de triagem, valorização, tratamento e recuperação energética dos resíduos.

A recuperação de resíduos que ainda chegam aos aterros é utilizada como parte fundamental da gestão e gerenciamento, seja para aproveitamento dos materiais ou aproveitamento energético, pois traz viabilidade financeira tanto pelos produtos comercializados quanto pela economia gerada pelo prolongamento de sua vida útil devido ao redirecionamento de RSU para outros processos.

As receitas acessórias são realidade nas unidades de disposição final, como forma de garantir o serviço público adequado.

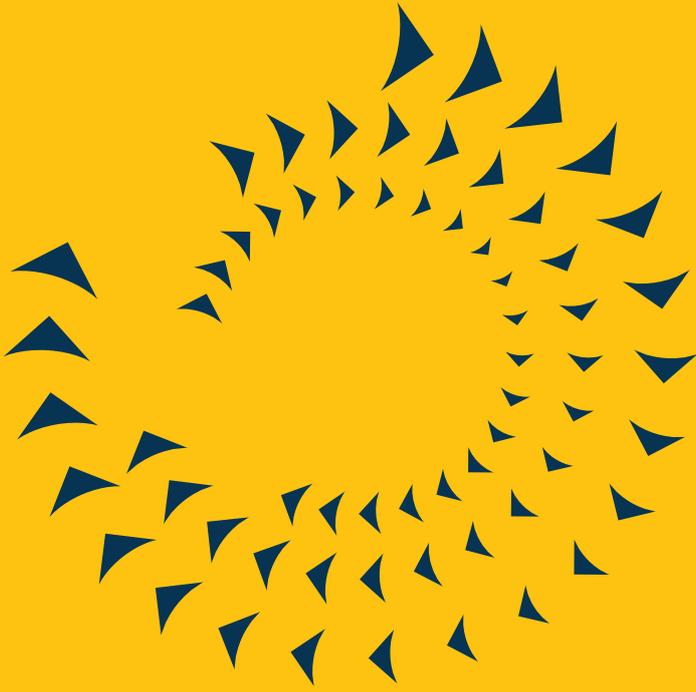
O setor de resíduos incorpora a exploração de materiais de interesse econômico em aterros sanitários encerrados como uma de suas tendências.

PROCESSO DE ENCERRAMENTO DOS LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS

Esforços e recursos permanecem sendo direcionados para a recuperação de suas áreas contaminadas por antigos lixões e aterros controlados.

INCLUSÃO SOCIAL E EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

Os profissionais atuantes no setor de reciclagem e recuperação de materiais são parte integrante da cadeia produtiva e suas relações são reguladas pelo mercado econômico.



3 METAS

3. METAS

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

META 1

Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios.

Indicador global 1.1

Percentual dos municípios que cobram pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica.

A cobrança pelos serviços de manejo de resíduos é fundamental para alcançar a sustentabilidade-econômico financeira e, para tanto, foram analisados os dados declarados pelos municípios no diagnóstico do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018) para traçar o cenário atual. O percentual foi alcançado com base em todos os municípios da região, e não somente nos respondentes do sistema e, com isso, a ausência de resposta foi assumida como ausência de cobrança.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	10,7%	100%	100%	100%	100%	100%
Nordeste	4,1%	100%	100%	100%	100%	100%
Centro-Oeste	16,5%	100%	100%	100%	100%	100%
Sudeste	36,5%	100%	100%	100%	100%	100%
Sul	69%	100%	100%	100%	100%	100%
Brasil	29,2%	100%	100%	100%	100%	100%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2024, 100% dos municípios terão alguma forma de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos.

Indicador global 1.2

Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para traçar o cenário atual, foram avaliados os valores declarados para custeio dos serviços e receita arrecadada, e verificou-se aqueles que estão acima de 75%. Igualmente à cobrança, foram avaliados todos os municípios das regiões, e a ausência de resposta foi assumida como equilíbrio abaixo de 75%.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,3%	2,4%	4,6%	8,6%	16%	30%
Nordeste	0,1%	0,3%	1%	3,1%	9,6%	30%
Centro-Oeste	1,5%	3,1%	6,4%	13,4%	27,7%	57,5%
Sudeste	4,3%	8%	15,1%	28,3%	53%	99,4%
Sul	10,4%	18,2%	31,8%	55,6%	97,3%	100%
Brasil	3,8%	6,9%	12,5%	23,2%	43,4%	68%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, 68% dos municípios em território nacional terão assegurado equilíbrio econômico-financeiro de, pelo menos, 75% entre a receita arrecadada e as despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

META 2

Aumentar a capacidade de gestão dos municípios.

Indicador global 2

Percentual dos municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais de gestão de resíduos.

Os Planos de Gestão de Resíduos configuram-se como instrumentos de elevada importância no âmbito da PNRS, sendo essenciais para o desenvolvimento de ações e cumprimento dos objetivos e metas previstos para os entes municipais. Vale ressaltar que a existência de tais planos também é condição para acesso a recursos da União.

O cenário atual tem como referência os municípios que possuem Plano de Saneamento com capítulo para resíduos, Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, intermunicipais ou microrregionais, declarados no diagnóstico do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018).

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	30,9%	41,3%	55,1%	73,6%	98,3%	100%
Nordeste	17,2%	25,2%	36,9%	54%	79%	100%
Centro-Oeste	26,7%	36%	49%	67,2%	91,5%	100%
Sudeste	49,9%	62,9%	79,2%	100%	100%	100%
Sul	66%	81,1%	99,8%	100%	100%	100%
Brasil	40%	51,8%	67,1%	82,4%	95,3%	100%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, 100% dos municípios terão seus planos de gestão integrada de resíduos elaborados.

Indicador secundário 2.1

Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU.

A gestão regionalizada de resíduos sólidos é incentivada pela Lei, e priorizada por este Plano Nacional, como forma de viabilizar escalas adequadas para a expansão dos serviços.

O cenário atual foi traçado com base nos municípios respondentes que afirmaram fazer parte de consórcio. Para as metas a partir de 2024, fez-se uma projeção considerando os municípios com menos de 100 mil habitantes, incluindo gradativamente municípios de médio e grande portes.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	16,0%	24,2%	33,7%	47,1%	65,7%	91,8%
Nordeste	37,0%	44,8%	54,3%	65,7%	79,5%	96,3%
Centro-Oeste	49,3%	56,2%	64,2%	73,2%	83,5%	95,3%
Sudeste	44,5%	51,4%	59,3%	68,4%	79%	91,1%
Sul	39,1%	46,7%	55,8%	66,7%	79,7%	95,2%
Brasil	39,1%	46,4%	55,3%	65,9%	78,6%	94,1%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, 94,1% dos municípios integrarão um consórcio público para prestação de serviços de manejo de resíduos.

META 3

Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados.

Indicador global 3

Quantidade de lixões e aterros controlados que ainda recebem resíduos.

A Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que moderniza o marco legal do saneamento básico, estabeleceu nova redação para o artigo 54 da PNRS, introduzindo novos prazos, de forma escalonada, para que os municípios assegurem disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, tendo como último marco temporal a data de 02 de agosto de 2024. Além de referida legislação, para definição das metas do presente indicador também se levou em consideração o disposto na Lei Federal nº 6.938/1981, na Lei Federal nº 9.605/1998 e também na Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a PNRS. Nesse sentido, a partir de 2024, nenhum município deverá encaminhar seus resíduos para unidades inadequadas.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	0	0	0	0	0
Nordeste	-	0	0	0	0	0
Centro-Oeste	-	0	0	0	0	0
Sudeste	-	0	0	0	0	0
Sul	-	0	0	0	0	0
Brasil	2.612	0	0	0	0	0

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Encerramento dos lixões e aterros controlados até 2024.

Indicador secundário 3.1

Percentual de cobertura de coleta de RSU.

No que se refere à cobertura da coleta, considerou-se que sua universalização é um passo fundamental para encerramento da disposição final inadequada e, sendo assim, as metas estabelecem significativo avanço na prestação dos referidos serviços. Os dados do cenário atual tiveram como referência o diagnóstico do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018).

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	83,6%	87,7%	92%	96,5%	100%	100%
Nordeste	86,1%	89,6%	93,3%	97%	100%	100%
Centro-Oeste	92,9%	95,5%	98,2%	100%	100%	100%
Sudeste	96,2%	98%	99,2%	100%	100%	100%
Sul	91,5%	93,2%	94,3%	100%	100%	100%
Brasil	92%	93,9%	96,2%	98,9%	100%	100%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Universalização da coleta regular de RSU até 2036.

Indicador secundário 3.2

Quantidade de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado. A fonte utilizada para obtenção do número de municípios que atualmente dispõem inadequadamente foi o Panorama do Resíduos Sólidos no Brasil 2018/19 (ano-base 2018) da ABRELPE, o qual possui estrito alinhamento com o indicador global 3.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	357	0	0	0	0	0
Nordeste	1.340	0	0	0	0	0
Centro-Oeste	305	0	0	0	0	0
Sudeste	848	0	0	0	0	0
Sul	151	0	0	0	0	0
Brasil	3.001	0	0	0	0	0

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Nenhum município dispondo RSU em aterro controlado e lixões até 2024.

Indicador secundário 3.3

Percentual da massa total com disposição final inadequada.

A massa total com disposição final inadequada teve como fonte o diagnóstico do SNIS-RS 2019 (ano-base 2018) e foi definida como um indicador importante que está alinhado com os demais indicadores da Meta 3.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	60,1%	0%	0%	0%	0%	0%
Nordeste	39%	0%	0%	0%	0%	0%
Centro-Oeste	42,1%	0%	0%	0%	0%	0%
Sudeste	9,4%	0%	0%	0%	0%	0%
Sul	7,5%	0%	0%	0%	0%	0%
Brasil	24,4%	0%	0%	0%	0%	0%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Eliminar a disposição de RSU em lixões e aterros controlados até 2024.

META 4

Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Indicador global 4

Percentual da massa total recuperada.

O índice de recuperação de resíduos (IRR) constitui-se em um dos principais indicadores do Planares, e relaciona-se diretamente com relevantes princípios e objetivos da Lei, no tocante ao desvio de resíduos sólidos da disposição final.

As metas nacionais foram estabelecidas levando-se em conta as medidas para encerramento de lixões e aterros controlados, bem como o fortalecimento das cadeias de logística reversa e o estímulo à reciclagem, ao tratamento biológico e à recuperação energética de RSU, que favorecem uma aceleração da massa recuperada no período de 20 anos.

Nesse sentido, projeta-se uma recuperação notável nos próximos quatro anos (período 2020-2024) e seu crescimento, notadamente nas regiões Sudeste e Sul, até 2040. As demais regiões também alcançarão progressivamente o redirecionamento de resíduos para o setor produtivo ao invés da disposição em aterros sanitários, mas respeitados os demais desafios que possuem em termos de infraestrutura e logística.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	15,3%	18%	20,7%	23,5%	26,2%
Nordeste	1,6%	11,3%	15,1%	18,9%	22,8%	26,6%
Centro-Oeste	1,9%	13,4%	18,5%	23,6%	28,8%	33,9%
Sudeste	1,9%	14,3%	26,7%	39,1%	51,5%	63,9%
Sul	4,7%	17,1%	29,5%	41,9%	54,3%	66,7%
Brasil	2,2%	13,8%	22,4%	31%	39,6%	48,1%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Recuperar 48,1% da massa total de RSU em âmbito nacional até 2040.

Este resultado é alcançado a partir da soma das seguintes contribuições: 20% (percentual de recuperação de materiais recicláveis – Meta 6/ Indicador global 6) + 13,5% (percentual da massa total destinada para tratamento biológico – Meta 7/ Indicador global 7) + 14,6% (correspondente à recuperação energética prevista na Meta 9).

META 5

Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Indicador global 5

Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores.

Muitos municípios utilizam os serviços de catadores de resíduos recicláveis ainda de maneira informal. Segundo dados do SNIS, em cerca de 75% dos municípios respondentes é declarada a presença de catadores e 24% contam com organizações formais de cooperativas e associações. Todavia, apenas 3,7% dos municípios possuem contrato formalizado para tal serviço. A formalização destes contratos reduz a insegurança e a vulnerabilidade deste grupo e garante a sua emancipação e profissionalização, com a melhoria do serviço e a devida remuneração. Foi projetada a meta de 95% de formalização de contratos com cooperativas e associações de catadores, para os municípios que utilizam esse serviço, até 2040.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	3%	21,4%	39,8%	58,2%	76,6%	95%
Nordeste	2,4%	20,9%	39,4%	58%	76,5%	95%
Centro-Oeste	9,9%	26,9%	43,9%	60,9%	78%	95%
Sudeste	11,7%	28,4%	45%	61,7%	78,3%	95%
Sul	4,4%	22,6%	40,7%	58,8%	76,9%	95%
Brasil	7,9%	24,5%	42,1%	59,7%	77,4%	95%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis.

META 6

Aumentar a recuperação da fração seca dos RSU.

Indicador global 6

Percentual de recuperação de materiais recicláveis.

A recuperação de materiais recicláveis reveste-se de grande importância para o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final e seu redirecionamento para processos de reutilização e reciclagem, com reinserção em um ou mais ciclos produtivos. Para atingir os índices de reciclagem propostos, referências internacionais apontam que a coleta seletiva é responsável por pelo menos 60% de toda a massa recuperada.

Atualmente, de acordo com as bases de dados oficiais, o índice de recuperação de recicláveis secos não supera 3%. No entanto, considerando-se os avanços projetados para a coleta seletiva, triagem mecanizada acoplada à coleta convencional e sistemas de logística reversa, sobretudo o de embalagens em geral, estima-se ser possível atingir 20% de recuperação de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, no horizonte de 20 anos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Recuperar 20% de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, até 2040.

Indicador secundário 6.1

Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos.

Os sistemas de coleta seletiva de resíduos secos exercem a principal influência nos índices de recuperação de materiais recicláveis, sendo um importante serviço desempenhado em diversos municípios. Referências internacionais apontam que a coleta seletiva é responsável por pelo menos 60% de toda a massa reciclada. Entretanto, sua abrangência e eficiência carecem de ampliação. Independentemente do modelo escolhido (porta a porta, PEV, Ecoponto etc.), até 2040 mais de 70% da população brasileira deve ter acesso a tais sistemas.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	11,8%	18,4%	25,1%	31,7%	38,4%	45%
Nordeste	6,6%	14,3%	22%	29,6%	37,3%	45%
Centro-Oeste	40,2%	43,2%	46,1%	49,1%	52%	55%
Sudeste	42,3%	51,8%	61,4%	70,9%	80,5%	90%
Sul	74%	79,2%	84,4%	89,6%	94,8%	100%
Brasil	37,8%	41,9%	49,6%	57,2%	64,9%	72,6%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Assegurar que 72,6% da população tenha acesso a sistemas de coleta seletiva até 2040.

Indicador secundário 6.2

Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa.

Com relação a reciclagem de embalagens promovida pela logística reversa, espera-se atingir o patamar de 30% de retorno em relação ao total de embalagens colocadas no mercado e seu aumento progressivo até atingir 50% em 20 anos. Foi considerada a quantidade recuperada sobre a quantidade total de embalagens colocada no mercado (%) para as metas a partir de 2024.

Para 2020, ano-base 2019, o valor informado no âmbito do acordo setorial de embalagens em geral, sem menção ao total de embalagens colocadas no mercado, foi de 281.110 toneladas de resíduos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	3%	4%	4%	5%	5%
Nordeste	-	5%	5%	6%	7%	7%
Centro-Oeste	-	5%	5%	6%	7%	8%
Sudeste	-	12%	14%	16%	18%	20%
Sul	-	6%	7%	8%	9%	10%
Brasil	SI*	30%	35%	40%	45%	50%

*Sem informação consolidada.

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Serão recuperadas 50% das embalagens em geral por sistemas de logística reversa até 2040.

META 7

Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.

É esperado que os projetos estruturados para redução de emissões de gases de efeito estufa, em termos de CO2 equivalente, incluindo o metano, que resultem em créditos de carbono transacionáveis no mercado nacional e internacional contribuam para a viabilização econômica dos investimentos necessários e para o atendimento da Meta 7.

Indicador global 7

Percentual da massa total destinada para tratamento biológico.

No Brasil, a fração orgânica representa cerca de 50% dos RSU e possui grande potencial de valorização por meio de iniciativas descentralizadas e em diferentes escalas, podendo ser implementadas por municípios de todos os portes. Alinhada com a Meta 4 e compreendendo rotas tecnológicas, como compostagem e digestão anaeróbia, projetou-se a recuperação da fração orgânica em 13,5% até 2040. Esta meta contribui para a redução de custos associados ao transporte e disposição final dos resíduos, bem como para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Nordeste	-	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Centro-Oeste	-	1,9%	3,9%	5,8%	7,7%	9,6%
Sudeste	-	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Sul	-	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Brasil	SI*	2,7%	5,4%	8,1%	10,8%	13,5%

*Sem informação consolidada.

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Recuperar 13,5% da fração orgânica, em relação à massa total de RSU, até 2040.



Indicador secundário 7.1

Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Nordeste	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Centro-Oeste	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Sudeste	0%	25%	50%	75%	100%	100%
Sul	0%	25%	50%	75%	100%	100%
Brasil	0%	20%	40%	60%	80%	100%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Todos os municípios do Brasil devem ter alguma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos, como coleta seletiva de orgânicos, compostagem e digestão anaeróbia em escala piloto ou comercial, unidades de tratamento mecânico-biológico, dentre outros, até 2040.

META 8

Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU.

É esperado que os projetos estruturados para redução de emissões de gases de efeito estufa, em termos de CO2 equivalente, incluindo o metano, que resultem em créditos de carbono transacionáveis no mercado nacional e internacional contribuam para a viabilização econômica dos investimentos necessários e para o atendimento da Meta 8.

Indicador global 8

Percentual do biogás gerado pela fração orgânica do RSU aproveitado energeticamente.

A recuperação e aproveitamento do biogás gerado a partir da decomposição da matéria orgânica é fundamental também para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Nesse sentido, foi considerado que 4% da massa total nacional será destinada para digestão anaeróbia e que grande parte dos aterros sanitários terão captação do biogás para aproveitamento energético com eficiência mínima de 50% até 2040.

	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Brasil	SI	16,8%	23,9%	26,4%	49,5%	63,4%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, mais de 60% do biogás gerado em processos de digestão anaeróbia e nos aterros sanitários será aproveitado energeticamente, com potencial para abastecer 9,5 milhões de domicílios com eletricidade⁴.

Indicador secundário 8.1

Potência instalada (em MW) a partir de biogás de aterro sanitário.

A potência instalada dos aterros sanitários considera que 50% do biogás gerado será aproveitado energeticamente até 2040, com o uso de tecnologias avançadas que permitam a captação de até 75% do gás. Para os anos de 2024 a 2036, ocorre uma projeção linear com aumento na captação e conversão em energia elétrica e outros aproveitamentos energéticos a cada quatro anos em relação à massa destinada para disposição final adequada.

	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Brasil	87	99	158	209	252	257

⁴ Uma residência consome, em média, 0,293 MWh em um ano.

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Todos os aterros sanitários terão eficiência mínima de captação de biogás de 50% para aproveitamento energético, com uma potência instalada de 257 MW até 2040, suficiente para abastecer 7,5 milhões de domicílios com eletricidade até 2040.

Indicador Secundário 8.2

Potência instalada (em MW) em unidades de digestão anaeróbia de resíduos orgânicos.

Para determinação da potência instalada por meio de digestão anaeróbia considerou-se que 4% da massa nacional será tratada por meio dessa tecnologia com produção de biogás e aproveitamento energético.

	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Brasil	0	12	24	38	53	69

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Cerca de 4% da massa nacional será digerida anaerobicamente com aproveitamento energético do biogás, tendo potencial de abastecer 2,0 milhões de domicílios com eletricidade até 2040.

META 9

Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU.

É esperado que os projetos estruturados para redução de emissões de gases de efeito estufa, em termos de CO2 equivalente, incluindo o metano, que resultem em créditos de carbono transacionáveis no mercado nacional e internacional contribuam para a viabilização econômica dos investimentos necessários e para o atendimento da Meta 9.

Indicador global 9

Potência instalada (em MW) em unidades de tratamento térmico de RSU.

A recuperação energética de resíduos sólidos urbanos constitui-se em uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada, conforme previsão constante da PNRS. Tendo em vista as novas dinâmicas e conformação das cidades, os sistemas de tratamento térmico de RSU com geração de energia terão a sua demanda ampliada. Nesse sentido, é projetado que o tratamento térmico será responsável por cerca de 30% de toda a massa desviada da disposição final, o equivalente a 14,6% dos RSU em âmbito nacional. O cálculo considera potência instalada com base no Poder Calorífico Inferior (PCI) mínimo para viabilizar a tecnologia.

	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Brasil	0	311	462	626	804	994

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Até 2040, o país contará com uma potência instalada de 994 MW, o que seria suficiente para abastecer 27 milhões de domicílios com eletricidade.

3.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

META 1

Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil.

Indicador global 1

Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil.

O valor de referência para 2020 foi calculado por meio da razão entre a massa recebida pela unidade de reciclagem

de RCC (UP080) e a massa total coletada (Cc013+Cc014+Cc015). Esse valor foi calculado para as regiões do país a partir da proporção do RCC coletado em cada região, conforme Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 (ABRELPE, 2019). Os valores intermediários, para o país e para as regiões, foram obtidos por meio de interpolação linear considerando o valor atual e o valor final pretendido.

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0,27%	0,41%	0,55%	0,69%	0,83%	0,96%
Nordeste	1,40%	2,11%	2,82%	3,52%	4,23%	4,94%
Centro-Oeste	0,77%	1,16%	1,55%	1,94%	2,33%	2,72%
Sudeste	3,68%	5,56%	7,43%	9,30%	11,17%	13,05%
Sul	0,94%	1,42%	1,90%	2,37%	2,85%	3,33%
Brasil	7,06%	10,65%	14,24%	17,82%	21,41%	25%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Projetou-se 25% de reciclagem de RCC até 2040.

3.3. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

META 1

Aumentar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde.

Indicador global 1

Percentual de municípios que destinam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde a sistemas de tratamento licenciados.

O valor de referência para 2020 foi calculado por meio da razão entre a massa recebida pela unidade de tratamento de RSS (UP080) e a massa total coletada (Rs044+Rs028+Rs008). Esse valor foi calculado para as regiões do país a partir da proporção do RSS coletado em cada região, conforme Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 (ABRELPE, 2019).

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,39%	100%	100%	100%	100%	100%
Nordeste	5,29%	100%	100%	100%	100%	100%
Centro-Oeste	2,67%	100%	100%	100%	100%	100%
Sudeste	25,43%	100%	100%	100%	100%	100%
Sul	1,82%	100%	100%	100%	100%	100%
Brasil	36,60%	100%	100%	100%	100%	100%

DESCRIÇÃO DO INDICADOR

· Todos os municípios destinarão adequadamente os RSS até 2024.

Referências utilizadas para a construção de indicadores e metas de RSU.

Meta 1	Indicador global 1.1 SNIS: IN005 - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU
	Indicador global 1.2 SNIS: FN201- Quantidade de municípios da amostra que cobram pelos serviços
Meta 2	Indicador global 2 SNIS: P0028 - O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007?
	SNIS: P0036 - Capítulo para Limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico
	SNIS: P0048 - O município possui plano de gestão de resíduos sólidos conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos?
	Indicador secundário 2.1 SNIS: P0042- O município é integrante de algum consórcio intermunicipal regulamentado pela Lei nº 11.107/2005 que tenha entre suas atribuições específicas a gestão ou prestação de um ou mais serviços de manejo de RSU (serviços de coleta de resíduos domiciliares ou públicos, coleta dos resíduos dos serviços de saúde, operações de aterro sanitário etc.)
Meta 3	Indicador global 3 Atlas da Destinação Final de Resíduos – BRASIL 2020, elaborado e atualizado pela Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (Abetre).
	Indicador secundário 3.1 SNIS: IN015 – Taxa de cobertura para coleta de RDO em relação à população total no ano de referência 2018
	Indicador secundário 3.2 Referência: Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil da Abrelpe
	Indicador secundário 3.3 SNIS: UP008- Massa total de resíduos recebidos pelas unidades de processamento
Meta 4	Indicador global 4 SNIS: Up003 - Tipo de unidade + Up080 - Quantidade total de resíduos recebida na unidade de processamento por cada município Quadro 11.3 - Diagnóstico

Referências utilizadas para a construção de indicadores e metas de RSU.

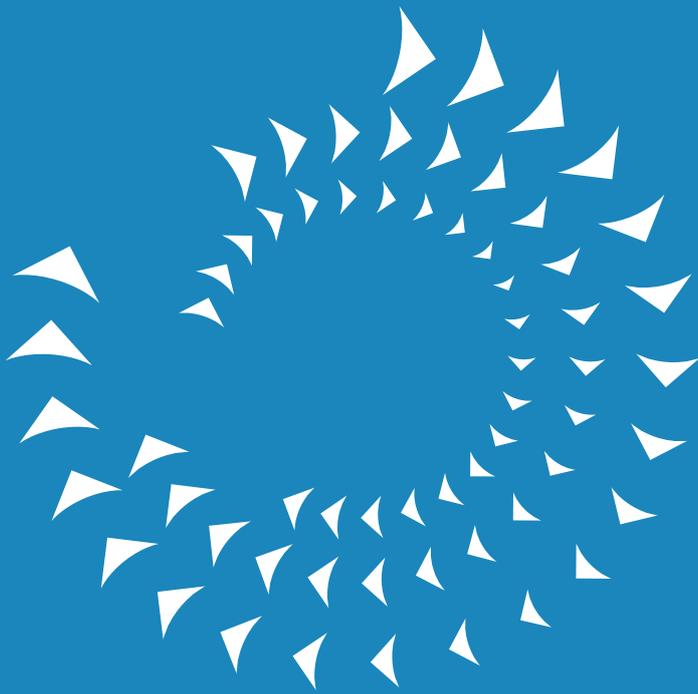
Meta 5	<p>Indicador global 5 SNIS: CS057 - Há associações ou cooperativas de catadores contratadas para a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta?</p>
Meta 6	<p>Indicador global 6 SNIS: IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada.</p>
	<p>Indicador secundário 6.1 SNIS: IN 030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta em relação à população urbana do município</p>
	<p>Indicador secundário 6.2 O indicador será acompanhado por meio do SINIR/ módulo Logística Reversa.</p>
Meta 7	<p>Indicador global 7 SNIS: Up003 - Tipo de unidade + Up080 - Quantidade total de resíduos recebida na unidade de processamento por cada município Quadro 11.3 - Diagnóstico</p>
	<p>Indicador secundário 7.1 O indicador será acompanhado por meio do SINIR.</p>
Meta 8	<p>Indicador global 8 SNIS - Up003 - Tipo de unidade + Up080 - Quantidade total de resíduos recebida na unidade de processamento por cada município</p>
	<p>Indicador secundário 8.1 Referência: Abiogás</p>
	<p>Indicador secundário 8.2 Referência: Abiogás</p>
Meta 9	<p>Indicador global 9 Referência: FBRER</p>

Referências utilizadas para a construção de indicadores e metas de RCC.

Meta 1	<p>Indicador global 1 SNIS: Índice = $UP080 / (Cc013 + Cc014 + Cc015)$</p>
--------	--

Referências utilizadas para a construção de indicadores e metas de RSS.

Meta 1	<p>Indicador global 1 SNIS: Índice = $UP080 / (Rs044 + Rs028 + Rs008)$</p>
--------	--



4

DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

4. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

4.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As diretrizes e estratégias para orientação das atividades de gestão de resíduos sólidos definidas no decorrer do Planares são apresentadas no presente capítulo, subdivididas de acordo com o conjunto de metas apresentadas no capítulo anterior, e buscam orientar para o alcance dos objetivos trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos em suas diversas interfaces, contemplando não apenas os itens previstos como conteúdo mínimo, mas também abordando as demais ações para a consecução de tais objetivos.

Cada diretriz possui um conjunto de estratégias, que lhes confere caráter prático e, por sua vez, abordam a adoção de medidas estruturantes, a implantação de sistemas de informação e controle social, a capacitação e assistência técnica, a articulação entre entes federativos, participação do setor privado e o desenvolvimento científico e tecnológico, dentre outros.

Importante ressaltar que as estratégias ora apresentadas devem ser compartilhadas entre os três níveis federativos, com integração do poder público, da sociedade e dos geradores de resíduos sólidos, sejam eles públicos ou privados, ressaltando-se as diretrizes e medidas de incentivo à gestão regionalizada, conforme definição legal.

Com isso, objetiva-se conferir orientação para cumprimento das metas estabelecidas e sua materialização nas ações que se pretende concretizar e nos objetivos a serem alcançados com a implementação do Planares de forma ampla, com especial aplicação à gestão de resíduos das regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico.

4.2. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA AUMENTO DA CAPACIDADE INSTITUCIONAL DOS TITULARES

Diretriz 1A

Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira dos municípios para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estratégia 1: Incentivar a elaboração de estudos sobre modelos de remuneração e implementação de instrumentos adequados de cobrança.

Estratégia 2: Avaliar a situação de dependência dos entes federados em relação aos recursos federais e viabilizar instrumentos para a auto-sustentabilidade de recursos por parte de cada ente.

Diretriz 2A

Fortalecer o Planares como documento referencial para a elaboração de políticas públicas

Estratégia 3: Divulgar amplamente o Planares e enfatizar seu papel norteador e referencial para as políticas de resíduos sólidos.

Estratégia 4: Considerar recursos para o alcance das metas do Planares na previsão orçamentária e execução financeira da União.

Estratégia 5: Fortalecer e fomentar o planejamento da gestão resíduos sólidos nos níveis estadual e municipal.

Estratégia 6: Orientar para que as metas do Planares sejam adotadas como conteúdo mínimo dos planos estaduais, naquilo que couber.

Estratégia 7: Manter indicadores do Planares atualizados no SINIR para acompanhamento das metas.

Estratégia 8: Incluir capítulo dedicado ao acompanhamento das metas do Planares no Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS-RS.

Diretriz 2B

Ampliar, aperfeiçoar e consolidar os sistemas de informação sobre resíduos sólidos

Estratégia 9: Simplificar o preenchimento do SNIS-RS, aperfeiçoar metodologias e ferramentas de nivelamento das informações e ampliar sua utilização, bem como do SINIR, pela totalidade dos municípios.

Estratégia 10: Promover capacitação para os técnicos dos estados e municípios atuantes no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estratégia 11: Fomentar a transparência e facilitar o acesso às informações, visando à qualificação das discussões e participação social no acompanhamento da execução do Planares.

Diretriz 2C

Fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Estratégia 12: Priorizar apoio a municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico, considerando as respectivas contrapartidas.

Estratégia 13: Fortalecer a capacidade fiscalizadora dos titulares e dos entes reguladores, mediante a disponibilização de bases de dados completas e atualizadas.

Estratégia 14: Assegurar o aperfeiçoamento do ambiente regulatório e edição de normas orientadoras que reduzam riscos e incertezas normativas e estimulem ações integradas de caráter regional.

Estratégia 15: Incentivar processos participativos e de controle social como instrumentos de gestão democrática de política urbana.

Estratégia 16: Explorar as potencialidades, desenvolver modelos e incentivar parcerias e concessões ao setor privado para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estratégia 17: Estimular e apoiar estados a definirem critérios relacionados à gestão de resíduos no repasse do ICMS ecológico.

Diretriz 2D

Fomentar e implantar a gestão regionalizada de resíduos sólidos

Estratégia 18: Apoiar a estruturação de arranjos institucionais de municípios para a gestão regionalizada dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estimulando sua organização segundo características estruturantes do espaço geográfico, como o tamanho da população, a quantidade de municípios, bem como escalas espaciais ótimas, de forma a viabilizar soluções de longo prazo.

Estratégia 19: Apoiar os estados na implementação de soluções de regionalização e definição de escalas ótimas, para a gestão regionalizada de resíduos sólidos.

Estratégia 20: Incentivar os municípios para constituição e operacionalização de consórcios públicos ou outros modelos de cooperação entre entes federativos.

Estratégia 21: Priorizar o acesso a recursos federais por consórcios públicos e soluções regionalizadas.

Estratégia 22: Incentivar estados e municípios a considerar, no licenciamento ambiental de empreendimentos para a destinação final de resíduos e rejeitos, a priorização de soluções de caráter regional ou compartilhadas por mais de um ente federativo.

4.3. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

4.3.1. ELIMINAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS

Diretriz 1A

Eliminar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e a recuperação de áreas contaminadas pela disposição inadequada, conforme Leis Federais nº 6.938/1981, nº 9.605/1998 e nº 12.305/2010

Estratégia 1: Vedar, após vencimento dos prazos estabelecidos no marco legal do saneamento, o repasse de recursos voluntários a municípios que encaminhem resíduos sólidos para disposição final em lixões e aterros controlados.

Estratégia 2: Definir orientações técnicas e procedimentos para encerramento de lixões e aterros controlados e recuperação de áreas contaminadas pela disposição inadequada.

Estratégia 3: Realizar levantamento e mapeamento de lixões e aterros controlados, incluindo a necessidade de investimentos para recuperação.

Estratégia 4: Disponibilizar e facilitar acesso a recursos para o encerramento⁵ de lixões e aterros controlados, com prioridade para municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, em áreas de especial interesse turístico, bem como para soluções consorciadas.

Estratégia 5: Fomentar assistência técnica para a elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório e gestão técnica, orçamentária e financeira nos processos de encerramento de lixões e aterros controlados e recuperação de áreas contaminadas pela disposição inadequada.

Estratégia 6: Promover mecanismos para formalização, capacitação e assistência técnica aos catadores de materiais recicláveis com atuação em lixões e aterros controlados.

⁵ O encerramento de lixões e aterros controlados compreende, no mínimo: ações de cercamento da área; drenagem pluvial; conformação do maciço; cobertura com solo e cobertura vegetal; sistema de vigilância; realocação das pessoas e edificações que porventura se localizem dentro da área do lixão e aterro controlado.

Diretriz 1B

Universalizar a cobertura dos serviços de coleta de RSU

Estratégia 7: Estimular a inovação em novos arranjos logísticos e estruturais para expansão dos serviços de coleta de RSU, investindo em pesquisa e mediante cooperação técnica.

4.3.2. REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS E REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

Diretriz 2A

Reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos e aumentar a reutilização de produtos

Estratégia 8: Incentivar o uso de produtos alternativos aos de uso único que já possuam soluções viáveis e disponíveis no mercado.

Estratégia 9: Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária e legal para inserção no mercado e expansão do uso de produtos reutilizáveis.

Estratégia 10: Incentivar abordagens de ciclo de vida para segmentos específicos de produtos, bem como sistematizar e manter base de dados, a fim de estimular estudos técnicos, respeitando o sigilo industrial.

Estratégia 11: Estabelecer medidas para combater a obsolescência programada de produtos.

Estratégia 12: Incentivar a inserção de critérios ambientais nas licitações públicas, orientando, quando viável técnica e economicamente, a aquisição de produtos reutilizáveis.

Estratégia 13: Estimular a redução do consumo de produtos de uso único quando existirem soluções alternativas econômica e tecnicamente viáveis aos mesmos.

Estratégia 14: Estimular os municípios a adotarem medidas que promovam a redução da geração de resíduos sólidos, como por exemplo, por meio de cobrança diferenciada.

Estratégia 15: Priorizar, no acesso a recursos federais, os municípios que estabelecerem, em lei municipal, a condição de grande gerador de resíduos sólidos como responsável pelo gerenciamento e custeio do manejo dos resíduos gerados, de forma independente do sistema de limpeza urbana.

Estratégia 16: Incentivar a criação de bancos de alimentos para evitar o desperdício e reduzir a geração de resíduos orgânicos.

Diretriz 2B

Reduzir a geração de resíduos e a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada

Estratégia 17: Estimular a promoção da educação ambiental por meio de ações, campanhas e projetos que envolvam as instituições públicas e privadas, o setor educacional, a sociedade civil e o setor empresarial, visando à conscientização sobre a importância do consumo sustentável, descarte consciente e coleta seletiva, como formas de redução dos impactos ambientais.

- Estratégia 18:** Estimular o fortalecimento da gestão ambiental nos municípios a partir de capacitação técnica de servidores e gestores públicos para, por meio da educação ambiental, serem agentes multiplicadores nos diversos aspectos da gestão de resíduos sólidos e da formação da cidadania ambiental.
- Estratégia 19:** Estimular municípios e consórcios a realizarem concessões com critérios de desempenho e medição dos contratos com base no desvio de massa dos aterros sanitários.
- Estratégia 20:** Articular com estados o estabelecimento de limites regionalizados de capacidade e áreas prioritárias para novas unidades de disposição final, com declaração dessas informações no SINIR.
- Estratégia 21:** Estimular a incorporação dos princípios de economia circular nos processos de *design*, produção e comércio.
- Estratégia 22:** Destinar e facilitar acesso a recursos para implantação de unidades de tratamento mecânico e biológico, prioritariamente em consórcios públicos municipais, em municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.
- Estratégia 23:** Fomentar pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e sistemas que visem o desvio de RSU da disposição final.
- Estratégia 24:** Incentivar municípios a adotar cobrança diferenciada para a massa de RSU encaminhada para disposição final, visando ao aumento de competitividade de outras soluções de destinação final ambientalmente adequadas.

4.3.3. PROMOÇÃO DA INCLUSÃO SOCIAL, EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA E GERAÇÃO DE RENDA

Diretriz 3A

Qualificar, fortalecer e formalizar a prestação de serviços por associações e cooperativas de catadores

- Estratégia 25:** Incentivar os municípios a manterem cadastro atualizado no SNIS de catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas e associações.
- Estratégia 26:** Realizar ações voltadas à emancipação econômica e geração de renda para catadores.
- Estratégia 27:** Incentivar a capacitação para a formalização de associações e cooperativas de catadores com vistas à sua emancipação econômica.
- Estratégia 28:** Estimular a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores.
- Estratégia 29:** Incentivar modelos de contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.
- Estratégia 30:** Desenvolver, em parceria com organizações dedicadas ao empreendedorismo, competitividade e desenvolvimento econômico, ações de capacitação em gestão de negócios, com o objetivo de incentivar a formalização, profissionalizar e melhorar a gestão das associações e cooperativas de catadores.

Diretriz 3B

Aumentar a participação de cooperativas e associações de catadores no manejo de resíduos sólidos urbanos

Estratégia 31: Incentivar a formalização de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Estratégia 32: Fomentar a realização de projetos, instalação e operação de unidades de triagem com participação de associações e cooperativas de catadores.

Estratégia 33: Incentivar a celebração de contrato entre as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e os municípios e indústrias de reciclagem.

4.3.4. AUMENTO DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Diretriz 4A

Estimular o mercado da reciclagem, de produtos recicláveis e/ou compostáveis e priorizar o uso dessas matérias-primas

Estratégia 34: Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para ampliação do conteúdo reciclado na fabricação de produtos no território nacional.

Estratégia 35: Instituir tratamento tributário e fiscal diferenciado com redução ou isenção, bem como soluções para evitar a bitributação, visando o estímulo à fabricação de produtos a partir de materiais recicláveis.

Estratégia 36: Instituir mecanismos para desincentivar, quando técnica e economicamente viável, produtos que utilizem materiais não-recicláveis em sua composição, ou que em sua condição final de descarte, não sejam reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis.

Estratégia 37: Orientar a disponibilização de informação padronizada acerca da reciclabilidade, conteúdo reciclado, descarte adequado e logística reversa, caso aplicável, dos produtos colocados no mercado.

Estratégia 38: Incentivar estados e municípios a realizar ações de valorização de resíduos orgânicos.

Diretriz 4B

Expandir e consolidar a coleta seletiva de resíduos secos e orgânicos

Estratégia 39: Instituir comunicação social continuada, como ferramenta para estimular a segregação adequada de resíduos na fonte geradora.

Estratégia 40: Estimular o estabelecimento de programas e ações por estados e municípios para descarte de resíduos com segregação prévia.

Estratégia 41: Apoiar a estruturação gradativa de coleta seletiva em sistemas containerizados com três frações, considerando resíduos orgânicos, resíduos secos e rejeitos.

Estratégia 42: Promover capacitação para estados, consórcios e municípios sobre estratégias para implementação de coleta seletiva, com mecanismos legais, econômicos, técnicos e de comunicação.

Estratégia 43: Incentivar a instituição de sistemas de separação na fonte dos resíduos gerados como condição no processo de licenciamento ambiental municipal e estadual.

Estratégia 44: Apoiar a estruturação de sistema de coleta seletiva em consórcios e municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.

Estratégia 45: Capacitar e auxiliar municípios na identificação de modelo de coleta seletiva pertinente às suas características, evitando modelos técnica e economicamente ineficientes para a realidade local.

Diretriz 4C

Implementar, fortalecer e consolidar sistemas de logística reversa

Estratégia 46: Assegurar a implantação dos sistemas de logística reversa, nacionalmente instituídos, para todos os fluxos de resíduos previstos em lei federal, e respectivos decretos e demais instrumentos normativos.

Estratégia 47: Estudar a ampliação de obrigatoriedade de sistema de logística reversa para outros produtos, além dos constantes no art. 33 da Lei Federal nº 12.305/10.

Estratégia 48: Estabelecer tratamento tributário diferenciado para produtos com logística reversa estabelecida.

Estratégia 49: Disponibilizar no SINIR informações consolidadas sobre sistemas de logística reversa nacionalmente instituídos.

Estratégia 50: Apoiar os sistemas de logística reversa de embalagens em geral que priorizem parcerias com organizações de catadores de materiais recicláveis.

Diretriz 4D

Valorizar e aumentar a reciclagem dos resíduos secos

Estratégia 51: Fomentar, junto ao setor produtivo, a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para expansão de unidades recicladoras para os materiais da fração seca de resíduos sólidos.

Estratégia 52: Fomentar, junto ao setor de gestão de resíduos, a realização de estudos de viabilidade de unidades de triagem mecanizada, expansão e modernização de unidades de triagem existentes ou novas centrais de triagem para consórcios públicos, unidades regionalizadas e arranjos compartilhados.

Estratégia 53: Destinar e facilitar acesso a recursos para a implantação de unidades de triagem mecanizada, com prioridade para municípios e consórcios com, no mínimo, 100 mil habitantes.

Estratégia 54: Incentivar os municípios e estados a incluir unidades de triagem de resíduos, preferencialmente as mecanizadas, como condição para o licenciamento de unidades de disposição final e para a renovação de contratos de prestação de serviços.

Diretriz 4E

Valorizar e aumentar a recuperação dos resíduos orgânicos

- Estratégia 55:** Estruturar ações para recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos como fração a ser desviada da disposição final.
- Estratégia 56:** Estimular programas municipais focados na segregação na fonte da fração orgânica dos RSU, principalmente junto a grandes geradores.
- Estratégia 57:** Estimular ações que se integrem ao Programa Cidades+Verdes, de forma a ampliar a utilização de composto nas áreas verdes urbanas (parques, praças, jardins, hortos, agricultura urbana, dentre outros).
- Estratégia 58:** Capacitar e apoiar municípios a implementar projetos de compostagem e digestão anaeróbia de resíduos orgânicos oriundos de grandes geradores como supermercados, sacolões, feiras livres, restaurantes, hotéis e similares, incluindo projetos para obtenção de biogás e biometano.
- Estratégia 59:** Elaborar guias práticos com orientações técnicas para a implantação de unidades de compostagem e de biodigestão anaeróbia em municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.
- Estratégia 60:** Incentivar procedimento simplificado para a instalação de unidades de compostagem.
- Estratégia 61:** Incentivar procedimento simplificado para a instalação de unidades de biodigestão anaeróbia de pequeno porte.
- Estratégia 62:** Fomentar o uso de fertilizante orgânico, composto ou organomineral, produzido a partir de resíduos sólidos urbanos.
- Estratégia 63:** Orientar a adoção de leis municipais com a obrigatoriedade gradativa para grandes geradores destinarem resíduos orgânicos para unidades de compostagem ou digestão anaeróbia, quando técnica e economicamente viável.

4.3.5. AUMENTO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diretriz 5A

Estruturar o mercado de aproveitamento energético de RSU

- Estratégia 64:** Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para expansão da recuperação energética de RSU no território nacional e articular soluções junto aos estados, consórcios, municípios e setor privado.
- Estratégia 65:** Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para expansão do uso de biogás e biometano a partir de RSU em território nacional e articular soluções junto aos estados, consórcios, municípios e setor privado.

Estratégia 66: Incentivar a produção e utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR).

Estratégia 67: Estabelecer, na matriz energética do país, a energia gerada a partir dos RSU como fonte permanente e específica.

Diretriz 5B

Aumentar o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos

Estratégia 68: Articular com o Ministério de Minas e Energia ações para implantação de condições iniciais diferenciadas para a energia elétrica gerada a partir de resíduos sólidos urbanos.

Estratégia 69: Articular com estados e municípios para tornar obrigatório, nos processos de licenciamento ambiental, a implantação de sistemas de captação e, quando técnica e economicamente viável, o aproveitamento energético do biogás nos novos aterros sanitários.

Estratégia 70: Estimular o uso veicular de biometano na frota de caminhões de coleta de resíduos sólidos e de transporte de carga, bem como em tratores agrícolas e em ônibus nas cidades, integrando a gestão de resíduos à melhoria da mobilidade urbana, por meio de medidas legais, tributárias e econômicas.

Estratégia 71: Desenvolver, em parceria com a iniciativa privada, estudos de viabilidade técnica, ambiental e econômica de unidades para aproveitamento energético de RSU em municípios e consórcios com mais de 100 mil habitantes, e municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.

Estratégia 72: Fomentar a produção de biometano e incentivar o incremento da oferta de gás a ser injetado na rede de distribuição, conforme normas da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

4.4. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Diretriz 1A

Eliminar as áreas de disposição final inadequada de RCC

Estratégia 1: Criar linhas de financiamento específicas para o setor público e privado para a recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de RCC.

Estratégia 2: Disponibilizar, por meio do MTR/SINIR, relatório específico sobre a movimentação de Resíduos de Construção Civil, com vistas ao cumprimento do arcabouço legal e normativo.

Estratégia 3: Desenvolver capacitação técnica para a gestão adequada e beneficiamento do RCC.

Estratégia 4: Orientar os setores público e privado na construção de áreas de destinação final adequada de RCC.

Estratégia 5: Definir orientações técnicas e procedimentos para elaboração e cumprimento de planos de encerramento de aterros de RCC Classe A e para a recuperação de áreas de disposição final inadequada de RCC.

Estratégia 6: Incentivar os municípios a adotarem definições para grandes geradores de RCC, visando facilitar a sua identificação e a fiscalização para o cumprimento de suas responsabilidades.

Estratégia 7: Incentivar os municípios a implantarem ecopontos e ecocentros para recebimento de pequenas quantidades de RCC e resíduos volumosos domiciliares, evitando a criação de pontos de disposição inadequada.

Diretriz 1B

Aumentar a reciclagem de RCC

Estratégia 8: Incentivar o uso de RCC ou de material reciclado a partir de RCC em obras públicas e privadas financiadas com recursos públicos.

Estratégia 9: Criar instrumentos econômicos e disponibilizar linhas de financiamento para aquisição de equipamentos e sistemas voltados à redução da geração e ao aproveitamento de RCC.

Estratégia 10: Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico para ampliação dos processos de reutilização e reciclagem de RCC.

4.5. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (RI)

Diretriz 1A

Padronizar e sistematizar informações sobre resíduos sólidos industriais

Estratégia 1: Padronizar as informações do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) e harmonizar as terminologias com o MTR, o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e demais sistemas de informação obrigatórios relacionados aos resíduos sólidos.

Estratégia 2: Disponibilizar, por meio do MTR/SINIR, relatório específico sobre a movimentação de Resíduos Industriais, e inventário nacional, com vistas ao cumprimento do arcabouço legal e normativo.

Diretriz 1B

Fomentar a não geração, a redução e a destinação final adequada dos resíduos industriais

Estratégia 3: Incentivar estudos técnicos e científicos de mapeamento e identificação de materiais resultantes do processo produtivo que possam ser utilizados como insumos e matérias-primas em outros processos produtivos, substituindo o uso de matérias-primas virgens e estimulando a economia circular.

Estratégia 4: Fomentar, por meio de estudos de regionalização, linhas indutoras e de financiamento, a criação e o desenvolvimento de polos regionais de aproveitamento, tratamento, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos industriais, visando à minimização de impactos logísticos.

Estratégia 5: Fomentar, por meio de linhas indutoras e de financiamento à pesquisa, o desenvolvimento, a capacitação e a implantação de novas tecnologias, bem como o fortalecimento da simbiose industrial, visando ao aproveitamento e à destinação final adequada de resíduos sólidos industriais.

Estratégia 6: Fomentar e regulamentar a requalificação de resíduos industriais em coprodutos ou matérias-primas secundárias para uso no setor industrial ou em outros segmentos produtivos.

Estratégia 7: Incentivar e valorizar iniciativas empresariais de não geração, redução e aproveitamento de resíduos industriais, inclusive por meio de instrumentos econômicos, creditícios e tributários

4.6. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (RSB)

Diretriz 1A

Padronizar e sistematizar informações sobre os RSB

Estratégia 1: Disponibilizar, por meio do MTR/SINIR, relatório específico sobre a movimentação de RSB, com vistas ao cumprimento do arcabouço legal e normativo.

Estratégia 2: Criar um procedimento de acompanhamento das atividades de manejo de resíduos de saneamento básico que possa ser vinculado ao processo de licenciamento ambiental, quando couber, de tais unidades geradoras.

Diretriz 1B

Ampliar a valorização dos RSB

Estratégia 3: Revisar e desenvolver normas para usos de RSB em outros setores.

Estratégia 4: Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico para o aproveitamento de RSB.

4.7. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Diretriz 1A

Assegurar o tratamento e reduzir a periculosidade dos resíduos de serviços de saúde

Estratégia 1: Apoiar os estados e municípios na criação de sistemas de fiscalização dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS.

Estratégia 2: Disponibilizar, por meio do MTR/SINIR, relatório específico sobre a movimentação de Resíduos de Serviços de Saúde, com vistas ao cumprimento do arcabouço legal e normativo.

Estratégia 3: Criar linhas de financiamento específicas para setor público e privado para o desenvolvimento tecnológico de opções de acondicionamento e sistemas de tratamento, bem como para reduzir a periculosidade dos RSS.

4.8. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE (RST)

Diretriz 1A

Fortalecer a gestão dos resíduos sólidos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira

- Estratégia 1:** Intensificar as ações de supervisão dos prestadores de serviço que atuam nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos pelos administradores dos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
- Estratégia 2:** Ampliar a coleta seletiva e integrar, quando viável técnica e economicamente, fluxos de logística reversa junto a portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
- Estratégia 3:** Inserir dados relativos à gestão de resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira no SINIR e divulgar para a sociedade e órgãos intervenientes informações consolidadas sobre a quantidade de resíduos gerados e coletados em tais unidades.

4.9. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO (RM)

Diretriz 1A

Padronizar e sistematizar informações sobre Resíduos de Mineração (RM)

- Estratégia 1:** Padronizar as informações do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP).
- Estratégia 2:** Inserir metas relacionadas aos resíduos e rejeitos da mineração nas revisões e atualizações do Plano Nacional de Mineração.
- Estratégia 3:** Promover o levantamento e consolidação de dados dos resíduos sólidos gerados pela atividade minerária e sua destinação adequada, por meio do SINIR.

Diretriz 1B

Minimizar a geração e impactos ambientais de estéreis e rejeitos de mineração

- Estratégia 4:** Estimular o desenvolvimento de tecnologias e processos para minimizar a geração de rejeitos e a consequente disposição em barragens.
- Estratégia 5:** Estimular o desenvolvimento de tecnologias e processos para aproveitamento e reciclagem de estéreis e rejeitos de mineração.
- Estratégia 6:** Regulamentar o aproveitamento do rejeito, do estéril e dos resíduos de mineração.

4.10. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS (RASP)

Diretriz 1A

Padronizar e sistematizar informações sobre RASP

Estratégia 1: Inserir no censo agropecuário a coleta de informações a respeito de RASP e sua destinação.

Estratégia 2: Integrar as informações coletadas no censo agropecuário ao SINIR.

Diretriz 1B

Aumentar a reciclagem e valorização dos RASP

Estratégia 3: Elaborar, em parceria com o setor produtivo, estudo de viabilidade técnico-econômica do aproveitamento energético, compostagem e biodigestão anaeróbia *in loco* das diversas tipologias de RASP para diversas escalas de produção.

Estratégia 4: Estimular projetos inovadores de transformação de resíduos agrossilvopastoris em novos subprodutos e energia limpa, incluindo a produção de biogás e biometano, valendo-se dos princípios da bioeconomia.

Estratégia 5: Criar instrumentos econômicos e disponibilizar linhas de financiamento para aquisição de equipamentos e sistemas para aproveitamento energético e compostagem.

Estratégia 6: Capacitar extensionistas rurais, associações e cooperativas de agricultores para implantação de unidades de compostagem e unidades de digestão anaeróbia de resíduos orgânicos.

4.11. DIRETRIZES E MEDIDAS PARA INCENTIVAR A GESTÃO REGIONALIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diretriz 1A

Importante ressaltar que as estratégias ora apresentadas devem ser compartilhadas entre os três níveis federativos, com integração do poder público, da sociedade e dos geradores dos resíduos sólidos, ressaltando-se as diretrizes e medidas de incentivo à gestão regionalizada, conforme definição legal.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece a gestão regionalizada como uma de suas prioridades, a ser seguida pelos entes federativos, com vistas a viabilizar a adoção de estratégias e ações conjuntas de gestão e gerenciamento de resíduos.

A gestão regionalizada pode ser caracterizada por compartilhamento da prestação, de unidades e infraestruturas ou de equipamentos; pela uniformidade de fiscalização e regulação; pela compatibilização dos sistemas de remuneração e a harmonização das estratégias de planejamento e execução.

Nos termos da legislação, terão prioridade no acesso a recursos da União e aos incentivos ou financiamentos destinados aos empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos ou à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos as soluções compartilhadas para organização, planejamento e execução das ações de gestão dos resíduos sólidos, mediante a integração de iniciativas intermunicipais e interfederativas.

Como estratégia inerente ao presente Planares, os programas, projetos e ações também, mas não somente, a expansão das iniciativas existentes e sua majoração para outras unidades, observadas as peculiaridades regionais,

a conjuntura e autonomia local, de forma a incentivar a estruturação de soluções supra-locais favoráveis para o desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos.

A estratégia para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos deve estar alinhada e ser integrada por todos os entes que fazem parte da estrutura de gestão regionalizada. Nesse sentido, mostra-se de grande relevância que os recortes territoriais contemplem a viabilidade das soluções e ações integradas pretendidas, a partir de critérios populacionais, econômicos (escala e sustentabilidade), logísticos e ambientais.

Com vistas a proporcionar avanços nessa direção, o Planares reforça a priorização de repasse de recursos da União aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais ou interfederativas para atender a gestão dos resíduos sólidos, com vistas à ampliação da oferta de serviços, racionalização de equipamentos, bem como otimização de pessoal e potencial redução de custos.

Dessa maneira, adotar-se-á a estratégia prioritária de fortalecimento da gestão regionalizada de resíduos sólidos por meio das seguintes estratégias:

- Estratégia 1:** Desenvolver os instrumentos da PNRS junto aos consórcios estabelecidos para gestão de resíduos sólidos;
- Estratégia 2:** Fomentar a gestão associada para a implantação e operação de unidades compartilhadas e soluções conjuntas para transbordo, triagem, recuperação, tratamento, destinação dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estratégia 3:** Disponibilizar oportunidades exclusivas para que consórcios públicos e arranjos intermunicipais e interfederativos obtenham recursos federais para projetos de gestão de resíduos sólidos;
- Estratégia 4:** Capacitar os consórcios públicos e demais arranjos intermunicipais e interfederativos para a implantação de soluções tecnológicas que maximizem o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final;
- Estratégia 5:** Desenvolver fluxos de processos e modelos de documentos que possam ser replicados, mediante ajustes referentes a especificidades locais ou regionais, de forma a acelerar o desenvolvimento de consórcios e soluções regionalizadas e o cumprimento de objetivos estabelecidos na PNRS e PNSB.

4.12. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

4.12.1. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DO PLANARES

Diretrizes e Estratégias			Responsável
Diretrizes e Estratégias para Aumento da Capacidade Institucional dos Titulares	Diretriz 1A	Estratégia 1	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e ME) Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 2	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e ME) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
	Diretriz 2A	Estratégia 3	Governo Federal (MMA)
		Estratégia 4	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA)
		Estratégia 5	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 6	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados e DF
		Estratégia 7	Governo Federal (MMA)
		Estratégia 8	Governo Federal (MDR)
	Diretriz 2B	Estratégia 9	Governo Federal (MDR, MMA)
		Estratégia 10	Apoio: Governo Federal (MDR, MMA e MS/FUNASA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 11	Governo Federal (MMA e MDR)
	Diretriz 2C	Estratégia 12	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA)
		Estratégia 13	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR, MS/FUNASA e ANA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 14	Governo Federal (MMA, MDR, MS/FUNASA e ANA), Estados e DF
		Estratégia 15	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR, MS/FUNASA e ANA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 16	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e ANA) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e arranjos de prestação regionalizada
		Estratégia 17	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e ANA) Execução: Estados e DF
	Diretriz 2D	Estratégia 18	Governo Federal (MMA, MDR e ANA), Estados e DF Execução: Municípios, Consórcios Públicos e arranjos de prestação regionalizada
		Estratégia 19	Governo Federal (MMA, MDR, ME e BNDES)
		Estratégia 20	Governo Federal (MMA, MDR, ME e BNDES), Estados e DF
		Estratégia 21	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA)
		Estratégia 22	Governo Federal (MMA, MDR e ANA) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e arranjos de prestação regionalizada

Diretrizes e Estratégias			Responsável	
Diretrizes e Estratégias para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Eliminação de lixões e aterros controlados e recuperação de áreas contaminadas pela disposição inadequada	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (MMA, MDR, MS/FUNASA e ANA), Estados e DF
			Estratégia 2	Governo Federal (MMA), Estados e DF
			Estratégia 3	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF e Municípios
			Estratégia 4	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados, DF e instituições financeiras
			Estratégia 5	Apoio: Governo Federal (MMA e MDR) e Organizações da Sociedade Civil (OSC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo
			Estratégia 6	Apoio: Governo Federal (MMA, Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos – MMFDH e Ministério da Cidadania – MC) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Diretriz 1B	Estratégia 7	Apoio: Governo Federal (MMA e MDR) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, OSC e Universidades
	Redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada	Diretriz 2A	Estratégia 8	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 9	Apoio: Governo Federal (MMA e ME), Estados e DF Execução: setor produtivo e OSC
			Estratégia 10	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: setor produtivo e OSC
			Estratégia 11	Apoio: Governo Federal (MMA, ME e MCTI), Estados e DF Execução: setor produtivo e OSC
			Estratégia 12	Governo Federal (MMA e ME), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 13	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, setor produtivo e OSC
			Estratégia 14	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e ANA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 15	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA)
		Diretriz 2B	Estratégia 16	Apoio: Governo Federal (MMA e MAPA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 17	Apoio: Governo Federal (MMA e MEC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, setor produtivo, OSC e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
			Estratégia 18	Apoio: Governo Federal (MMA, MEC e MC) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 19	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR, MS/FUNASA e ANA), Estados e DF Execução: Municípios, Consórcios Públicos e arranjos de prestação regionalizada
			Estratégia 20	Governo Federal (MMA), Estados e DF
			Estratégia 21	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos Execução: setor produtivo, OSC e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
			Estratégia 22	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA)
			Estratégia 23	Governo Federal (MMA e MCTI), Estados, DF, Universidades e setor produtivo
			Estratégia 24	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados e DF Execução: Municípios, Consórcios Públicos e arranjos de prestação regionalizada

Diretrizes e Estratégias			Responsável	
Diretrizes e Estratégias para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Promoção da inclusão social, emancipação econômica e geração de renda	Diretriz 3A	Estratégia 25	Apoio: Governo Federal (MDR) Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 26	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH e MC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e OSC
			Estratégia 27	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH e MC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, OSC
			Estratégia 28	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH e MC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e OSC
			Estratégia 29	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH e MC) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 30	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH, MC e ME), Estados e DF Execução: Serviços Sociais Autônomos (Sistema "S"), OSC, Municípios e Consórcios Públicos
		Diretriz 3B	Estratégia 31	Apoio: Governo Federal (MMA, MMFDH e MC) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e OSC
			Estratégia 32	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 33	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados e DF Execução: Municípios, Consórcios Públicos e setor privado
		Aumento da reciclagem dos resíduos sólidos	Diretriz 4A	Estratégia 34
	Estratégia 35			Governo Federal (ME), Estados e DF
	Estratégia 36			Governo Federal (MMA e ME), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
	Estratégia 37			Governo Federal (MMA), ABNT, entidades gestoras de sistemas de logística reversa
	Estratégia 38			Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
	Diretriz 4B		Estratégia 39	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios, Consórcios Públicos, OSC e setor produtivo
			Estratégia 40	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 41	Apoio: Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 42	Governo Federal (MMA)
			Estratégia 43	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 44	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 45	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
	Diretriz 4C		Estratégia 46	Governo Federal (MMA), setor produtivo e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
			Estratégia 47	Governo Federal (MMA)
			Estratégia 48	Governo Federal (ME), Estados e DF
			Estratégia 49	Governo Federal (MMA)
			Estratégia 50	Governo Federal (MMA), Estados e DF

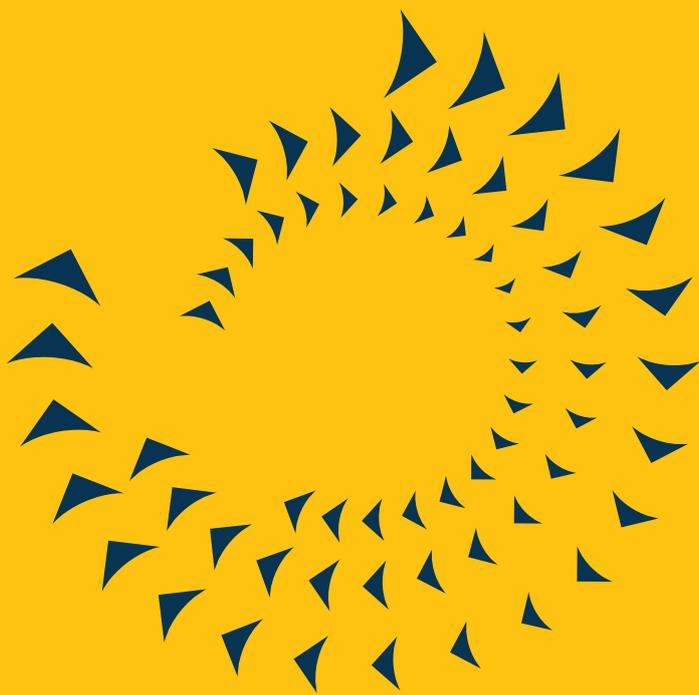
Diretrizes e Estratégias			Responsável	
Diretrizes e Estratégias para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Aumento da reciclagem dos resíduos sólidos	Diretriz 4D	Estratégia 51	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: setor produtivo, OSC e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
			Estratégia 52	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Consórcios Públicos, arranjos de prestação regionalizada, OSC e setor produtivo
			Estratégia 53	Governo Federal (MMA e MDR), Estados e DF
			Estratégia 54	Apoio: Governo Federal (MMA e MDR) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Diretriz 4E	Estratégia 55	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, OSC e setor produtivo
			Estratégia 56	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 57	Governo Federal (MMA), Estados e DF
			Estratégia 58	Governo Federal (MMA), Estados e DF
			Estratégia 59	Governo Federal (MMA)
			Estratégia 60	Governo Federal (MMA), Estados e DF
	Aumento do aproveitamento energético de resíduos sólidos	Diretriz 5A	Estratégia 61	Governo Federal (MMA), Estados e DF
			Estratégia 62	Apoio: Governo Federal (MMA e MAPA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 63	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 64	Governo Federal (MMA e MME), OSC e setor produtivo
		Diretriz 5B	Estratégia 65	Governo Federal (MMA e MME), OSC e setor produtivo
			Estratégia 66	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Consórcios Públicos, setor produtivo e OSC
	Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	Diretriz 1A	Estratégia 67	Governo Federal (MME e MMA)
			Estratégia 68	Governo Federal (MMA e MME)
			Estratégia 69	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
			Estratégia 70	Governo Federal, Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
Estratégia 71			Governo Federal (MMA e MME), Estados, DF, setor produtivo e OSC	
Estratégia 72			Governo Federal (MMA e MME)	
Diretriz 1B			Estratégia 1	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: instituições financeiras
		Estratégia 2	Governo Federal (MMA)	
		Estratégia 3	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, OSC e setor produtivo	
Diretriz 1A		Estratégia 4	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos	
	Estratégia 5	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo		
	Estratégia 6	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos		
	Estratégia 7	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Municípios e Consórcios Públicos		
	Estratégia 8	Governo Federal, Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo		
	Estratégia 9	Governo Federal (MMA e ME) e instituições financeiras		
	Estratégia 10	Governo Federal (MMA e MCTI), Estados, DF, Universidades, OSC e setor produtivo		

Diretrizes e Estratégias		Responsável	
Diretrizes e estratégias para gestão de Resíduos Industriais (RI)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (IBAMA e MMA)
		Estratégia 2	Governo Federal (MMA)
	Diretriz 1B	Estratégia 3	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Universidades e setor produtivo
		Estratégia 4	Governo Federal (MMA), Estados, DF, OSC, Sistema "S", instituições financeiras e setor produtivo
		Estratégia 5	Governo Federal (MMA), Estados, DF, OSC, Sistema "S", instituições financeiras e setor produtivo
		Estratégia 6	Governo Federal (MMA) e setor produtivo
		Estratégia 7	Governo Federal (ME e MMA)
Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (MMA)
		Estratégia 2	Apoio: Governo Federal (MMA e MDR) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
	Diretriz 1B	Estratégia 3	Governo Federal (MMA e MDR) e ABNT
		Estratégia 4	Governo Federal (MMA e MCTI), Estados, DF, Universidades e setor produtivo
Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Apoio: Governo Federal (IBAMA e MMA) Execução: Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 2	Governo Federal (MMA)
		Estratégia 3	Apoio: Governo Federal (MMA e ME) Execução: Instituições financeiras
Diretrizes e estratégias para gestão de Resíduos de Serviços de Transporte (RST)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (IBAMA), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo
		Estratégia 2	Apoio: Governo Federal (MMA), Estados e DF Execução: Setor produtivo e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
		Estratégia 3	Apoio: Governo Federal (MMA) Execução: Setor produtivo e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
Diretrizes e estratégias para gestão dos Resíduos de Mineração (RM)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (IBAMA)
		Estratégia 2	Governo Federal (MME)
		Estratégia 3	Governo Federal (MMA e MME)
	Diretriz 1B	Estratégia 4	Governo Federal (MMA, MME e MCTI), Universidades e setor produtivo
		Estratégia 5	Governo Federal (MMA, MME e MCTI), Universidades e setor produtivo
		Estratégia 6	Governo Federal (MME e ANM)
Diretrizes e estratégias para gestão de Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (IBGE e MAPA)
		Estratégia 2	Governo Federal (MMA, IBGE e MAPA)
	Diretriz 1B	Estratégia 3	Governo Federal (MMA e MAPA) e setor produtivo
		Estratégia 4	Governo Federal (MMA e MAPA)
		Estratégia 5	Apoio: Governo Federal (MMA, MAPA e ME) Execução: Instituições financeiras
		Estratégia 6	Apoio: Governo Federal (MMA e MAPA) Execução: Sistema "S" e OSC
Diretrizes e medidas para incentivar a gestão regionalizada de resíduos sólidos	Diretriz 1A	Estratégia 1	Governo Federal (MMA e MDR), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos
		Estratégia 2	
		Estratégia 3	
		Estratégia 4	
		Estratégia 5	

4.12.2. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DA PNRS

Diretrizes e Estratégias	Responsável
Observar a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo
Obedecer às normas estabelecidas pelos órgãos competentes para a utilização de resíduos sólidos nos processos de recuperação energética, incluindo o co-processamento, empregando tecnologias com comprovada viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental	Governo Federal (MMA, MDR e MME), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo
Disciplinar, de forma específica, a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da PNRS, assim qualificados consoante o art. 13, inciso I, alínea "c", daquela Lei	Governo Federal (MMA, MME e MDR)
Observar o estabelecido nas normas do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, relativamente a suas respectivas áreas de atuação, para o gerenciamento dos resíduos sólidos presumidamente veiculadores de agentes etiológicos de doenças transmissíveis ou de pragas, dos resíduos de serviços de transporte gerados em portos, aeroportos e passagens de fronteira, bem como de material apreendido proveniente do exterior	Governo Federal (MMA, MAPA e MS), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo
Realizar a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido na PNRS	Municípios, Consórcios Públicos e DF
Adotar medidas que promovam a redução da geração dos resíduos, principalmente os resíduos perigosos, na forma prevista nos respectivos planos de resíduos sólidos e nas demais normas aplicáveis	Geradores de resíduos pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado
Promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões	Estados e DF
Controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama	Estados e DF
Apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios	Governo Federal (MMA, MDR) e Estados
Organizar e manter o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), articulado com o Sinisa e o Sinima	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios e Consórcios Públicos

Diretrizes e Estratégias	Responsável
Fornecer ao MMA todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento	Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, setor produtivo e entidades gestoras de sistemas de logística reversa
Elaborar e implementar plano de resíduos, de acordo com a abrangência, competências e conteúdo mínimo definidos em leis e regulamentos	Governo Federal (MMA), Estados, DF, Municípios e geradores de resíduos (pessoas físicas ou jurídicas) conforme art. 20 da PNRS e seu regulamento
Garantir a efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e demais determinações estabelecidas em Leis e regulamentos	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos, setor produtivo, entidades gestoras de sistemas de logística reversa e sociedade em geral
Organizar a prestação direta ou indireta dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, e as disposições em Leis e regulamentos	DF e Municípios
Fazer valer a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, consoante as atribuições e procedimentos previstos na PNRS e seus regulamentos	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos
Estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, conforme art. 33 da PNRS e seus regulamentos.	Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes
Cadastrar-se no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; e elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 da PNRS e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.	Pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos
Instituir, sempre que possível, medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas elencadas no art. 42 da PNRS	Governo Federal (MMA e ME), Estados, DF, Municípios, instituições financeiras
Instituir, sempre que possível, normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), às atividades dispostas no art. 44 da PNRS	Governo Federal (MMA e ME), Estados, DF e Municípios
Implantar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos obedecendo aos prazos e requisitos dispostos no art. 54 da PNRS, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	DF e Municípios
Assegurar sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos por meio de instrumento de remuneração, com cobrança dos usuários, garantida a recuperação dos custos decorrentes da prestação dos serviços essenciais e especializados.	Municípios, DF e Consórcios Públicos
Incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico, a inovação e o empreendedorismo na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, de forma a desenvolver a cadeia de valor dos resíduos sólidos.	Governo Federal (MMA, MDR e MS/FUNASA), Estados, DF, Municípios, Consórcios Públicos e setor produtivo



5

PROGRAMAS E AÇÕES

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS METAS PREVISTAS

5.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) deve apresentar programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas (Lei nº 12.305/2010, art. 15, VI). Referido dispositivo legal também estabelece que o Plano tem horizonte de 20 anos, sendo atualizado a cada quatro anos. Diante disso, os programas, projetos e ações estabelecidos para curto, médio e longo prazos permitem avanços contínuos e graduais no setor, a partir da análise das oportunidades e desafios identificados no período anterior, visando à estruturação das bases para planejamento do período seguinte.

De maneira similar às diretrizes e estratégias, que buscam estabelecer linhas orientadoras e conferir caráter prático ao Planares, os programas, projetos e ações trazem materialidade para o alcance das metas previstas e são apresentados neste capítulo. Buscam avançar em temas urgentes da agenda de resíduos sólidos, com medidas estruturais e estruturantes com perspectivas de médio e longo prazo.

A formulação dos programas norteou-se, em primeiro lugar, pelos princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (arts. 6º, 7º e 8º) e pelas metas propostas para o Planares. Os programas descritos a seguir valorizam as ações já adotadas pelo MMA, de maneira a assegurar sua continuidade, promover sua consolidação e viabilizar a ampliação das mesmas, onde for possível. Novas ações também estão previstas e são propostas para os seguintes programas:

- Programa Nacional Lixão Zero
- Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar e Programa Nacional Rios +Limpos.
- Programa Nacional de Logística Reversa
- Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas

Os cinco programas apresentam, em conjunto, 10 eixos de implementação e 22 objetivos estratégicos, que se desdobram em 35 projetos e ações que, por sua vez, se relacionam diretamente com as diretrizes estabelecidas e metas previstas no Planares.

5.2. PROGRAMAS E AÇÕES

5.2.1. PROGRAMA NACIONAL LIXÃO ZERO

CONCEPÇÃO

O Brasil contabilizava, no final de 2018, mais de 3.000 lixões e aterros controlados. São unidades de disposição irregular que diariamente recebem resíduos e rejeitos, apesar da obrigatoriedade legal de assegurar a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e a eliminação dos lixões e demais unidades inadequadas. Ressalte-se que tal obrigatoriedade existe anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, com as Leis Federais nº 6.938/1981 e nº 9.605/1998, ainda sem o devido cumprimento efetivo.

O insucesso de iniciativas tentadas anteriormente para solucionar tal desafio demonstra a necessidade de adoção de ações diferentes, que vão além da esfera legal. Para tanto, o governo federal tem promovido, desde 2019, ações efetivas que criam e catalisam as condições para eliminação de lixões e aterros controlados junto aos municípios e consórcios.

Além disso, o avanço tecnológico e as novas demandas para uma gestão sustentável e integrada de resíduos sólidos, viabilizam, de maneira concomitante, que, após medidas de não geração e redução, os resíduos sejam destinados de acordo com a hierarquia legal da reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos previamente à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Com o objetivo de atender tais urgências, o Ministério do Meio Ambiente criou em 2019 o “Programa Nacional Lixão Zero” com o fito de erradicar os lixões em território nacional, minimizar os impactos ambientais decorrentes das pressões que os resíduos sólidos urbanos exercem sobre os recursos naturais e realizar as mudanças necessárias para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

O programa prevê a execução de ações para aprimoramento da gestão de RSU com as seguintes perspectivas: encerramento de lixões e aterros controlados; ampliação da coleta seletiva e da reciclagem de resíduos secos e orgânicos; recuperação de áreas contaminadas; atuação junto ao setor privado para implementação e expansão dos sistemas de logística reversa; e aproveitamento do potencial energético dos resíduos sólidos.

Em síntese, o Programa Lixão Zero compreende três eixos, ora acrescido de um quarto eixo a partir da publicação do Planares, voltado ao seu contínuo aprimoramento, seguindo uma abordagem PDCA (do inglês *Plan* - planejar, *Do* - fazer, *Check* - conferir e *Act* - agir corretivamente):

- Eixo de atuação 1 - Aprimoramento da gestão de RSU
- Eixo de atuação 2 - Fortalecimento da gestão municipal
- Eixo de atuação 3 - Informatização e base de dados
- Eixo de atuação 4 - Fortalecimento do Planares como documento norteador de políticas públicas no setor

OBJETIVOS

Os objetivos estratégicos do Programa são:

- Promover a não geração e a redução de resíduos na fonte geradora a fim de contribuir para a gestão eficiente e eficaz dos recursos, ambientais e econômicos;
- Ampliar a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos;
- Potencializar a geração de energia a partir dos resíduos sólidos e rejeitos;
- Fortalecer a gestão municipal e consórcios públicos intermunicipais;
- Sistematizar informações sobre a gestão dos resíduos sólidos.

PROJETOS E AÇÕES

Os projetos e ações/subações previstos no âmbito do Programa Lixão Zero são:

- 1 - Implementar projetos de encerramento de lixões e aterros controlados.
- 2 - Implementar projetos de coleta seletiva das frações seca e úmida, de forma a aumentar o índice de reciclagem.
- 3 - Implementar projetos de reciclagem da fração seca de RSU.

- 4 - Implementar projetos de compostagem e digestão anaeróbia de resíduos orgânicos.
- 5 - Estimar e mapear o potencial energético dos RSU em cenário nacional e atuar para a viabilização de projetos nessa temática.
- 6 - Adequar o ambiente regulatório para geração de energia a partir de resíduos sólidos.
- 7 - Fomentar projetos de recuperação ambiental de áreas contaminadas por resíduos sólidos e rejeitos.
- 8 - Promover assistência técnica para municípios e consórcios realizarem o encerramento de lixões e aterros controlados.
- 9 - Apoiar municípios na constituição e operacionalização de consórcios públicos para gestão integrada de resíduos.
- 10 - Promover capacitação de técnicos de estados, municípios e consórcios sobre estratégias para implementação de coleta seletiva eficiente, com mecanismos legais, econômicos, técnicos e de comunicação.
- 11 - Promover programa de capacitação para municípios sobre gestão estratégica de resíduos e elaboração de planos de gestão integrada.
- 12 - Estabelecer uma plataforma e estratégia permanentes de comunicação social para o consumo consciente, segregação na origem e destinação correta dos resíduos.
- 13 - Desenvolver ambiente de negócios para a incorporação de resíduos como matéria-prima nos diferentes processos produtivos e incentivar a geração e utilização de energia gerada a partir dos resíduos.
- 14 - Ampliar o preenchimento do SNIS e SINIR, de forma a atender integralmente aos dispositivos legais e obter informações sobre a gestão de RSU nos estados e municípios.

PARTES ENVOLVIDAS

Todas as ações envolvem o MMA, como coordenador da PNRS, articulado com outras instituições, em especial os municípios (incluindo associações como ANAMMA, CNM e FNP), consórcios (Rede Nacional de Consórcios Públicos), estados (ABEMA), outros órgãos federais (MDR, MME, ANEEL, FUNASA, PPI), associações do setor privado (como ABRELPE, ABETRE, ABILOGÁS, ABCP e AESAS) e entidades ambientalistas que atuam no tema (como LIMPA BRASIL, entre outros).

5.2.2. PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

CONCEPÇÃO

A logística reversa é um dos instrumentos de desenvolvimento econômico e social previstos na PNRS e é baseada no princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O sistema de logística reversa visa a execução de 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.

Nestas ações estão compreendidas desde estratégias de preparo para reutilização até ações para assegurar a efetiva reciclagem desses resíduos sólidos, visando à destinação ambientalmente adequada com redirecionamento

do paradigma de economia linear para circular. Alguns avanços foram realizados e já existem sistemas de logística reversa implantados e em operação no país, como embalagens de defensivos agrícolas, óleo lubrificante usado, embalagens plásticas de óleos lubrificantes, pilhas e bateria, e pneus.

Além desses, há acordos já firmados e compromissos assumidos para a implantação da logística reversa junto a outros fluxos de resíduos, como eletroeletrônicos e seus componentes, baterias chumbo-ácido, e lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. No tocante aos medicamentos, o Decreto Federal nº 10.388, publicado em 05 de junho de 2020 passou a disciplinar e dar as bases para a sua implantação.

O desenvolvimento de ações e iniciativas nesse sentido tem se mostrado bastante dinâmico, de forma que este programa visa a ampliação e consolidação de sistemas já existentes e a criação e implementação de novos, desde que técnica e economicamente viáveis, como apresentado nos objetivos a seguir.

OBJETIVOS

- Otimizar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística;
- Proporcionar ganhos de escala; e
- Possibilitar a sinergia entre os sistemas.

PROJETOS E AÇÕES

- 1 - Implantar sistema consolidado de acompanhamento dos acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso referentes a sistemas de logística reversa para monitoramento da efetividade e transparência de dados e informações.
- 2 - Realizar ações direcionadas ao aumento da reciclabilidade, retornabilidade e conteúdo reciclado de produtos e embalagens.
- 3 - Ampliar sistema de logística reversa de embalagens em geral, com foco em resultados e integração de ações entre os vários entes envolvidos nesse fluxo de resíduos.
- 4 - Efetivar os sistemas de logística reversa de medicamentos vencidos e eletroeletrônicos.
- 5 - Viabilizar as bases para ampliação e aprimoramento de sistemas de logística reversa já em curso.
- 6 - Ampliar o escopo do sistema de logística reversa de lâmpadas, incluindo o recolhimento das lâmpadas de tecnologia LED e outras que vierem a substituí-la.
- 7 - Estabelecer a apresentação, nos rótulos de produtos, de informação acerca do sistema de logística reversa.
- 8 - Avaliar a ampliação de obrigatoriedade de logística reversa para outros produtos, além dos constantes no art. 33, da Lei Federal nº 12.305/10, por meio de cadastro simplificado voluntário de tecnologias de reciclagem existentes, preservadas as informações que possam configurar segredo industrial.

PARTES ENVOLVIDAS

As ações serão implementadas e coordenadas pelo MMA, com a participação das entidades empresariais e demais entidades que representam o setor produtivo. Faz-se importante a participação dos municípios (incluindo associações como ANAMMA, CNM e FNP), consórcios (Rede Nacional de Consórcios Públicos), estados (ABEMA), Organizações de Catadores (ex. ANCAT), e operadores dos serviços de manejo de resíduos (ABRELPE), entre outros que o MMA entender relevantes para o tema.

Além disso, o sucesso das ações depende: da gestão adequada dos RSU pelos municípios; dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos cujo sistema de logística reversa esteja previsto em lei ou regulamento, para o desenvolvimento dos produtos, comunicação, recolhimento e reinserção dos resíduos no mercado produtivo através do sistema de logística reversa; dos consumidores, que precisam acondicionar adequadamente e de forma segregada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para a coleta ou devolução, cessando a sua responsabilidade apenas com a devolução nos locais adequados.

5.2.3. PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO LIXO NO MAR E PROGRAMA NACIONAL RIOS +LIMPOS

CONCEPÇÃO

O combate ao lixo no mar apresenta-se como um dos principais desafios da gestão ambiental contemporânea. Estima-se que aproximadamente 80% dos resíduos sólidos que vão para o mar, constituídos principalmente por plásticos, filtros de cigarro, borrachas, metais, vidros, têxteis e papéis, seja originado em solo, a partir da atividade humana nas cidades, o que torna o tema diretamente relacionado aos sistemas de gestão de resíduos sólidos existentes.

No Brasil, ao longo de 8.500 km de costa, existem 279 municípios defrontantes ao mar. Essa magnitude ilustra o tamanho do desafio do combate ao lixo no mar. Trata-se de um problema complexo, que demanda uma nova postura de todos os setores da sociedade na execução de ações que sejam ao mesmo tempo desafiadoras, pragmáticas e viáveis. Não apenas os municípios costeiros são abrangidos pelo programa, mas também aqueles que possuem rios, canais e lagoas que podem carrear resíduos para o mar.

Ante a premência de buscar e estruturar caminhos para prevenir e combater os resíduos sólidos que chegam no mar e demais corpos d'água, foi elaborado pelo MMA, em 2019, o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar – PNCLM (BRASIL, 2019f), primeira estratégia nacional sobre o tema. O Plano de Ação, atualizado em março de 2020, apresenta os seguintes eixos:

- Eixo 1 - Gestão de resíduos sólidos - Atacar a causa raiz;
- Eixo 2 - Limpeza de praias, rios e mangues - Recuperar a qualidade de vida e o meio ambiente;
- Eixo 3 - Gestão de resultados - Consolidar informações e melhorar continuamente.

OBJETIVOS

Os objetivos trazidos pelo PNCLM são:

- Reduzir a quantidade e os impactos do lixo no mar, originado de fontes terrestres.
- Reduzir a quantidade e os impactos de resíduos de fontes marítimas, incluindo cargas perdidas, artefatos de pesca abandonados, perdidos ou descartados, e embarcações abandonadas.
- Reduzir a quantidade e os impactos de resíduos sólidos acumulados nas regiões costeiras.
- Impulsionar pesquisas, desenvolvimento de tecnologias e metodologias para combater e prevenir o lixo no mar.
- Engajar a sociedade para combate ao lixo no mar e quanto à necessidade do aprimoramento da gestão de resíduos sólidos.

PROJETOS E AÇÕES

Os projetos e ações previstos no PNCLM são:

- 1 - Implantar dispositivos de retenção de resíduos sólidos em galerias pluviais e cursos d'água: instalar redes coletoras e barreiras flutuantes em pontos estratégicos de municípios costeiros.
- 2 - Realizar ações de limpeza e coleta de lixo em manguezais e em orlas marítimas e fluviais: recuperar os ambientes fluviais, costeiros e marinhos por meio de mutirões de limpeza (*cleanup*), com recolhimento e destinação final adequada dos resíduos.
- 3 - Realizar ações de combate ao lixo nos rios: realizar ações de combate ao lixo nos rios e igarapés e implantar soluções para a gestão de resíduos, de acordo com as especificidades locais e regionais.
- 4 - Implementar medidas para destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos: executar projetos para aumentar a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético e, quando não houver viabilidade, a disposição final em aterro sanitário.
- 5 - Disponibilizar dados e informações para a melhoria contínua das ações de prevenção da poluição e de recuperação ambiental: consolidar e publicar dados e informações atualizados sobre o lixo no mar e resultados das ações realizadas, por meio de mapas, gráficos e tabelas.

O Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar é complementado pelo Programa Nacional Rios +Limpos, instituído por meio da Portaria MMA nº 439, de 2021, que apresenta os seguintes objetivos estratégicos:

- Disponibilizar dados e informações sobre a qualidade das águas e efluentes, promovendo a melhoria contínua da gestão;
- Fomentar ações que promovam a despoluição dos rios e a melhoria da qualidade das águas;
- Incentivar a realização de ações de limpeza e coleta de lixo em rios, lagos, lagoas e praias fluviais;
- Promover ações para fomentar a implementação de sistemas de tratamento descentralizado de efluentes em áreas não atendidas pelos sistemas tradicionais; e
- Fomentar ações que visem ao reúso de efluentes no país

PARTES ENVOLVIDAS

Todas as ações envolvem o MMA, como coordenador da PNRS e do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, articulado com outras instituições, em especial os municípios (incluindo associações como ANAMMA, CNM e FNP), consórcios (Rede Nacional de Consórcios Públicos), estados (ABEMA), outros órgãos federais (Marinha do Brasil, MDR, ANA), associações do setor privado (como ABRELPE, ABETRE, ABIPLAST, Plastivida e Abividro) e entidades ambientalistas que atuam no tema (como LIMPA BRASIL, INSTITUTO ECOSURF, COLETIVO PRAIA LIMPA, ECOFAXINA, INSTITUTO ESCOLA DO MAR, Instituto Baleia Jubarte, entre outros).

5.2.4. PROGRAMA NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

CONCEPÇÃO

A origem das áreas contaminadas está relacionada com o desconhecimento, em épocas passadas, de meios seguros para o manejo de substâncias perigosas, pelo descumprimento aos procedimentos corretos, pela ocorrência de acidentes e existência de perdas durante a operação de um processo produtivo ou armazenamento. Uma área contaminada pode ser definida como qualquer local ou região que contenha concentrações de substâncias químicas, introduzidas antropicamente (ex. acidentes) ou com ocorrência natural, ou resíduos que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens a proteger.

Cumprir considerar que os lixões e aterros controlados são uma importante fonte de contaminação do solo e das águas subterrâneas no Brasil. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 (ABRELPE, 2020), foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas de RSU em 2019. Desse total, 6,3 milhões de toneladas não foram sequer recolhidas do local de geração e 29,5 milhões de toneladas de RSU tiveram como destino lixões ou aterros controlados. Portanto, 35,8 milhões de toneladas de resíduos foram despejados no meio ambiente, por mais de 3.000 municípios, com impactos ambientais, como a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, e para a saúde das pessoas.

O encerramento de lixões e aterros controlados não elimina a necessidade de recuperação das áreas por eles degradadas. Isto porque diversos problemas podem estar associados, como: instabilidade do maciço, contaminação do solo e da água subterrânea e superficial pelo chorume lançado sem tratamento e a poluição do ar, com riscos e consequências para o clima pelos gases lançados sem tratamento na atmosfera.

A recuperação da área impactada por um lixão ou aterro controlado é composta por atividades como: isolamento da área, recobrimento da massa de resíduos e plantio de gramíneas, conformidade geométrica do maciço, implantação de drenagem superficial, investigação ambiental para confirmar a existência de contaminação, análise de risco à saúde humana e implantação de medida de remediação da área.

Por esse motivo, o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas integra-se ao Programa Nacional Lixão Zero no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, que objetiva a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem nas cidades, que representam 85% da população brasileira. Também se integra ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, que dispõe de seção específica para cadastro do passivo ambiental existente nos municípios em decorrência da disposição inadequada de resíduos sólidos.

Em síntese, o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas compreende três eixos voltados para a melhoria da gestão destas áreas:

- Eixo de atuação 1 - aumentar a capacitação de órgãos ambientais no tema, de modo a ter profissionais em maior quantidade e qualidade aptos a realizar a gestão;
- Eixo de atuação 2 - melhorar os processos e fluxos de trabalho, otimizando a maneira de se realizar as ações necessárias, o que pode demandar, inclusive, a atualização normativa sobre o tema;
- Eixo de atuação 3 - fomentar as principais tecnologias de remediação e recuperação e o desenvolvimento de soluções tecnológicas com dados espacializados, possibilitando a transformação de dados em informações para formulação e implementação de políticas públicas mais adequadas.

OBJETIVOS

Os objetivos estratégicos do Programa são:

- Identificação e Recuperação de Áreas Contaminadas;
- Qualificação técnica;
- Modernização normativa;
- Consolidação de linhas de financiamento.

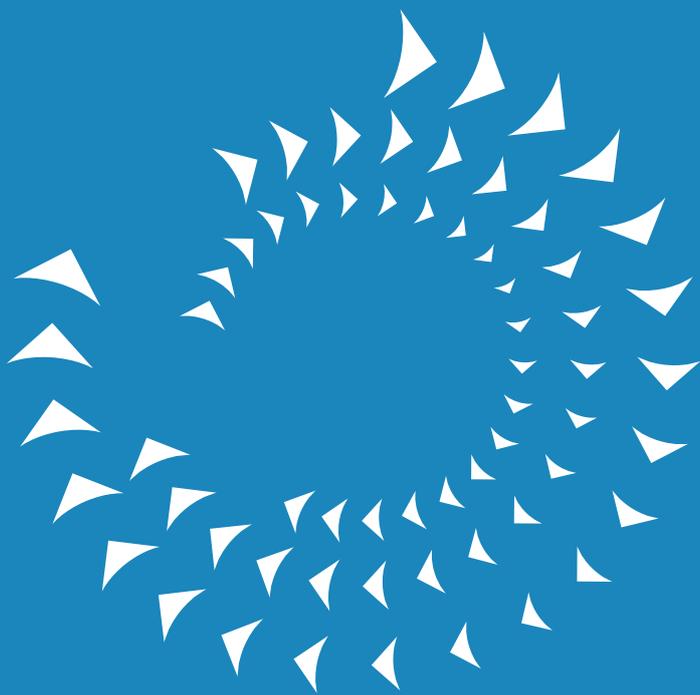
PROJETOS E AÇÕES

Os projetos e ações previstos no âmbito do Programa são:

- 1 - Desenvolver ferramenta digital para gestão de áreas contaminadas.
- 2 - Identificar áreas prioritárias para recuperação.
- 3 - Realizar a recuperação de áreas contaminadas.
- 4 - Capacitar e divulgar a ferramenta para gestão de áreas contaminadas.
- 5 - Qualificar tecnicamente os órgãos estaduais de meio ambiente.
- 6 - Consolidar norma técnica em nível federal.
- 7 - Elaborar referência para encerramento de lixões e aterros controlados.
- 8 - Identificar e divulgar fontes de financiamento para a recuperação de áreas contaminadas.

PARTES ENVOLVIDAS

Todas as ações envolvem o MMA, articulado com outras instituições, em especial os órgãos ambientais dos estados e municípios, e destes também se incluem ABEMA e ANAMMA, outros órgãos federais (IBAMA, EMBRAPA, BNDES) e associações do setor privado (como AESAS, ABETRE e FEBRABAN).



6

**NORMAS
E CONDICIONANTES
TÉCNICAS PARA O ACESSO
A RECURSOS DA UNIÃO**

6. NORMAS E CONDICIONANTES TÉCNICAS PARA O ACESSO A RECURSOS DA UNIÃO

Conforme previsto no inciso VII, do artigo 15 da Lei nº 12.305/2010, este capítulo busca estabelecer as normas aplicáveis e as condicionantes técnicas mínimas para acesso a recursos da União, para obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas relacionados a resíduos sólidos. Dessa forma, são apresentados os critérios de acesso aos recursos, preparando os estados e, em especial, os municípios e Consórcios Públicos para que estejam aptos às oportunidades.

Normas aplicáveis para acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos.

Devem ser observadas as normas vigentes no momento da execução financeira dos convênios de transferência voluntária de recursos, com especial atenção para: a Lei nº 12.305/10; o Decreto nº 10.936/22; a Lei nº 11.445/07 e suas alterações, em especial a Lei nº 14.026/2020 (novo marco legal do saneamento) e respectivos decretos regulamentadores; Decreto nº 7.217/10; a Lei nº 11.107/05; a Portaria Interministerial nº 274/2019; e, especialmente, a regulamentação específica de transferências voluntárias: o Decreto nº 6.170/2007 e a Portaria Interministerial nº 424/2016, bem como os regramentos que virão a substituí-los, sem prejuízo das demais leis e normas em vigor que tratam de contratos e licitações, licenciamento ou outras que incidam sobre os contratos de transferências voluntárias.

Condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos

A definição de condições mínimas visa otimizar a aplicação de recursos da União em ações da limpeza pública e manejo de resíduos para garantir a sustentabilidade e efetividade desses investimentos e direcionar a atuação para que o atendimento às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos e às metas do Planares possa ser alcançado.

As condicionantes a seguir são complementares às condicionantes legais, atendo-se, apenas, aos requisitos técnicos que garantam a efetividade dos projetos, melhor aplicação do recurso público e alcance das estratégias e metas estabelecidas no presente plano.

Tais condições foram divididas em condições gerais de elegibilidade e de priorização aplicáveis a projetos, obras, bens e serviços. Com relação às condicionantes, cabe destacar que a ordem em que são apresentadas no texto não guardam nenhuma relação hierárquica, de modo que os órgãos concedentes podem adotar os pesos para cada condição, nos processos seletivos, conforme sua necessidade.

Consideram-se as seguintes condições para projetos, obras, bens e serviços, dentre outras que podem ser definidas pelos órgãos concedentes.

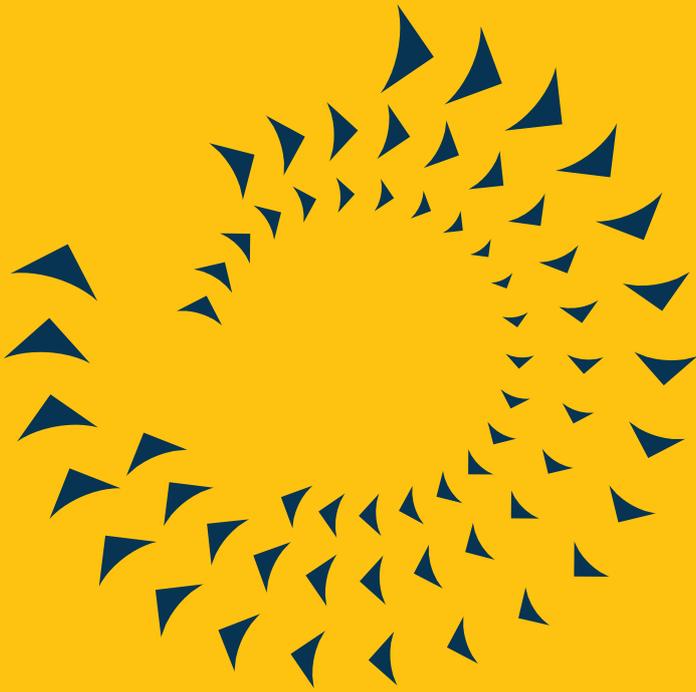
1. CONDIÇÕES TÉCNICAS DE ELEGIBILIDADE:

- Estar adimplente com a última declaração de informações junto ao SINIR. A situação de regularidade considerará a conformidade dos Estados, Distrito Federal e Municípios quanto ao ciclo de declaração mais recente, observados os prazos estabelecidos pelo MMA;

- Dispor de Plano Municipal ou Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou de Plano de Saneamento Básico, com capítulo específico sobre limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, salvo para as propostas cujos objetivos sejam para a sua elaboração;
- Cumprir os requisitos obrigatórios para acesso a recursos da União estabelecidos em Leis e regulamentos.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS DE PRIORIZAÇÃO:

- Soluções consorciadas, compartilhadas e/ou regionalizadas;
- Ações para encerramento de atividades de disposição inadequada de resíduos e rejeitos;
- Ações para recuperação de lixões e aterros controlados;
- Ações direcionadas à inclusão social e emancipação econômica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
- Entes Federativos com menor índice de cobertura de coleta, tratamento e disposição final de rejeitos, com base nos dados públicos disponíveis à época;
- Soluções que objetivem alcançar a universalização da coleta convencional e a ampliação da coleta seletiva;
- Soluções que promovam avanços tecnológicos na coleta (caminhões com baixos índices de emissão, movidos por fonte de energia renovável; sistemas mecanizados de coleta; sistemas de mensuração da geração de resíduos, dentre outros);
- Soluções que promovam a redução da disposição final de resíduos, garantindo a disposição final apenas dos rejeitos;
- Soluções que garantam benefícios na redução das emissões de gases de efeito estufa;
- Soluções que promovam a não geração, redução e reutilização;
- Soluções que viabilizem a segregação na fonte e coleta seletiva da fração orgânica;
- Sistemas para a reciclagem, recuperação e/ou valorização de resíduos secos ou orgânicos
- Recuperação e aproveitamento energético de resíduos sólidos;
- Apresentação de plano de sustentabilidade do projeto proposto, demonstrando viabilidade técnica, ambiental, econômica e social do empreendimento a ser realizado ou do equipamento a ser adquirido.
- Projetos de pesquisa, inovação, desenvolvimento e assistência técnica para cadeias produtivas agropecuárias, distribuídas entre os diversos complexos agroindustriais.
- Quantidade de municípios atendidos e população beneficiada.
- Melhor relação custo-efetividade para as soluções e serem executadas.
- Projetos que apresentem a maior quantidade de lixões e aterros controlados a serem encerrados.



7

**NORMAS E DIRETRIZES
PARA A DISPOSIÇÃO
FINAL DE REJEITOS E,
QUANDO COUBER,
DE RESÍDUOS**

7. NORMAS E DIRETRIZES PARA A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS E, QUANDO COUBER, DE RESÍDUOS

Segundo o SNIS 2018, o Brasil ainda possui locais de disposição final inadequada, divididos em lixões e aterros controlados. Embora não exista oficialmente esta última classificação, ela é comumente utilizada para locais que tenham passado por algum tipo de transformação seja por cobertura do material anteriormente depositado, seja por captação, ainda que parcial, do lixiviado, porém ainda sem contemplar todas as medidas efetivas de controle ambiental. Esses locais inadequados estão presentes em todas as regiões geográficas, o que além de ilegal, traz graves implicações para a saúde pública e meio ambiente, impondo ações efetivas e urgentes para a superação desse déficit e cumprimento das disposições e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que define disposição final ambientalmente adequada como sendo a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Nesse ponto, importante destacar a restrição trazida pela PNRS do material que deve ser direcionado para a disposição final, uma vez que o artigo 9º estabelece que a disposição final ambientalmente adequada é a última etapa da gestão e gerenciamento de resíduos, sendo utilizada apenas para os rejeitos, que, conforme o artigo 3º da mesma Lei 12.305/2010, são os “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Assim, diante do ordenamento vigente faz-se necessário realizar ações efetivas para o encerramento das unidades de disposição inadequada, e viabilizar ações para a diminuição da quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários. Conforme apresentado no item correspondente às diretrizes e estratégias do presente plano, as soluções consorciadas e as tecnologias de reutilização, reciclagem e aproveitamento energético, entre outras, revestem-se de primordial importância para resultar na diminuição da quantidade de resíduos encaminhados à disposição final e, conseqüentemente, refletir em um aumento da vida útil dos aterros sanitários.

7.1. DAS NORMAS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS E, QUANDO COUBER, DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O arcabouço legal vigente anteriormente à PNRS já contemplava vedação para a disposição final de resíduos sólidos sem os devidos cuidados técnicos, que pudessem causar poluição, como na Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Constituição Federal de 1988 e Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trouxe uma nova sistemática para a gestão e gerenciamento de resíduos, baseada na hierarquia de ações, e com direcionamento para que apenas rejeitos sejam encaminhados para unidades de disposição final. A fim de assegurar uma transição entre o modelo anterior (linear e sem restrições para a disposição no solo da totalidade dos resíduos gerados) e as novas práticas da PNRS (circular e com prioridade para ações de não geração, redução, recuperação e valorização dos resíduos), o legislador conferiu um prazo de quatro anos, contados a partir da vigência da Lei, inicialmente fixados até 2014, e recentemente prorrogados até 2024, a depender do porte do município em termos populacionais e do atendimento aos requisitos de existência de plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Desta forma, ao tema da disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos aplicam-se, em especial, as seguintes normas e disposições legais:

- Constituição Federal de 1988;
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais;
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB);
- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 – Regulamenta a LDNSB;
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 - Regulamenta a PNRS.

Além disso, as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e sucedâneas

- NBR 10157/1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento;
- NBR 8419/1992 (Versão Corrigida:1996) - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento;
- NBR 13896/1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação;
- NBR 10.004/2004 - Resíduos sólidos - Classificação;
- NBR 15112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15849/2010 - Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

Adicionalmente, devem ser verificadas as normas sobre licenciamento ambiental de aterros sanitários, exigidas pelo órgão ambiental competente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) traz disposições, em nível nacional, para orientar o licenciamento desse tipo de atividade por meio das seguintes resoluções:

- Resolução CONAMA nº 01/1986 – Dispõe sobre Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Resolução CONAMA nº 237/1997 – Dispõe sobre Licenciamento Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 404/2008 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Além das normas ora apresentadas, devem ser observadas com rigor as disposições relacionadas ao tema em todas as esferas federativas, quais sejam nacional, estadual e municipal, para a construção e operação de equipamentos de disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos e as condicionantes estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), responsáveis pelo referido processo de licenciamento ambiental, observado o disposto na Lei Complementar nº 140/2011, mormente no que se refere à determinação legal trazida pela PNRS de que tais unidades devem estar restritas à distribuição ordenada de rejeitos.

7.2. DIRETRIZES PARA A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS E, QUANDO COUBER, DE RESÍDUOS

A diretriz fundamental que norteia o plano para a disposição final de rejeitos está baseada em três pilares: encerramento de locais de disposição inadequada, com inclusão social e emancipação econômica dos catadores; redução da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para disposição final; e o aproveitamento do potencial energético das unidades de disposição final de rejeitos.

Importante ressaltar que os municípios e o Distrito Federal, como titulares dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, são os responsáveis pela efetiva implantação das diretrizes aqui expostas.

Por fim, cabe ressaltar que o não cumprimento do quanto estabelecido em lei pode levar ao gestor municipal a aplicação de penalidades administrativas, civis e, inclusive, penais.

7.2.1 ASSEGURAR A DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS E, QUANDO COUBER, DE RESÍDUOS:

Considerando o quanto exposto ao longo do Planares, esta diretriz geral é de suma importância para garantir um novo modelo para a destinação final de resíduos sólidos, com priorização das ações tendentes a desviar o máximo de materiais da disposição sobre o solo, de maneira a, enfim, alcançar uma gestão de resíduos sólidos mais sustentável no país.

a) Encerramento e recuperação dos lixões e aterros controlados:

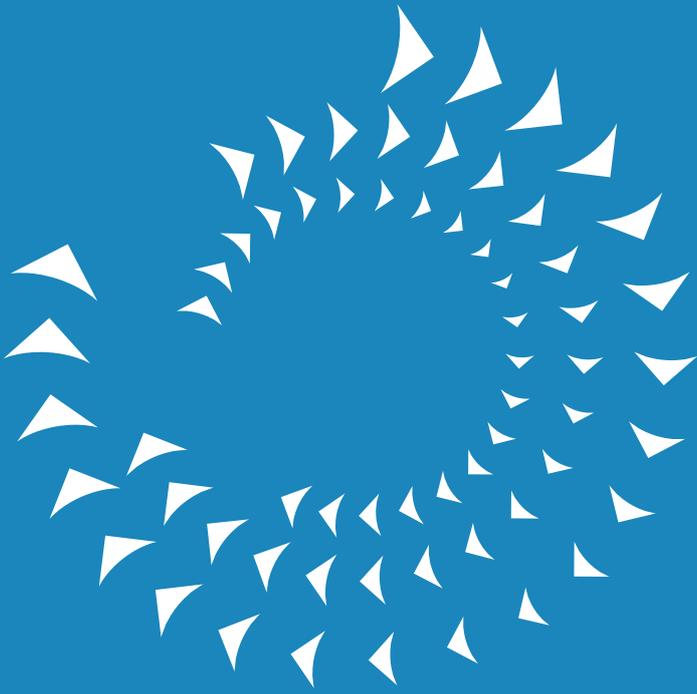
- Identificação dos lixões e aterros controlados em operação: mapear todos os locais de acúmulo inadequado de resíduos e rejeitos, sua dimensão e alternativas para o descomissionamento.
- Identificação das unidades de destinação e disposição final ambientalmente adequada em locais próximos: Identificar unidades de transbordo, triagem, valorização ou outras formas de destinação, bem como de disposição final ambientalmente adequada, para recebimento dos resíduos e rejeitos.
- Isolamento e guarda dos lixões e aterros controlados encerrados: cercar, implantar sistema de segurança e adotar práticas emergenciais para reduzir os impactos ambientais e de saúde pública decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos, assegurando o fim das operações no local.
- Evitar o retorno ou novos locais de destinação inadequada, por meio da estruturação de sistema integrado de destinação final de resíduos sólidos (unidades de valorização de orgânicos, unidades de triagem de recicláveis, usinas de recuperação energética e aterros sanitários), idealmente em forma consorciada para garantir uma adequada economia de escala, com adoção das melhores soluções técnicas e otimização de recursos.

b) Desenvolvimento de ações para a recuperação e valorização de resíduos sólidos:

- Estabelecer programa de comunicação e engajamento da sociedade para estimular a segregação de resíduos na fonte de geração e ressaltar a importância da coleta seletiva e da logística reversa;
- Disponibilizar pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis secos e unidades descentralizadas para recebimento e valorização de matéria orgânica, iniciando com grandes geradores (feiras, restaurantes, escolas etc.);
- Instituir incentivos para usuários que comprovarem efetiva participação em programas e sistemas de coleta seletiva, entrega voluntária ou iniciativas formalizadas de valorização de resíduos recicláveis secos e úmidos;
- Priorizar o licenciamento de unidades de triagem, reciclagem, compostagem e recuperação de resíduos sólidos urbanos, quando esse instrumento for exigido;
- Formalizar a contratação de associações e cooperativas de catadores para a prestação dos serviços de triagem de resíduos e materiais recicláveis;
- Assegurar a implantação de sistemas de logística reversa, nos termos da PNRS e demais instrumentos de âmbito federal (acordo setorial, termos de compromisso e decretos);
- Estimular iniciativas de troca e reutilização de materiais e produtos, de forma a reduzir a geração de resíduos sólidos.

7.2.2. DESCOMISSIONAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO:

- O uso eficiente de uma área de aterro sanitário após seu encerramento requer planejamento de longo prazo. Determinar o uso posterior de um aterro sanitário encerrado, ainda durante a etapa de seleção do local, pode reduzir a possível oposição da comunidade a um novo aterro.
- Os usos potenciais de um aterro sanitário encerrado podem incluir: instalações de parques naturais ou de recreação; refúgio de animais; quadras poliesportivas; campos de golfe; estacionamentos; ou canteiro de obras comerciais ou industriais.
- O planejamento é particularmente importante ao se construir alguma edificação ou outra instalação no local onde antes funcionava um aterro ou em sua proximidade.
- Recursos de *design*, como locais de estruturas que requerem apoio especial, instalações recreativas com topografia específica e sistemas de controle de gás para proteger futuras edificações devem ser antecipados durante a implantação/operação do aterro. Também devem ser reservadas áreas para o monitoramento das águas subterrâneas. Outra importante estratégia a ser adotada é a reserva de espaço para a instalação de equipamentos ou estruturas de remediação, de maneira que seja possível lidar com uma eventual contaminação do solo ou das águas subterrâneas.
- Assim, ao planejar o uso final da área, na etapa de pós-encerramento do aterro, os fatores críticos que devem ser considerados são: acomodação do terreno, características da fundação, controle de lixiviados e gases, vegetação e classificação final. Dependendo do uso final, será necessário um acesso eficiente ao local.
- Deve-se considerar uma manutenção e monitoramento por, no mínimo, 30 anos, com captura e eventual aproveitamento do biogás.



8

**MEIOS DE CONTROLE
E FISCALIZAÇÃO QUE
ASSEGURAM O CONTROLE
SOCIAL NA IMPLEMENTAÇÃO
E OPERACIONALIZAÇÃO
DO PLANARES**

8. MEIOS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO QUE ASSEGURAM O CONTROLE SOCIAL NA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANARES

O Planares é um importante instrumento para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no país, fornecendo diretrizes a serem seguidas e metas nacionais a serem alcançadas com a responsabilidade compartilhada.

A eficácia desses esforços precisa ser medida e acompanhada. A ferramenta utilizada para tal ação será o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

O SINIR é um instrumento da PNRS previsto na Lei nº 12.305, de 2010, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio do qual os Estados, Municípios e Distrito Federal, bem como empresas, devem declarar anualmente todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência. O SINIR permite o monitoramento dos avanços na gestão dos resíduos em diferentes recortes geográficos, desde o municipal ou conjunto de municípios, consórcios, até os níveis estadual, regional e nacional.

A disponibilização de informações atualizadas no SINIR é condição necessária para os Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos do Ministério do Meio Ambiente, ou por ele controlados, destinados a empreendimentos, equipamentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, obrigação instituída pela Portaria nº 219, de 29 de abril de 2020.

Além dos dados de gestão de resíduos sólidos dos entes federativos, o SINIR compreende o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR e o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentados pela Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020. O MTR é uma ferramenta de gestão de resíduos totalmente digital, com possibilidade de geração de relatórios gerenciais e de conformidade legal dos geradores, transportadores, armazenadores e destinatários de resíduos. O Inventário consiste na consolidação em âmbito nacional das declarações anuais sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

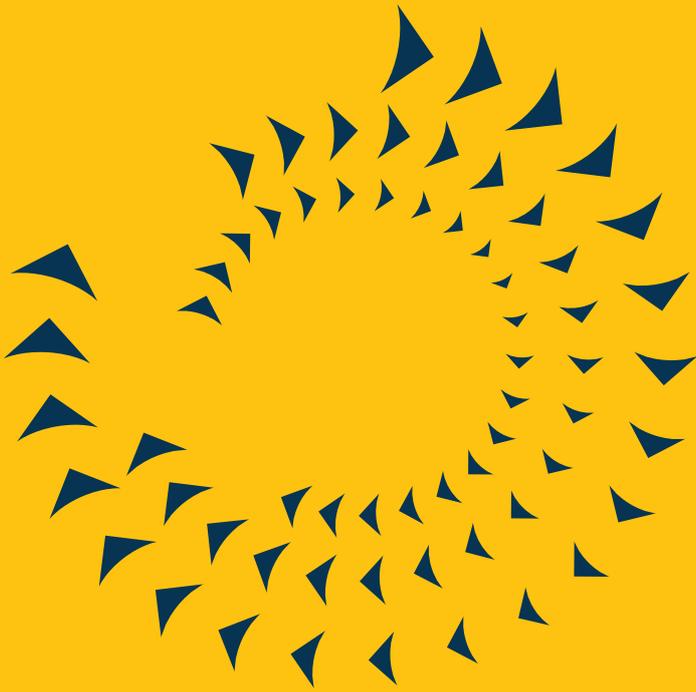
O MTR atua como sistema de coleta, integração, sistematização e disponibilização de dados de operacionalização e implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa, sendo sua utilização obrigatória em todo o território nacional, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de PGRS, constituindo ainda base de dados para monitoramento e fiscalização do gerenciamento de resíduos sólidos pelos órgãos integrantes do SISNAMA.

Por fim, além do MTR e do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, como ferramenta de controle e fiscalização, o SINIR disponibiliza o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil, que consolida todas as informações sobre gestão de resíduos em nível nacional.

De maneira prática e funcional para os usuários e para a sociedade, os resultados do SINIR podem ser acessadas em um único sítio, por meio do portal <https://sinir.gov.br/>.

Além disso, conforme disposto no Decreto nº 10.936, de 2022, o Ministério do Meio Ambiente encaminhará ao Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama o relatório anual sobre a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, cabendo ao Conama monitorar a execução do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e sugerir os aperfeiçoamentos necessários.

Desta maneira, o SINIR e o acompanhamento a ser realizado pelo Conama possibilitarão o controle social, com dados consolidados, relatórios e painéis interativos, sendo eficaz como ferramenta de controle, fiscalização e acompanhamento da implementação do Planares por todas as unidades da federação.



9

**REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAL - Associação Brasileira do Alumínio. Anuário Estatístico ABAL 2018. 2018. Disponível em: <https://www.abalconteudos.abal.org.br/ebooks-mercado/> Acesso em abr. 2021.

_____. Índice de Reciclagem de Latas de Alumínio para Bebidas 2009 a 2019. 2019. Disponível em: <https://abal.org.br/estatisticas/nacionais/reciclagem/latas-de-aluminio-2009-2019/> Acesso em abr. 2021.

ABAR - Associação Brasileira de Agências de Regulação. Regulação Saneamento Básico 2020. Disponível em: <http://abar.org.br/biblioteca/#158152680804172662194cb9a> Acesso em abr. 2021.

ABEAÇO - Associação Brasileira de Embalagem de Aço. Sustentabilidade. 2019. Disponível em: <http://abeaco.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: abr. 2021.

ABETRE - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes. Atlas da Destinação Final de Resíduos – BRASIL 2020. Disponível em: <https://abetre.org.br/atlas-da-destinacao-final-de-residuos-brasil-2020/>. Acesso em dez. 2021.

ABIPET - Associação Brasileira da Indústria do PET. Nono Censo da Reciclagem do PET no Brasil: O ano 2012. 2 013. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarDownloads&categoria.id=> Acesso em abr. 2021.

ABIPLAST - Preview Perfil 2016: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2016. Disponível em http://file.abiplast.org.br/file/noticia/2017/folder_preview_perfil2016_separado.pdf Acesso em abr. 2021.

_____. Perfil 2018. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil2018/>. Acesso em: jun 2021.

_____. Estudo encomendado pelo PICPlast mapeia a indústria de reciclagem do plástico no Brasil. 2020. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/estudo-encomendado-pelo-picplast-mapeia-a-industria-de-reciclagem-do-plastico-no-brasil/>. Acesso em abr. 2021.

ABIVIDRO - Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. 2022. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica da Logística Reversa dos Vasilhames de Vidro.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento. Rio de Janeiro, 1987. 13 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.419: Fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992. 7 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896: Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas. Rio de Janeiro, 1997, 12 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968: Estabelece os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos que contiveram formulações miscíveis ou dispersáveis em água, classificadas como embalagens não-perigosas, para fins de manuseio, transporte e armazenagem. Rio de Janeiro, 1997, 8 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.112: Fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Rio de Janeiro, 2004, 7 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.113: Fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes. Rio de Janeiro, 2004, 12 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004c. 71 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.115: Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Execução de Camadas de Pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004a. 10 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.116: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004b. 12 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.849: Especifica os requisitos mínimos para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte, para a disposição final de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 2010, 24 p.

ABRALATAS - Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio. 2020. Disponível em: <https://www.abralatas.org.br/>. Acesso em: abr. 2021.

ABRECON - Associação Brasileira para a Reciclagem de RCD. Relatório Pesquisa Setorial 2014/2015. São Paulo. 2015.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010. 2011. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2010/>. Acesso em abr. 2021.

_____. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. 2012. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2011/>. Acesso em abr. 2021.

_____. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012. 2013. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2012/>. Acesso em abr. 2021.

_____. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013. 2014. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2013/>. Acesso em abr. 2021.



..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014. 2015. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2014/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. 2016. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2015/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Estimativa dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil, 2015. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/estimativa-dos-custos-para-viabilizar-a-universalizacao-da-destinacao-adequada-de-residuos-solidos-no-brasil/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016. 2017. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2016/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017. 2018. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em abr. 2021.

..... Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em abr. 2021.

..... ISWA – International Solid Waste Association. Manual de boas práticas no planejamento. 2012. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/residuos-solidos-manual-de-boas-praticas-no-planejamento/>>. Acesso em abr. 2021.

.....; ABIÓGÁS – Associação Brasileira do Biogás. Potencial de Produção de Biogás no Brasil, 2019. Disponível em: <<https://abiogas.org.br/infograficos-abiogas-abrelpe-rsu/>>. Acesso em abr. 2021.

ALFA LAVAL AALBORG. Poder calorífico Inferior. 2017. Disponível em: <<http://www.aalborg-industries.com.br/downloads/poder-calorifico-inf.pdf>> Acesso em abr. 2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. Dados Estatísticos dos Aeroportos em 2016. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas>> Acesso em abr. 2021.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução nº 19, de 18 de junho de 2009. Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de refinamento de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação. Diário Oficial da União: 31 de agosto de 2009. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-19-2009?origin=instituicao&q=19>>>. Acesso em abr. 2021.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução nº 20, de 18 de junho de 2009. Dispõe sobre os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-20-2009-o-diretor-geral-da-agencia-nacional-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-anp?origin=instituicao&q=20>>. Acesso em abr. 2021.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Anuários Estatísticos Aquaviário. 2017. Disponível em: <<http://anuario.antaq.gov.br>>. Acesso em maio de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial, 1988.

..... Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em abr. 2021.

..... Decreto nº 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. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%207.217%2C%20DE%2021,b%C3%A1sico%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em abr. 2021.

..... Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em abr. 2021.

..... Decreto nº 10.240 de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096>>. Acesso em abr. 2021.

..... Decreto nº 10.388 de 05 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm>. Acesso em abr. 2021.

..... Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Palácio do Planalto. 2022. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91>. Acesso em jan. 2022.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA. Cadastro Técnico Federal das Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP). 2016a. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/cadastros/ctf/ctf-app>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA. Cadastro. Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais - (CTF/APP). Serviços Ibama. 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/servicos/cadastros/cadastro-tecnico-federal-ctf/cadastro-tecnico-federal-de-atividades-potencialmente-poluidoras-e-ou-utilizadoras-de-recursos-ambientais-ctf-app>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA. Instrução normativa IBAMA nº 13, de 18 de Dezembro de 2012, que publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2012a. n. 245, p. 200-207.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA. Instrução normativa IBAMA nº 01, de 25 de Janeiro de 2013. Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2013. n. 21, p. 82.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. Brasília, DF: palácio do Planalto. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm#:~:text=L9478&text=LEI%20N%C2%BA%209.478%2C%20DE%206%20DE%20AGOSTO%20DE%201997.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica,Petr%C3%B3leo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9972.htm#:~:text=L9972&text=LEI%20No%209.972%2C%20DE%2025%20DE%20MAIO%20DE%202000.&text=Institui%20a%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20produtos,econ%C3%B4mico%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=III%20%20nos%20portos%2C%20aerportos%20e,de%20fronteiras%2C%20quando%20da%20importa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2000b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9974.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 11.079, de 30 de Dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 11.107, de 6 de Abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm#:~:text=\)%20\(Vig%C3%AAncia%20encerrada\)-,Estabelece%20diretrizes%20nacionais%20para%20o%20saneamento%20b%C3%A1sico%3B%20altera%20as%20Leis,1978%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm#:~:text=)%20(Vig%C3%AAncia%20encerrada)-,Estabelece%20diretrizes%20nacionais%20para%20o%20saneamento%20b%C3%A1sico%3B%20altera%20as%20Leis,1978%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs)>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 12.334, de 20 de Setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. 2017. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.576%2C%20DE%2026%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202017.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,RenovaBio%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=IV%20%20D%20contribuir%20com%20previsibilidade%20para,no%20mercado%20nacional%20de%20combust%C3%ADveis>. Acesso em abr. 2021.

_____. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm>. Acesso em abr. 2021

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010. Brasília: MCIDADES.SNSA. 2012b. 2090 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2010>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2013. 2634 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2011>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014. 143 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2012>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2015. 154 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2013>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016b. 154 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017. 173 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2015>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018. 188 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2010. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2012. 448 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2013. 432 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2011>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014. 164 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2012>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2014. 181 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2013>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2016. 212 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR.SNS, 2019a. 240 p. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Consehos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Caderno Temático 4: Valorização de resíduos orgânicos. Brasília: MDR.SNS, 2019c. 43 p. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/saneamento/plansab/consulta-publica/cadernos-tematicos>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017. Brasília: MDR.SNS, 2019. 194 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília: MDR.SNS, 2019. 248 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017. Brasília: SNS/MDR, 2019d. 226 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019e. 180 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério da Economia, Secretaria de Gestão. Manual de Estruturas Organizacionais do Poder Executivo Federal. 2. Ed. Brasília: ME. 2019e. 100 p. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/manual-de-estruturas-organizacionais-do-poder-executivo-federal/arquivos/manual-de-estruturas-organizacionais_2edicao.pdf/view>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC. nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2018. ed. 61, p. 76.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar – PNCLM [recurso eletrônico]/ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de Gerenciamento Costeiro. Brasília, DF: MMA. 2019f. 40 p. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/plano-nacional-de-combate-ao-lixo-no-mar-pdf>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Resíduos Sólidos. Programa Lixo Zero. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental. Brasília, DF: MMA. 2019g. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixo-zero>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental. Brasília, DF: MMA. 2019g. Disponível em: <[https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/recuperacao-de-areas-contaminadas#:~:text=Com%20o%20objetivo%20de%20melhorar,\(SINIR\)%2C%20que%20permitir%C3%A1%20o](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/recuperacao-de-areas-contaminadas#:~:text=Com%20o%20objetivo%20de%20melhorar,(SINIR)%2C%20que%20permitir%C3%A1%20o)>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 1 de 23 de janeiro de 1986. Define responsabilidades e critérios para a Avaliação de Impacto Ambiental e define atividades que necessitam do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), bem como do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Diário oficial da União, Brasília, 1986.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, 22 dez. 1997.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2002, n. 226, p. 85-91.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 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. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2005, n. 84, p. 63-65.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 362, de 27 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2005, n. 121, p. 128-130.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 401 de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2008, n. 215, p. 108-109.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 404 de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Diário Oficial da União, Brasília, 2008.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2009, n. 188, p. 64-65.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 424 de 22 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/2008. Diário oficial da União: Brasília, DF, 2010, n. 76, p. 113.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Gabinete do Ministro. Portaria nº 219 de 29 de abril de 2020. Complementa a Portaria MMA nº 412, de 25 de junho de 2019, quanto à necessidade da disponibilização de informações atualizadas no SINIR como condição para os Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos do Ministério do Meio Ambiente, ou por ele controlados, destinados a empreendimentos, equipamentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, e prorroga excepcionalmente o prazo para a disponibilização de informações referentes ao exercício de 2019. Diário oficial da União, seção 1, página 76.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019: Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404, de 2010. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2019h. ed. 83, p. 57.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 219, de 29 de abril de 2020: Complementa a Portaria MMA nº 412, de 25 de junho de 2019, quanto à necessidade da disponibilização de informações atualizadas no SINIR como condição para os Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos do Ministério do Meio Ambiente, ou por ele controlados, destinados a empreendimentos, equipamentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, e prorroga excepcionalmente o prazo para a disponibilização de informações referentes ao exercício de 2019. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2020. ed. 82, p. 76.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 280, de 29 de junho de 2020: Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2020. ed. 123, p. 95.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Executiva. Relatório de Auditoria Anual de Contas da Controladoria Geral da União 2019. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/exercicio-2018/relatorio-de-auditoria-anual-2018.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/>>. S.D. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério de Minas e Energia, Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 475, de 19 de dezembro de 2019: Estabelece os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2019i. ed. 252, p. 111.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 424, de 30 de dezembro de 2016. Estabelece normas para execução do estabelecido no Decreto nº 6.170, de 25 de julho de 2007, que dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse, revoga a Portaria Interministerial nº 507/MP/MF/CGU, de 24 de novembro de 2011 e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF. 2017. ed. 1, p. 25.

_____. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos da Saúde - CNES. 2017. Disponível em: <<http://estabelecimentos.datasus.gov.br/>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Operação e manutenção de tanques sépticos-lodo: manual de boas práticas e disposição do lodo acumulado em filtros plantados com macrófitas e desinfecção por processo térmico/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. Taxas de reciclagem. 2020. Disponível em: <<https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>>. Acesso em maio 2021.

CETEA - Centro de Tecnologia de Embalagem. A contribuição da reciclagem para o perfil ambiental da lata de alumínio para bebidas no Brasil. 2014.

CETEM – Centro de Tecnologia Mineral. Alternativas de Aplicações para Resíduos de Rochas Ornamentais, s.d. Disponível em: <<http://www.CETEM.gov.br/images/palestras/2011/srts/07-alternativas-aplicacoes-residuos-rochas-ornamentais.pdf>>. Acesso em abr. de 2021.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Recuperação energética de resíduos sólidos: um guia para tomadores de decisão/Confederação Nacional da Indústria. Brasília: CNI, 2019.

CNM - Confederação Nacional de Municípios. Observatório Municipalista de Consórcios Públicos: Distribuição Geográfica de Consórcios Públicos por municípios sede. Disponível em: <<http://www.consorcios.cnm.org.br/#mapa-dos-consorcios>>. Acesso em mar. 2020.

DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction. Wiley – VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Segunda edição. 2011. 550p

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Quadro para Classificação de Barragens para Disposição de Resíduos e Rejeitos. 2016. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7198>. Acesso em abr. 2021.

_____. Cadastro Nacional de Barragens, [s.d]. Disponível em: <<https://www.snisb.gov.br/graficos>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Cadastro Nacional de Barragens, 2017. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/barragens/arquivos-barragens/CADASTRO%20NACIONAL%20DE%20BARRAGENS_2016%20_FINAL%2006-01-2017.pdf/view>. Acesso abr. 2021.

DI BERNARDO, L.; PAZ L. P. S. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água. São Carlos: Editora LDiBe, 2008. v. 2. 682 p.

DOCAS DO CEARÁ. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto de Fortaleza, sem data.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Cenários Econômicos para o PNE 2050, 2018. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-201/Cen%C3%A1rios%20Econ%C3%B4micos.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto do Rio Grande - RS. Rio Grande do Sul, 2006.

FRAPORT. Abridged Environmental Statement 2016. Frankfurt, 2016.

FRICKE, K.; PEREIRA, C.; LEITE, A.; BAGNATI, M. (Coords.). Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos: transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2015. Disponível em: <http://gsrsu.blogspot.com/p/blog-page_21.html>. Acesso em abr. 2021.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração Ano Base 2015. Belo Horizonte, 2016.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. Relatório Anual 2020. 2020. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>>, Acesso em abr. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, 2010a. Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br> > Acesso em abr. 2021.

_____. Estimativas da população dos Municípios e das Unidades da Federação brasileiras 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola. 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC. 2018a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?&t=o-que-e>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Pesquisa de Informações Municipais - MUNIC. 2013. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasil/pesquisa/1/74454?ano=2013>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Pesquisa de Informações Municipais - MUNIC. 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/justica-e-seguranca/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=16788&t=sobre>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Pesquisa de Informações Municipais 2017 - MUNIC. 2018b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/justica-e-seguranca/19879-suplementos-munic2.html?edicao=22388&t=sobre>>.

_____. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD. 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101654_informativo.pdf> Acesso em abr. 2021.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 - PNSB. Rio de Janeiro, 2010b p. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

HUMER, M.; LECHNER, P. Alternative approach to the elimination of greenhouse gases from old landfills. Waste Management & Research, v. 17, n. 6, p. 443-452. 1999. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1399-3070.1999.00064.x>.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Informações sobre a economia mineral brasileira 2015. Brasília: IBRAM, 2015. 25 p.

_____. Gestão e Manejo de Rejeitos da Mineração. Organizador, Instituto Brasileiro de Mineração. 1.ed. Brasília: IBRAM, 2016. 128 p. Disponível em: <<https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Gestao-e-Manejo-de-Rejeitos-da-Mineracao-2016.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

_____. Relatório Anual de Atividades: Junho 2016 a Junho 2017. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/04/2016-2017.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=17247>. Acesso em abr. 2021.

_____. Carta de Conjuntura número 41. Nota Técnica: Cenários macroeconômicos para o período 2020-2031. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9274/1/cc41_nt_cen%C3%A1rios_macroeconomicos.pdf> Acesso em abr. 2021.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 6ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2011. v. 1. 994 p.

LEHMANN, A. H. Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. 2. ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones S.L. 2015. 396 p.

LISBOA, V. Entidades articulam maior geração de energia a partir de resíduos: Entidades articulam maior geração de energia a partir de resíduos. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-06/entidades-articulam-maior-geracao-de-energia-partir-de-residuos>>. Acesso em abr. 2021.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 1997. 60 p. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=document&layout=default&alias=209-guia-para-o-manejo-interno-residuos-solidos-em-estabelecimentos-saude-9&category_slug=saude-e-ambiente-707&Itemid=965>. Acesso em abr. 2021.

PEREIRA, C. R. Gerenciamento de resíduos sólidos gerados na estação de tratamento de esgoto de Anápolis, GO. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente). Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG). Goiânia, 2007. 225 p. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp085233.pdf>>. Acesso em abr. 2021.

PORTO DE SANTOS. Relatório Anual de Geração de Resíduos Sólidos no Porto de Santos - 2015. São Paulo, 2017.

PREFEITURA DE GUARULHOS. Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Guarulhos. São Paulo, 2011.

ROSE, J. L.; MAHLER, C. F. e IZZO, R. L. S. Comparação entre as taxas de oxidação de CH₄ em quatro diferentes meios. Rev. Bras. Ciênc. Solo [online]. 2012, v.36, n.3, p. 803-812.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Waste to Energy Barueri. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2016. 31 slides, color. Disponível em: <[http://sabesp-info18.sabesp.com.br/licita/cpublica.nsf/4.2.V/C5065FFA8E064A2F832580A0005C6484/\\$File/WTE_BARUERI_AUDIÊNCIA PÚBLICA-19-12-16.pdf](http://sabesp-info18.sabesp.com.br/licita/cpublica.nsf/4.2.V/C5065FFA8E064A2F832580A0005C6484/$File/WTE_BARUERI_AUDIÊNCIA PÚBLICA-19-12-16.pdf)>.

SECRETARIA DE PORTOS. Plano de Controle Ambiental - PCA. Volume IV: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS. Salvador, 2014.

SILVA, S. P. R.; PALHA, M. L. A. P. F. Inventário da biomassa produtora de biogás de Pernambuco. Recife: Gráca & Copiadora Nacional, 2016. 125 p. Disponível em: <http://www.celpe.com.br/Sustentabilidade/Documents/Celpe%20-%20Projeto%20Biogas_ebook.pdf>. Acesso em abr. 2021.

SNIC – Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Relatório Anual 2019. São Paulo, 2019. 44 p. Disponível em: <http://snic.org.br/assets/pdf/relatorio_anual/re_l_anual_2019.pdf>. Acesso em abr. 2021.

SOCICAM. Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Terminais Rodoviários. 2010.

TOMAZONI, J. C.; MANTOVANI, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. Utilização de medidas de turbidez na quantificação da movimentação de sólidos por veiculação hídrica nas bacias dos rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau - Sudoeste do Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, n.57, p. 49-56, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/geo.v57i0.6044>.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar. Observatório da cana. 2015. Disponível em <<https://observatoriodacana.com.br/>>. Acesso em abr. 2021.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. Capacidade de Pagamento (CAPAG): Estados e Municípios. [s.d]. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/capacidade-de-pagamento-capag>>. Acesso em 10 jan. 2020.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

