



PLANO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MINAS GERAIS | PESB-MG

PRODUTO 2 - DIAGNÓSTICO SITUACIONAL PRELIMINAR
TOMO III - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA
ABRIL | 2021



TERRITÓRIO DO SANEAMENTO
DO RIO PARANAÍBA



cobrape

 **MINAS
GERAIS**

GOVERNO DIFERENTE.
ESTADO EFICIENTE.

01	07/06/2021	Versão Final	COB	RVAD	RVAD	RDC
00	21/12/2020	Minuta de Entrega	COB	RVAD	RVAD	RDC
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Título do contrato

**PRODUTO 2 – RELATÓRIO TEMÁTICO SITUACIONAL PRELIMINAR (TOMO III)
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA**

Elaborado por:
Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado e Aprovado por:
Raissa Vitareli Assunção Dias

Autorizado por:
Rafael Decina Arantes

Revisão	Finalidade	Data
01	3	Abril/2021

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE

Avenida do Contorno, 6594 - 7º andar
CEP 30110-044
Tel (31) 3546-1950
www.cobrape.com.br

Elaboração e Execução

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Responsável pelo Contrato

Alceu Guérios Bittencourt

Direção de Projeto

Carlos Eduardo Cury Gallego

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Coordenação Executiva

Raissa Vitareli Assunção Dias

Equipe Técnica

Alexandre Flávio Assunção

Aline Oliveira Lima

Ayana Lemos Emrich

Christian Taschelmayer

Daniel Tha

Emille Andrade

Francisco José Lobato da Costa

Isabela Piccolo Maciel

Jane Cristina Caparica Ferreira

José Maria Almeida Martins Dias

Leandro Staut

Lívia Cristina da Silva Lobato

Luciana Mariano Sarmiento

Luis Eduardo Gregolin Grisotto

Luís Fernando Morais Silva

Luiza Nunes Rocha

Márcia Ikezaki

Rafael Fernando Tozzi

Ricardo Tierno

Rodolpho Humberto Ramina

Rodrigo de Arruda Camargo

Rodrigo Pinheiro Pacheco

Rosana Piccirilli de Araújo

Sabrina Kelly Araújo Pissinati

Suzana Lodi Wollscheid

Suzana Regina Jardim Neves Jorge

Thiago Henrique Santos Abreu Morandi

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)

Marília Carvalho de Melo (Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável)

Rodrigo Gonçalves Franco (Subsecretário de Gestão Ambiental e Saneamento - SUGES)

Lília Aparecida de Castro (Superintendente de Saneamento Básico - SUSAB)

Luisa Ferolla Spyer Prates (Diretora de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais - DIRAP)

Kleynner Jardim Lopes (Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – DAAES)

Pedro Henrique Martins Carlos (Coordenador do Centro Mineiro de Referência de Resíduos - CMRR)

Andreia Mendes da Silva (Gestora Ambiental)

Rosa Carolina Amaral (Analista Ambiental)

Vinícius Eduardo de Correia Carvalho (Analista Ambiental)

Tânia Cristina de Souza (Analista Ambiental)

GRUPO DE TRABALHO INTERGOVERNAMENTAL (GTI) – DECRETO Nº 46.775/ 2015

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Luisa Ferolla Spyer Prates

Kleyonner Jardim Lopes

Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG)

Lucas José Oliveira

Yan Vieira do Carmo

Fundação João Pinheiro (FJP)

Cláudio Jorge Cançado

Frederico Poley

Plínio de Campos Souza

Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)

Claudio César Dotti

Michelle Gomes de Resende

Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)

Gustavo Luiz Godoi de Faria Fernandes

Ronan Andrade Nogueira

Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)

Alice Libânia Santana Dias

Omar José Vale do Amaral

Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG

Fernando Silva de Paula

Misael Dieimes de Oliveira

APRESENTAÇÃO

Composto por 5 (cinco) Tomos, o Diagnóstico Situacional Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG) contempla a caracterização de cada um dos Territórios do Saneamento nas 4 (quatro) áreas temáticas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como os aspectos técnicos, sociais, econômicos, ambientais e institucionais, apresentando a investigação, sistematização e análise de dados, informações, produção conceitual recente e estudos disponíveis em temas transversais ao saneamento. O diagnóstico preliminar, de natureza situacional, contempla a descrição das soluções sanitárias e/ou serviços prestados, procurando identificar fatores que levaram à situação atual do saneamento no estado.

De forma específica, o presente documento - **Tomo III do Diagnóstico Situacional Preliminar – Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana** visa traçar o quadro atual quanto a prestação desse serviço no âmbito do **Território do Saneamento do Rio Paranaíba**. O presente tomo está estruturado em 7 (sete) partes. O Capítulo 1 apresenta a introdução e o Capítulo 2 a área de abrangência e a territorialização adotada. O Capítulo 3 contempla de forma sucinta o arcabouço legal a ser considerado na prestação dos serviços em âmbito estadual e nacional. O Capítulo 4 aborda os aspectos teóricos e metodológicos com os princípios norteadores, as principais definições e delimitação do estudo, as dimensões e o plano de análise, incluindo a metodologia para a estimativa da demanda por soluções e serviços e as bases de dados consideradas. O Capítulo 5 apresenta a caracterização dos serviços considerando os aspectos institucionais, operacionais, ambientais e econômico-financeiros. O Capítulo 6 contém as projeções preliminares de demandas pelo serviço e, por fim, o Capítulo 7, apresenta de forma preliminar os indicadores para acompanhamento das metas ao longo do horizonte de planejamento.

Desse modo, este produto consiste na base orientadora do Plano para o entendimento e contextualização das fragilidades, lacunas e potencialidades identificadas, **ressaltando-se que tais informações estão em processo de construção e análise sistemática e que serão complementadas após a realização da Pré-Conferência, de forma a subsidiar a elaboração do Produto 4: Diagnóstico Situacional Consolidado** – e, a partir de então, servirão de base para a contextualização e avaliação do déficit da prestação dos serviços de saneamento básico, permitindo a identificação e a projeção da demanda pelos serviços de maneira mais fiel à realidade de cada Território do Saneamento e em âmbito estadual.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XII
1 INTRODUÇÃO	2
2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO	5
3 ARCABOUÇO LEGAL	11
4 ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS	29
4.1 Princípios norteadores	29
4.2 Principais definições e delimitação do objeto de estudo.....	32
4.3 Dimensões de análise.....	36
4.4 Plano de análise	39
5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS PRESTADOS	48
5.1 Aspectos institucionais	48
5.1.1 Prestação dos serviços.....	48
5.1.2 Instituições envolvidas	49
5.1.3 Planos, programas e estudos existentes.....	54
5.1.4 Planos Municipais de Saneamento Básico.....	60
5.1.5 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	64
5.2 Aspectos operacionais	66
5.2.1 Limpeza Urbana	66
5.2.2 Geração de Resíduos Sólidos	68
5.2.3 Coleta de Resíduos Sólidos.....	76
5.2.4 Tratamento de Resíduos Sólidos	90
5.2.5 Transbordo de Resíduos Sólidos.....	92
5.2.6 Destinação e disposição final de Resíduos Sólidos	94
5.3 Aspectos ambientais.....	107
5.3.1 Proteção e riscos à saúde.....	107
5.3.2 Proteção e riscos ao meio ambiente	110
5.3.3 Regularização ambiental.....	113
5.4 Aspectos econômico-financeiros	116
5.4.1 Sustentabilidade econômica.....	117
6 ESTUDO PRELIMINAR DAS DEMANDAS.....	125
7 IDENTIFICAÇÃO E PROPOSIÇÃO PRELIMINAR DE INDICADORES	130
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
9 APÊNDICE	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Regionalização do PESB a partir da adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento	6
Figura 2.2 – Municípios do Território do Saneamento do Rio Paranaíba	8
Figura 2.3 – Hidrografia superficial do Território do Rio Paranaíba	10
Figura 4.1 – Conceito de atendimento adequado, precário e sem atendimento para o manejo de resíduos sólidos urbanos	35
Figura 5.1 – Natureza jurídica dos prestadores de serviço de resíduos sólidos no TS-4.....	48
Figura 5.2 – Consórcios criados no TS-4 e os respectivos municípios integrantes	51
Figura 5.3 – Municípios inseridos no TS-4 que possuem organização de catadores	54
Figura 5.4 – Número de organizações de catadores e total de recursos financeiros do Bolsa Reciclagem repassados entre 2012 e 2018	59
Figura 5.5 – Municípios com Planos Municipais de Saneamento Básico elaborados no TS-4 e eixos contemplados	62
Figura 5.6 – Componentes do saneamento presentes nos PMSB dos municípios no TS-4	63
Figura 5.7 – Municípios no TS-4 com PMSB aprovados e revisados por lei municipal.....	63
Figura 5.8 – Municípios no TS-4 que possuem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 66	
Figura 5.9 – Municípios com serviços de limpeza urbana separados do manejo de RDO no TS-467	
Figura 5.10 – Evolução temporal da relação <i>per capita</i> da massa de resíduos de limpeza urbana para os municípios do TS-4	67
Figura 5.11 – Estatística descritiva do indicador extensão de sarjetas varridas/varredor	68
Figura 5.12 – Evolução temporal da relação <i>per capita</i> da massa de resíduos de RDO+RPU para os municípios do TS-4	70
Figura 5.13 – Relação da quantidade de RDO+RPU <i>per capita</i> e IDHM.....	70
Figura 5.14 – Evolução temporal da massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis em relação à população urbana para os municípios do TS-4.....	71
Figura 5.15 – Relação da quantidade total de materiais recicláveis recuperados e IDHM para os municípios do TS-4.....	71
Figura 5.16 – Relação da massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis em relação à população urbana e IDHM para os municípios do TS-4	72
Figura 5.17 – Relação da quantidade de RCC anual por porte dos municípios para o TS-4	74
Figura 5.18 – Relação da quantidade de RCC <i>per capita</i> anual por porte dos municípios para o TS-4	74
Figura 5.19 – Evolução temporal da massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana para os municípios do TS-4	75
Figura 5.20 – Relação da quantidade de RSS <i>per capita</i> anual por IDHM dos municípios para o TS-4	75
Figura 5.21 – Relação da quantidade de RSS <i>per capita</i> anual por porte dos municípios para o TS-4	76
Figura 5.22 – Evolução temporal da população total atendida nos municípios do TS-4 por coleta de RDO e RPU	77

Figura 5.23 – Municípios do TS-4 distribuídos em faixa de percentual de atendimento de coleta de RDO e RPU para o ano de 2010.....	77
Figura 5.24 – Comparação entre os índices de atendimento para área urbana e rural para o ano de 2010, referente aos municípios do TS-4	78
Figura 5.25 – Relação entre índice de atendimento de coleta de RSU e IDHM para os municípios do TS-4.....	78
Figura 5.26 – Relação entre o índice de atendimento de coleta de RSU e porte dos municípios do TS-4.....	79
Figura 5.27 – Relação entre o índice de atendimento de coleta de RSU e a renda mensal nominal dos domicílios inseridos nos municípios do TS-4.....	79
Figura 5.28 – Evolução temporal da população total atendida nos municípios do TS-4 por coleta de RSU.....	80
Figura 5.29 – Evolução temporal do percentual referente a população total absoluta no TS-4 atendida por coleta de RSU	80
Figura 5.30 – Índice de atendimento referente a população total nos municípios do TS-4 por coleta de RSU por porte populacional para o ano de 2018.....	81
Figura 5.31 – Distribuição espacial da frequência de coleta no TS-4	82
Figura 5.32 – Distribuição de municípios de acordo com os tipos de veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos no TS-4.....	83
Figura 5.33 – Distribuição de caminhões compactadores, segundo tempo de uso	84
Figura 5.34 – Distribuição dos caminhões basculantes, segundo tempo de uso.....	85
Figura 5.35 – Estatística descritiva do indicador que relaciona a quantidade de massa de resíduos domiciliares e públicos coletada por coletores e motoristas.....	86
Figura 5.36 – Estatística descritiva que relaciona população atendida com serviços de coleta de RDO por coletores e motoristas em exercício	86
Figura 5.37 – Municípios do TS-4 que possuem ou não serviço de coleta seletiva e organização de catadores de materiais recicláveis	88
Figura 5.38 – Distribuição dos materiais recicláveis contemplados em 2018	89
Figura 5.39 – Existência de serviço de coleta de RCC realizada pela (a) prefeitura ou SLU e por (b) empresas especializadas nos municípios do TS-4.....	89
Figura 5.40 – Existência de coleta diferenciada de RSS para os municípios do TS-4.....	90
Figura 5.41 – Ocorrência de envio dos RSS coletados para outros municípios	90
Figura 5.42 – Municípios no TS-4 que declararam possuir coleta seletiva e localização das UTC	92
Figura 5.43 – Municípios do TS-4 que destinam os resíduos para outros municípios no Território	94
Figura 5.44 – Distribuição da população sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos.....	96
Figura 5.45 – Distribuição da população urbana sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos.....	96
Figura 5.46 – Distribuição da população rural sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos.....	96
Figura 5.47 – Distribuição dos municípios de acordo com o tipo de destinação final dos resíduos e localização dos empreendimentos existentes no TS-4.....	98
Figura 5.48 – Percentual da população do TS-4 em relação a destinação de resíduos	99

Figura 5.49 – Percentual de municípios no TS-4 por tipo de destinação final dos resíduos de acordo com o porte.....	99
Figura 5.50 – Municípios do TS-4 com manejo de resíduos de construção e demolição.....	102
Figura 5.51 – Percentual de unidades de destinação de RSS no TS-4.....	104
Figura 5.52 – Distribuição dos municípios no TS-4 que realizam ou não logística reversa de acordo com o material	106
Figura 5.53 – Evolução temporal do número de casos de dengue no TS-4 e em Minas Gerais..	108
Figura 5.54 – Incidência de casos de dengue por faixa populacional dos municípios do TS-4....	109
Figura 5.55 – Municípios do TS-4 atendidos por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental do empreendimento	114
Figura 5.56 – População urbana do TS-4 atendida por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental do empreendimento	115
Figura 5.57 – Municípios do TS-4 atendidos por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental, organizados por porte populacional	115
Figura 5.58 – Estatística descritiva das despesas com manejo de RSU	119
Figura 5.59 – Relação da despesa total com manejo de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4.....	120
Figura 5.60 – Relação da despesa total com coleta de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4	120
Figura 5.61 – Despesa per capita com o manejo de RSU no TS-4	121
Figura 5.62 – Análise do custo unitário médio do serviço de coleta nos municípios integrantes do TS-4.....	121
Figura 5.63 – Relação do custo unitário do serviço de coleta de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4.....	122
Figura 5.64 – Relação do custo unitário do serviço de coleta de RSU e IDHM dos municípios inseridos no TS-4.....	122
Figura 5.65 – Análise do custo unitário médio do serviço de coleta nos municípios integrantes do TS-4.....	123
Figura 5.66 – Municípios inseridos no TS-4 distribuídos em faixas de autossuficiência financeira das prefeituras com o manejo de RSU	124
Figura 6.1 – Demanda para coleta de resíduos sólidos urbanos e variação percentual da demanda por município no TS-4.....	126
Figura 6.2 – Evolução do déficit na demanda total de coleta de resíduos para o TS-4	127
Figura 6.3 – Evolução do déficit da demanda de resíduos conforme característica urbana para o TS-4	128
Figura 6.4 – Evolução do déficit da demanda de resíduos conforme característica rural para o TS-4	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Territórios do Saneamento e suas respectivas cidades polo, quantidades de municípios e populações	6
Tabela 2.2 - Municípios do Território do Saneamento do Rio Paranaíba	7
Tabela 3.1 – Instrumentos normativos em âmbito federal	25
Tabela 3.2 – Instrumentos normativos em âmbito estadual	27
Tabela 4.1 - Metas dos ODS relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.....	29
Tabela 4.2 – Estrutura do diagnóstico preliminar para o eixo manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	36
Tabela 4.3 – Categorização de municípios por faixas populacionais.....	40
Tabela 4.4 – Sistemas de informação e bancos de dados utilizados	41
Tabela 5.1 – Principais instituições relacionadas eixo de resíduos sólidos urbanos de Minas Gerais e suas atribuições.....	49
Tabela 5.2 – Relação de consórcios implementados no TS-4 e os respectivos municípios integrantes	50
Tabela 5.3 – Relação de municípios, suas respectivas associações e programas sociais direcionados aos catadores de recicláveis desenvolvidos pela prefeitura, quando existentes	53
Tabela 5.4 – Planos, programas e estudos existentes no âmbito do Território.....	55
Tabela 5.5 - Mecanismos de participação e controle social nos municípios do TS-4	60
Tabela 5.6 – Número de municípios relacionados com a frequência de coleta de RDO+RPU	81
Tabela 5.7 – Número e tipo de veículo utilizado para coleta, segundo faixa populacional.....	82
Tabela 5.8 – Número e tempo de uso de caminhões compactadores pelos municípios, segundo faixa populacional	84
Tabela 5.9 – Número e tempo de uso de caminhões basculantes pelos municípios, segundo faixa populacional.....	85
Tabela 5.10 – Quantidade de municípios do TS-4 que possuem ou não serviço de coleta seletiva ou que não declararam esse tipo de informação.....	87
Tabela 5.11 – Quantidade de municípios que destinam seus resíduos para UTC de acordo com a faixa populacional no TS-4.....	91
Tabela 5.12 – Quantidade de municípios no TS-4 de acordo com a forma de destinação final.....	97
Tabela 5.13 – Número de empreendimentos de tratamento ou disposição final de RSU presentes no TS-4.....	97
Tabela 5.14 – Quantidade de empreendimentos com processos administrativos e estruturas de segurança.....	100
Tabela 5.15 – Quantidade de empreendimentos com presença de animais, catadores e moradias	101
Tabela 5.16 – Quantidade de municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição e as formas de disposição no solo	102
Tabela 5.17 – Formas de destinação dos RSS e quantidade de municípios no TS-4 referente a cada forma	103
Tabela 5.18 – Número de municípios que realizam a logística reversa.....	105

Tabela 5.19 – Incidência de dengue relacionada com domicílios que possuem déficit de coleta de RDO.....	109
Tabela 5.20 – Empreendimento de destinação de resíduos sólidos no TS-4 com sistema de drenagem pluvial, e de drenagem e unidade de tratamento do líquido percolado.....	111
Tabela 5.21 – Quantidade de empreendimentos que realizam queima de resíduos a céu aberto.....	112
Tabela 5.22 - Quantidade de empreendimentos inseridas no TS-4 que realizam drenagem dos gases.....	113
Tabela 7.1 – Indicadores para mensuração das metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos propostos pelo PLANSAB	130
Tabela 7.2 – Indicadores para mensuração das metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos propostos pelo PSBR	131
Tabela 7.3 – Indicadores de saneamento básico avaliados no banco de dados do SNIS	131
Tabela 7.4 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento ao longo do horizonte de planejamento do PESB-MG	131
Tabela 9.1 – Indicadores usadas para análises do Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento	COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais	CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
ACOPPPMAR – Associação de Coletores de Plástico, Pet, PVC e Outros Materiais Recicláveis	CONVALE – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional
ACRU – Associação de Catadores e Recicladores de Uberlândia	CONVALES – Consórcio de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Nordeste de Minas
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico	COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental
APARE – Associação Patense de Reciclagem	COOPERARE – Cooperativa dos Produtores de Materiais Recicláveis de Araxá
ARBE – Associação de Recicladores Boa Esperança	COPERCICLA – Cooperativa de Reciclagem de Ituiutaba
ARCA – Associação de Recicladores e Catadores Autônomos	COOPERCICLA (PARACATU) – Cooperativa dos Catadores e Recicladores do Noroeste de Minas
AREUNA – Associação Recicla Unai	CO.R.U. – Cooperativa dos Recicladores de Uberlândia
ARSAE-MG – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais	CT – Câmara Técnica
AS – Aterro Sanitário	FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente
ASCAMARA – Associação dos Catadores de Materiais Reciclável de Araguari	FIP – Fundação Israel Pinheiro
ASSOTAIAMAN – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Bairro Taiaman	FJP – Fundação João Pinheiro
ATO – Arranjo Territorial Ótimo	FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos	GEE – Gases de Efeito Estufa
CH ₄ – Gás Metano	GIRSU – Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos
CIDES – Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	HCl – Ácido Clorídrico
CIMPLA – Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Planalto de Araxá	HF – Ácido Fluorídrico
CISPAR – Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Alto Paranaíba	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduos	ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
CO – Monóxido de Carbono	IDE-SISEMA – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
CO ₂ – Dióxido de Carbono	IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
	IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
	IMS – Índice de Mata Seca

ISA – Índice de Saneamento Ambiental
 MCIDADES – Ministério das Cidades
 MDR – Ministério de Desenvolvimento Regional
 MMA – Ministério do Meio Ambiente
 MS – Ministério da Saúde
 N₂ – Nitrogênio
 NEA – Núcleo de Emergência Ambiental
 NOX – Óxidos de Nitrogênio
 ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
 ONU – Organização das Nações Unidas
 OS – Ordem de Serviço
 PECS – Plano Estadual de Coleta Seletiva
 PESB – Plano Estadual de Saneamento Básico
 PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
 PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
 PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
 PMGIR – Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos
 PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
 PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
 PMSL – Programa Minas Sem Lixões
 PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
 PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
 PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
 PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
 PNSR – Programa Nacional de Saneamento Rural
 PPA – Plano Plurianual
 PRE-RSU – Plano Preliminar de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Minas Gerais
 PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural
 RAS – Relatório Ambiental Simplificado
 RCC – Resíduos da Construção Civil
 RDC – Resolução de Diretoria Colegiada
 RDO – Resíduos Domiciliares
 REICLARA – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Araxá
 RIDES – Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável
 RPU – Resíduos Sólidos Públicos
 RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
 RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
 SECIR – Secretaria de Cidades e de Integração Regional
 SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
 SEPLAG – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
 SINAN – Sistema de Informações de Agravos de Notificação
 SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
 SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
 SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
 SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
 SNS – Secretaria Nacional de Saneamento
 SOX – Óxidos de Enxofre
 SUPPRI – Superintendência de Projetos Prioritários
 UDFRS – Unidades de Disposição Final Resíduos Sólidos
 UFBA – Universidade Federal da Bahia
 UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
 UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
 UR – Unidades Regionais
 UTC – Unidade de Triagem e Compostagem

1 INTRODUÇÃO

A Lei Estadual nº. 11.720, de 28 de dezembro de 1994, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais e institui o Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB-MG) como instrumento orientador para assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural (MINAS GERAIS, 1994).

O PESB-MG tem como propósito realizar a avaliação e caracterização da situação da salubridade ambiental no estado, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais. Além disso, visa definir, mediante planejamento integrado, objetivos e diretrizes estaduais para o saneamento básico, bem como estabelecer metas, identificando os obstáculos político-institucional, legais, econômico-financeiros, administrativos, culturais e tecnológicos que se interponham à consecução destas metas. A partir disso, definem-se estratégias e diretrizes para superar tais entraves e promover a articulação, integração e coordenação dos recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, em busca da universalização e do aperfeiçoamento na gestão dos serviços de saneamento básico, de forma que o PESB-MG seja constituído como o eixo central da Política Estadual de Saneamento Básico do estado de Minas Gerais ao longo dos próximos 20 anos (horizonte de planejamento: 2022 a 2041).

A elaboração do PESB-MG é realizada em consonância com as políticas públicas de saneamento, de meio ambiente e de recursos hídricos previstas para o estado e para o país, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com a legislação vigente, planos e projetos existentes e previstos. Ademais, em seu processo de construção, o Plano propicia uma arena política de debates e explicitação dos conflitos para encontrar alternativas de soluções para questões relacionadas ao saneamento em Minas Gerais, haja vista que, atrelado aos aspectos técnicos, conta com a participação de diferentes atores sociais, com suas pluralidades de visões de mundo. Em suma, o Plano é norteado pela elaboração de um diagnóstico situacional do estado de Minas Gerais, seguido pelo prognóstico, com finalidade de traçar o provável desenvolvimento futuro, com definição de metas e estratégias de atuação para cada eixo do saneamento.

Em relação à componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, e em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o milênio da Organização das Nações Unidas (ONU), o PESB-MG visa:

- promover e assegurar a salubridade ambiental a toda população do estado de Minas Gerais;
- aumentar as oportunidades de emprego e renda;
- elaborar o diagnóstico e a caracterização dos serviços no estado de Minas Gerais;

- definir e dividir as responsabilidades dos órgãos governamentais envolvidos com a prestação dos serviços;
- institucionalizar e padronizar as ações ligadas a essa componente no estado de Minas Gerais;
- nortear os municípios mineiros quando da elaboração e revisão de seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), Plano Regional de Saneamento Básico, no caso de prestação regionalizada de serviços de saneamento, bem como dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) ao longo do horizonte de planejamento do PESB;
- realizar prognósticos e definir as ações, projetos e programas prioritários para a evolução da componente;
- estabelecer metas e investimentos em âmbito estadual, a partir do diagnóstico, caracterização e prognóstico previamente realizados;
- definir fontes de recursos, indicadores e critérios para alocação desses recursos em um desenho institucional que contribua para o alcance da universalização proposta; e
- promover a participação e controle social no processo de elaboração do Plano, por meio do acesso à informação e de audiências públicas.

Para efeitos desse documento, serão adotadas as definições de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), as mesmas definidas pela Lei nº 12.305/2010, ou seja: *(i)* Resíduos Domiciliares (RDO): os originários de atividades domésticas em residências urbanas; e *(ii)* Resíduos de Limpeza Urbana ou Limpeza Pública (RPU): os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Além disso, apesar de não fazerem parte dos RSU, serão abordados também os: *(i)* Resíduos da Construção Civil (RCC): gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; e os *(ii)* Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Neste sentido, destaca-se que a atividade de construção civil é grande geradora de resíduos, chegando os RCC a representar de 40% a 70% da massa total dos resíduos gerados nos municípios brasileiros. E a respeito dos RSS, estes representam, aproximadamente, apenas 1 a 3% do peso dos resíduos sólidos gerados em um município, mas necessitam de manejo diferenciado, podendo exigir ou não tratamento antes da disposição final adequada devido à sua periculosidade.

O presente documento – Produto 2: Diagnóstico Situacional Preliminar - Tomo III – tem como objetivo principal apresentar o diagnóstico preliminar de natureza situacional para a componente de **Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana no Território do Saneamento do Rio**

Paranaíba, denominado aqui como TS-4. O presente Tomo envolve, de **forma preliminar**, a caracterização dos aspectos institucionais, operacionais, ambientais e sanitários, e econômico-financeiros referentes à componente, buscando-se identificar os fatores que levaram à situação atual das soluções e serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no estado, assumindo que os aspectos políticos, econômicos e sociais estão interligados; o estudo de demandas por soluções e serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana; e a identificação de indicadores para o acompanhamento do Plano.

O Diagnóstico Situacional Preliminar do TS-4 constitui elemento chave para o PESB-MG, subsidiando-o em suas partes, e, por si só, será importante fonte de consulta sobre a situação do saneamento básico. As informações apresentadas foram obtidas a partir de dados secundários de fontes oficiais, estudos, projetos, planos disponibilizados ao longo da sua construção, as quais serão consolidadas e devidamente analisadas no Produto 4: Diagnóstico Situacional Consolidado e, a partir de então, subsidiarão a projeção de cenários e a proposição de medidas e ações visando à universalização do saneamento básico no estado de Minas Gerais, dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos.

2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

O estado de Minas Gerais possui uma área de 587,6 mil km², e ocupa 6,9% do território brasileiro, constituindo-se, assim, o quarto maior estado do país e o primeiro, em relação a área, da Região Sudeste (FJP, 2020). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), o estado possui 853 municípios (15,5% do total dos municípios brasileiros) - o maior em número entre todos os estados - e 1.633 distritos (IBGE, 2020).

A adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento permite a delimitação e o reconhecimento do ambiente físico, a aplicação de legislação específica compatível à realidade local e a análise integrada, o que leva à possível coesão entre os grupos sociais e os aspectos físicos locais.

Nesse contexto, para efeito de elaboração do PESB-MG, a extinta Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional (SECIR) propôs a divisão do estado de Minas Gerais em 7 Territórios do Saneamento. Essa regionalização teve como bases principais: *(i)* a adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento em saneamento básico; *(ii)* as características, fragilidades e tendências dos sistemas ambientais, dando destaque para os recursos hídricos, dos quais as soluções e serviços de saneamento básico dependem diretamente; e *(iii)* as interfaces dos serviços de saneamento e sua harmonia com os planos, programas, decisões, projetos e ações existentes no estado.

Diante desse quadro, pensar no saneamento considerando-se a malha hidrográfica e suas questões de disponibilidade, qualidade e regime é essencial, uma vez que os impactos sobre as águas, decorrentes das intervenções nos territórios, ultrapassam os limites de municípios, devendo, portanto, ser analisados de forma integrada e compartilhada. Sendo assim, o levantamento de problemas e a busca de soluções tornam-se mais realistas e otimizados.

Geograficamente, a regionalização proposta é constituída de Territórios do Saneamento cujos limites foram norteados pelas bacias hidrográficas dos seguintes rios: Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Paranaíba, Doce, Grande e São Francisco, sendo que a bacia referente a este último foi subdividida em duas – alto/médio e médio/baixo (Figura 2.1).

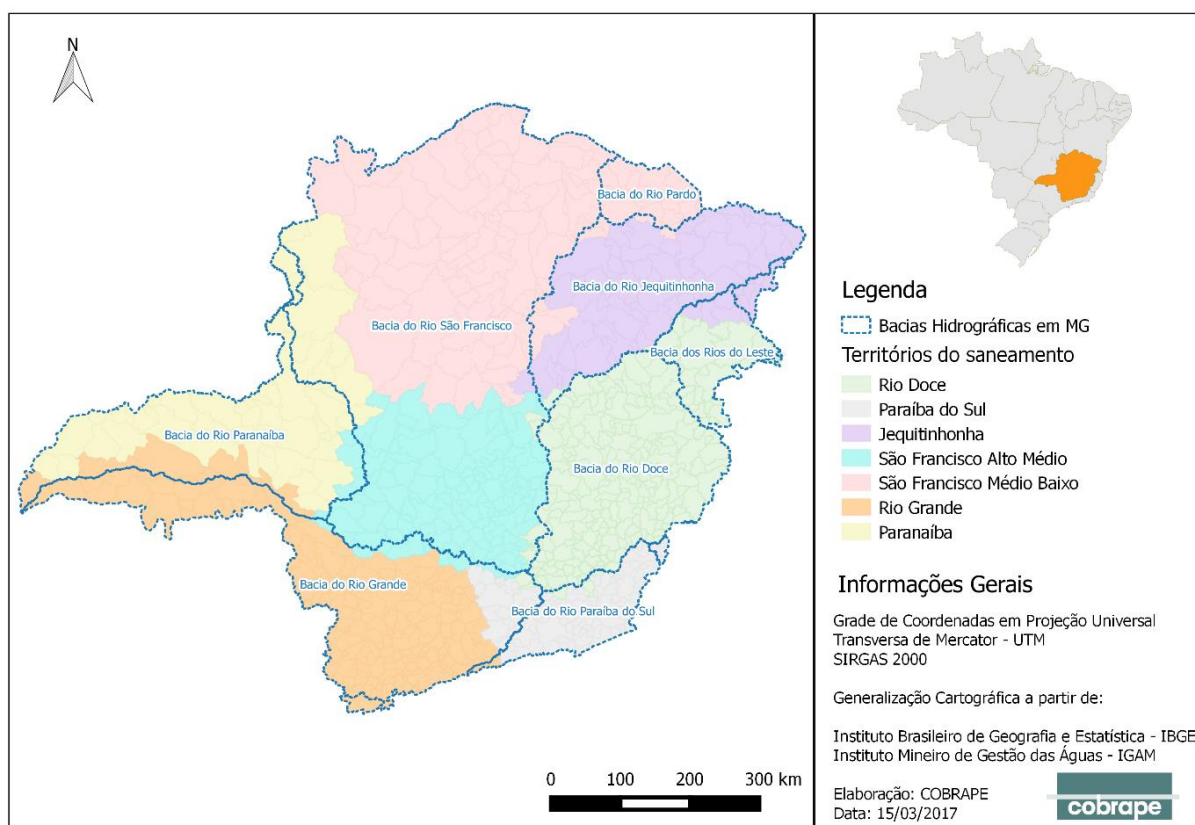


Figura 2.1 – Regionalização do PESB a partir da adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento

Complementarmente, essa regionalização definiu cidades polo em cada Território do Saneamento, de acordo com critérios técnicos de influências regionais e também pela necessidade de a cidade escolhida possuir a infraestrutura necessária para a realização dos eventos, visando, assim, favorecer a reunião e a participação de importantes atores sociais regionais do saneamento. Na Tabela 2.1 estão relacionados os Territórios do Saneamento com os respectivos números de municípios e de habitantes, e a cidade polo.

Tabela 2.1 – Territórios do Saneamento e suas respectivas cidades polo, quantidades de municípios e populações

Território do Saneamento	Cidade polo	Municípios integrantes	População (hab.)	
			2022 ⁽¹⁾	2041 ⁽¹⁾
Rio São Francisco Alto Médio – TS1	Belo Horizonte	139	7.737.700	8.791.071
Rio Jequitinhonha – TS2	Almenara	67	874.343	897.572
Rio São Francisco Médio Baixo – TS3	Montes Claros	97	1.834.680	1.957.203
Rio Paranaíba – TS4	Uberlândia	46	1.952.380	2.178.472
Rio Grande – TS5	Poços de Caldas	182	3.623.209	3.973.027
Rio Paraíba do Sul – TS6	Juiz de Fora	101	1.830.054	1.964.686
Rio Doce – TS7	Governador Valadares	221	3.799.969	4.081.748
Minas Gerais	-	853	21.652.334	23.843.780

Nota: (1) Projeção populacional apresentada de modo mais detalhado no Produto 2: Diagnóstico Situacional Preliminar - Tomo V – Temas Transversais

Fonte: SEPLAG (2016); COBRAPE (2020)

O Território do Saneamento do Rio Paranaíba (TS-4), objeto de diagnóstico do presente produto, localizado majoritariamente nas regiões do Triângulo Mineiro e noroeste de Minas Gerais, engloba 46 municípios do estado de Minas Gerais, conforme apresentado na Figura 2.2 e Tabela 2.2.

Ademais, o TS-4 está inserido predominantemente na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, mas também engloba uma pequena área da bacia do rio Paracatu, pertencente à bacia do Rio São Francisco. De acordo com a projeção populacional apresentada Produto 2, Volume 5: Diagnóstico Situacional Preliminar – Tomo V – Temas Transversais ao Saneamento, as populações estimadas para os anos de 2022 e 2041, anos inicial e final do horizonte de planejamento do PESB-MG, são iguais a 1.952.380 e 2.178.472 habitantes, respectivamente, correspondente a aproximadamente 9% da população total do estado (Tabela 2.1)

Da população total do TS-4, aproximadamente, 93 e 7% correspondem à população residente em áreas urbanas e rurais, respectivamente. Dentre a população rural, a maior parte, 98% concentra-se em áreas isoladas (ano de referência 2022).

Tabela 2.2 - Municípios do Território do Saneamento do Rio Paranaíba

Número	Município	Número	Município	Número	Município
1	Abadia dos Dourados	17	Guimarânia	33	Patrocínio
2	Araguari	18	Gurinhata	34	Pedrinópolis
3	Araporã	19	Ibiá	35	Perdizes
4	Araxá	20	Indianópolis	36	Presidente Olegário
5	Cabeceira Grande	21	Ipiacu	37	Romaria
6	Cachoeira Dourada	22	Iraí de Minas	38	Santa Juliana
7	Canápolis	23	Ituiutaba	39	Santa Vitória
8	Capinópolis	24	Lagamar	40	Serra do Salitre
9	Cascalho Rico	25	Lagoa Formosa	41	Tapira
10	Centralina	26	Lagoa Grande	42	Tupaciguara
11	Coromandel	27	Limeira do Oeste	43	Uberlândia
12	Cruzeiro da Fortaleza	28	Monte Alegre de Minas	44	Unaí
13	Douradoquara	29	Monte Carmelo	45	União de Minas
14	Estrela do Sul	30	Nova Ponte	46	Vazante
15	Grupiara	31	Paracatu		
16	Guarda-Mor	32	Patos de Minas		

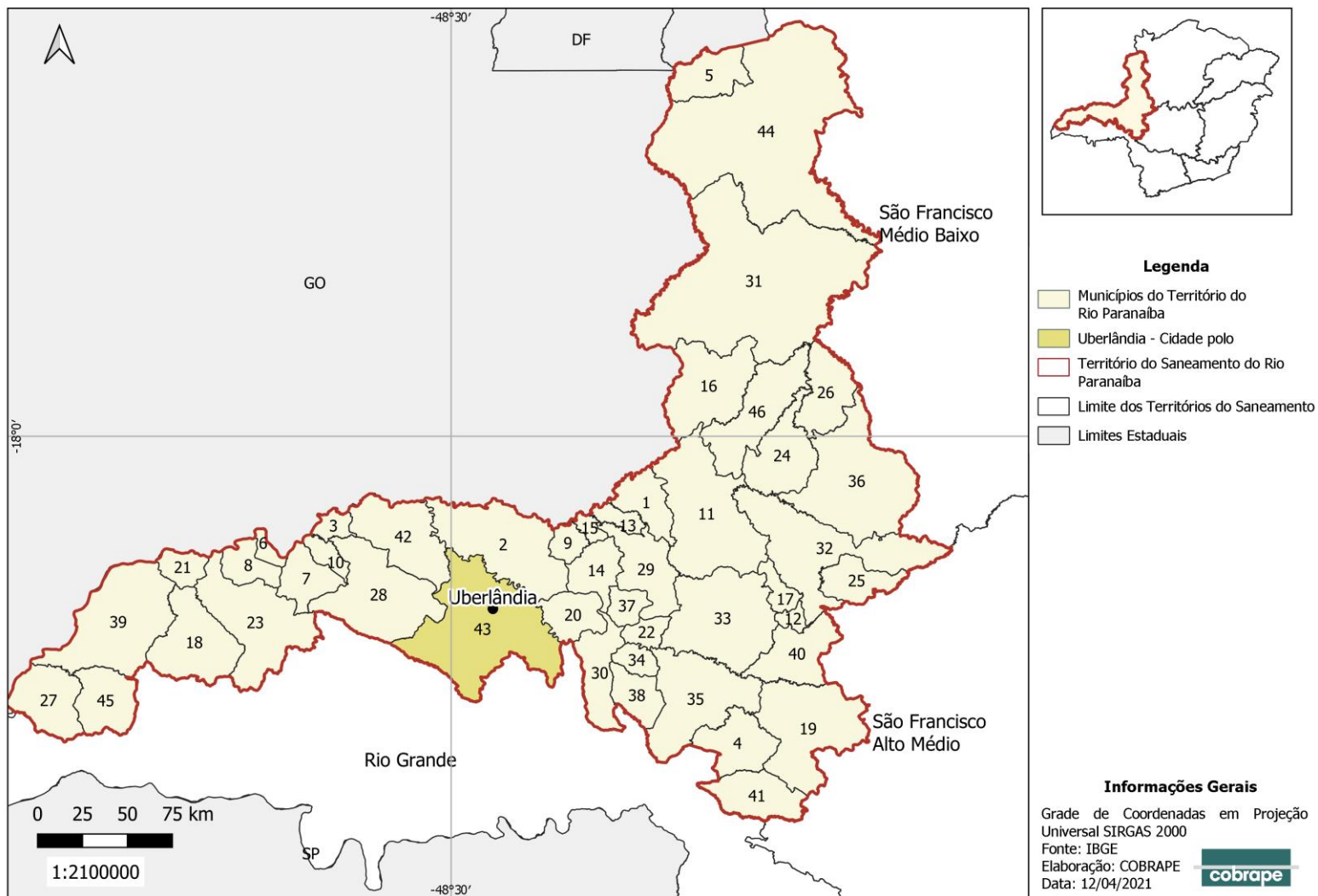


Figura 2.2 – Municípios do Território do Saneamento do Rio Paranaíba

Cumprir destacar que, visando orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999), fundamentada na gestão participativa e descentralizada, o estado de Minas Gerais, por meio da Deliberação Normativa Estadual CERH-MG nº 66, de 17 de novembro de 2020, foi dividido em 7 Unidades de Estratégias de Gestão (UEG), as quais são regiões hidrográficas com características comuns ou similares de usos, demandas e disponibilidades hídricas, para fins de gestão, com ênfase no planejamento e monitoramento, configurando uma estratégia de espacialização para integração entre Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) (MINAS GERAIS, 1999; CERH, 2020). Por sua vez, as UEG foram subdivididas em 36 regiões denominadas Circunscrições Hidrográficas (CH) (MINAS GERAIS, 1999). Essas unidades de planejamento são unidades físico-territoriais, identificadas dentro dos limites das bacias hidrográficas do estado e que se caracterizam pela atuação na gestão participativa dos Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacias Hidrográficas e pela aplicação dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos. No TS-4 encontram-se 6 CH, conforme apresentado na Figura 2.3, sendo 4 CH principais, por englobarem majoritariamente a área do Território, a saber: afluentes mineiros do Alto Paranaíba, rio Araguari, afluentes mineiros do Baixo Paranaíba e bacia do rio Paracatu, pertencente à bacia do Rio São Francisco.

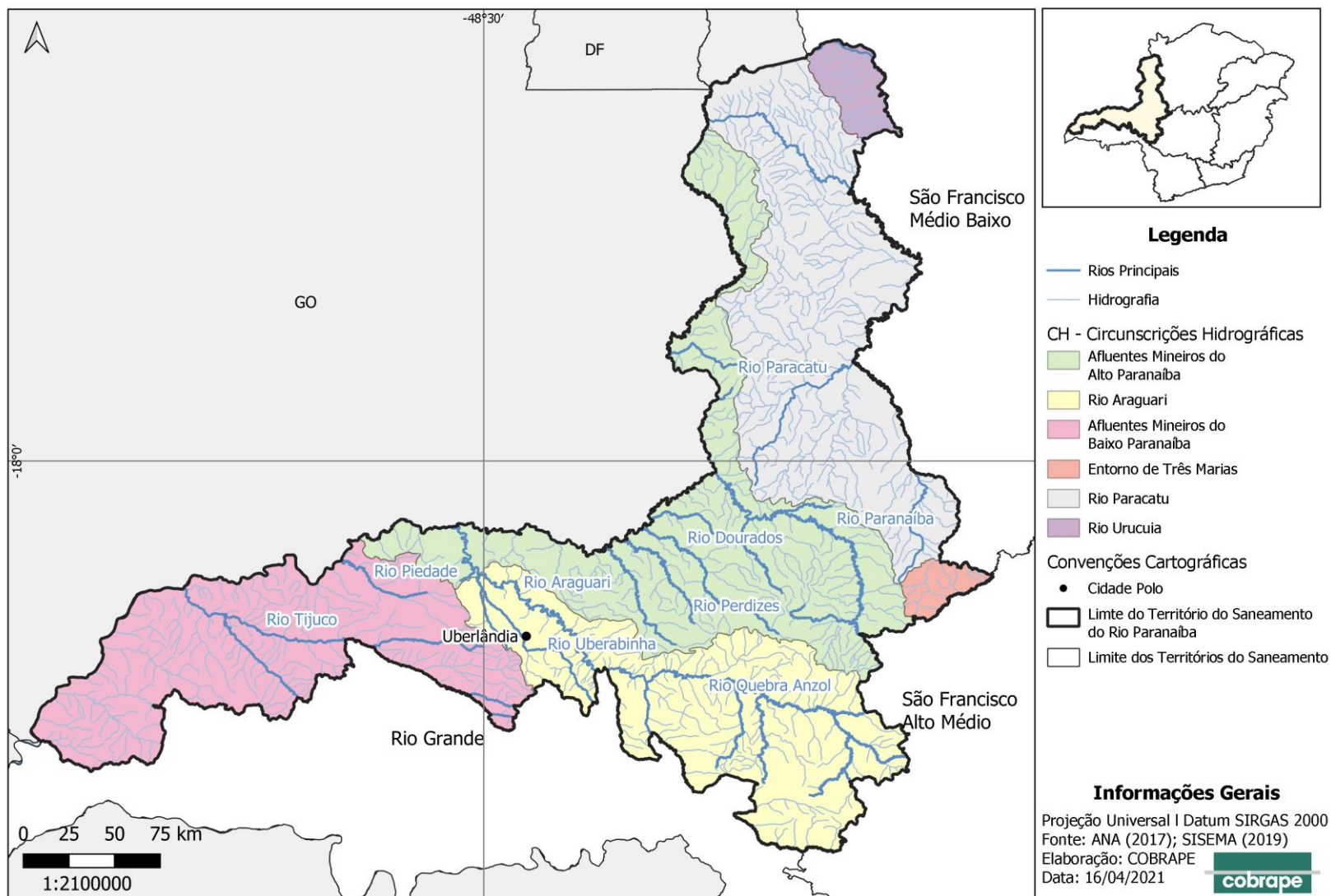


Figura 2.3 – Hidrografia superficial do Território do Rio Paranaíba

Fonte: ANA (2017); SISEMA (2019)

3 ARCABOUÇO LEGAL

A prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana fundamenta-se em códigos, leis, regulamentos e normas sobre a gestão de resíduos e, também, em medidas de controle sanitário e de preservação ambiental.

Nesse sentido, neste item será apresentado o arcabouço legal de gestão e planejamento referentes a esses serviços. Destaca-se, contudo, que o detalhamento do arcabouço legal referente aos serviços de saneamento em âmbito federal e estadual está contemplado no Produto 2: Diagnóstico Situacional Preliminar – Tomo V – Temas Transversais.

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XX, determina ser competência da União *“instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”*. No artigo 23, inciso IX, aponta a competência conjunta entre União, Estados e Municípios no que se refere à promoção de *“programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”* (BRASIL, 1988).

No que tange à prestação de serviços públicos de interesse local que possuam caráter essencial, a Constituição Federal determina, em seu artigo 30, como atribuições do município: (i) legislar sobre assuntos de interesse local; (ii) organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local e de caráter essencial; (iii) promover, no que couber, adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (BRASIL, 1988).

Com isso, obedecendo às diretrizes federais instituídas na forma de Lei, fica estabelecida a competência municipal na prestação, direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico que são de interesse local e de caráter essencial. Em relação à componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são considerados os serviços de limpeza urbana, coleta de resíduos sólidos urbanos, tratamento e disposição final de resíduos.

Alguns instrumentos normativos importantes e delimitadores para a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos são elencados e explicados a seguir:

✓ **Marcos Legais do Saneamento Básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020)**

Os serviços de manejo de resíduos sólidos no Brasil tiveram seu regime jurídico e marco regulatório definido inicialmente pela Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo das águas pluviais, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2007a). No seu art. 2º são listados os princípios fundamentais para a prestação dos serviços, a saber:

Art. 2º - Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/ 2020);

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva (Redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020);

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços (Incluído pela Lei Federal nº 14.026/2020);

XV - seleção competitiva do prestador dos serviços (Incluído pela Lei Federal nº 14.026/2020); e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Incluído pela Lei Federal nº 14.026/2020).

Além da definição conceitual, a Lei Federal nº 11.445/2007 abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de modo a atender às múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e a cobrança pelos serviços (BRASIL, 2007a).

A referida Lei expressa que a prestação de serviços públicos de saneamento, incluindo o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços (BRASIL, 2007a).

Em seu art. 11, define-se que a prestação dos serviços deverá ser realizada em condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro pelos prestadores, em regime de eficiência. Para tanto, pode-se adotar o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; a sistemática de reajustes de tarifas e a política de subsídios. Contudo, o texto da Lei salienta que a prestação dos serviços de saneamento não deve conduzir-se somente pela busca da rentabilidade econômica e financeira, mas, sim, ter como objetivo principal a garantia a todos do direito a formas adequadas de manejo de resíduos sólidos. Nesse sentido, os investimentos neste setor não devem ser entendidos como uma decisão meramente empresarial, mas como metas de universalização e de integralidade, dentre outras, permitindo assim, que toda a população tenha acesso aos serviços, incluindo aquela que não tem capacidade de pagamento.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, repete os dispostos nessa Lei com diferenças sutis de enunciados e aprofundamento de alguns temas, como é o caso da regulação, do controle social e dos planos de saneamento (BRASIL, 2010a). Também foi introduzido o capítulo “Dos serviços públicos de saneamento básico” não abordado na Lei Federal nº 11.445/2007, estabelecendo:

Art. 17. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá obedecer ao princípio da continuidade, podendo ser interrompida pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública; ou

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

§ 1o Os serviços de abastecimento de água, além das hipóteses previstas no caput, poderão ser interrompidos pelo prestador, após aviso ao usuário, com comprovação do recebimento e antecedência mínima de trinta dias da data prevista para a suspensão, nos seguintes casos:

I - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida; ou

II - inadimplemento pelo usuário do pagamento devido pela prestação do serviço de abastecimento de água.

§ 2o As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários no prazo estabelecido na norma de regulação, que preferencialmente será superior a quarenta e oito horas.

§ 3o A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Em julho de 2020 foi publicado o novo marco legal do saneamento, por meio da Lei Federal nº 14.026, a qual modifica a Lei Federal nº 11.445/2007, merecendo destaque as alterações referentes aos princípios fundamentais da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, constantes no art. 2º apresentado anteriormente (BRASIL, 2020a).

Concebida com o objetivo de promover a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil até 2033, a Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020 atualizou o marco legal do saneamento básico e atribuiu à ANA competência para editar normas de referência sobre esses serviços no país. Essa Lei também estabeleceu as principais diretrizes para o setor de saneamento, definindo a prestação regionalizada dos serviços como instrumento para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas.

Composto por 24 artigos, o novo marco legal do saneamento traz as principais alterações referentes a resíduos sólidos urbanos no artigo 7º, que versa sobre a Lei Federal nº 11.445/2007, conforme detalhado a seguir:

- ampliação e detalhamento do conceito de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estabelecido no art. 3º, que passou a ter a seguinte redação: “c) limpeza urbana e manejo

de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana”;

- inclusão do art. 3º-C com a definição dos serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- detalhamento das atividades que compõem o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, incluindo limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, limpeza de córregos, bem como coleta, acondicionamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades;
- inclusão da possibilidade de considerar a frequência de coleta para cálculo das taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, no art. 35;
- inserção da avaliação dos requisitos de eficácia e eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, no licenciamento ambiental de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, no art. 44.

Em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o novo marco alterou a redação do artigo 54, estabelecendo prazo até 31/12/2020 para implantação de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com exceção de municípios que até essa data tenham elaborado plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou plano intermunicipal de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira. Para esses municípios, foram estabelecidos prazos variando entre agosto de 2021 e agosto de 2024, com base em critérios de porte e de localização.

✓ **Plano Nacional de Saneamento Básico**

A elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) teve início em 2009 quando as universidades federais de Minas Gerais (UFMG), da Bahia (UFBA) e do Rio de Janeiro (UFRJ) foram selecionadas pelo Ministério das Cidades (MCIDADES) para o desenvolvimento de uma pesquisa visando à elaboração desse Plano, conforme previsto na Lei nº 11.445/2007.

O PLANSAB buscou a definição de diretrizes, objetivos e metas, nacionais e macrorregionais para o saneamento básico na direção da universalização dos serviços em todo o país, visando a constituir-se no eixo central da política federal para esse setor. O Plano objetivou promover a articulação nacional dos entes federados, sendo um instrumento fundamental para a retomada da capacidade orientadora e planejadora do estado na condução das políticas públicas de saneamento básico e, conseqüentemente, na definição das metas e estratégias de governo federal, para um período de 20 anos (horizonte de planejamento: 2014 a 2033).

O plano contempla a análise situacional do saneamento básico em quatro dimensões analíticas, sendo elas: *(i)* o dimensionamento do déficit em saneamento básico; *(ii)* composição do histórico de investimentos realizados; *(iii)* identificação dos programas desenvolvidos; e *(iv)* análise institucional.

A concepção do déficit em saneamento básico no Brasil abrange os aspectos socioeconômicos e culturais da população e a qualidade dos serviços ofertados ou da solução utilizada e cabe ressaltar que a conceituação assumida pelo PLANSAB não se ateve somente à ausência de infraestrutura implantada. Na análise situacional dos investimentos, visando delinear as principais fontes de recursos financeiros disponíveis para o setor de saneamento básico no Brasil, o PLANSAB adotou como referência temporal o período que se inicia na década de 1970, com o advento do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e vai até a década de 2010.

Em relação à análise dos programas, buscou iluminar a trajetória político-institucional das fontes financiadoras envolvidas direta ou indiretamente com o saneamento básico. Os programas buscaram prover soluções para problemas por meio do apoio à execução de ações diretas, específicas do saneamento básico, bem como de ações indiretas associadas, como as de infraestrutura hídrica, revitalização de bacias, desenvolvimento urbano e urbanização. Para a análise institucional do setor de saneamento, focou-se nas variáveis institucionais, políticas e estruturais que contribuem para a elaboração de modelos diferenciados e que assumem características próprias, pautadas pelas diferenças regionais e socioeconômicas, podendo revelar a verdadeira relação entre a União, as unidades da federação e os municípios; e entre o Estado e a sociedade como um todo (PLANSAB, 2014a).

Conforme previsto na Lei nº 11.445/2007, o PLANSAB deveria ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos, mas somente em 2019 a Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR) coordenou a primeira revisão contemplando as seguintes etapas: *(i)* oitiva com associações, universidades, conselhos e sociedade civil; *(ii)* oitiva com representantes do Governo Federal; *(iii)* aprovação da estrutura inicial da revisão pelo Grupo de Trabalho Interministerial do PLANSAB (GTI-PLANSAB); *(iv)* formação de grupo interno da SNS para atuar na construção da versão preliminar da revisão do PLANSAB, e *(v)* apreciação e aprovação, da versão preliminar do PLANSAB revisado pelo GTI-PLANSAB (PLANSAB, 2019). Essa versão atualizada passou por etapa de Consulta Pública em que os brasileiros puderam enviar sugestões, contribuições e suas respectivas justificativas por meio do preenchimento de um formulário específico.

✓ Programa Saneamento Brasil Rural

O desenvolvimento de estudos relativos ao Panorama do Saneamento Rural no Brasil e detalhamento do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), incluindo as bases para sua

gestão no âmbito federal de governo teve início no ano de 2015, por meio de parceria firmada entre a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Entre as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007, destacam-se os seguintes trechos: artigo 48: “VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”; e artigo 49: “IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados”. Tais passagens explicitam a importância da prestação de serviços para a população residente nas áreas rurais dispersas, garantindo o atendimento adequado, por meio da utilização de soluções compatíveis com as características socioeconômicas.

Em consonância com o PLANSAB (2014a), o objetivo do PSBR é financiar, em áreas rurais e de comunidades tradicionais¹ medidas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares, e de educação ambiental para o saneamento; além de ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em função de necessidades ditadas pelo enfoque de saneamento integrado.

Para a condução do processo de formulação do PSBR (anteriormente denominado PNSR), houve aprofundamento e ampliação de estudos que investigaram o panorama do saneamento rural no Brasil, composto pela análise situacional do saneamento rural, de forma a estabelecer as macrodiretrizes e estratégias, as metas de curto, médio e longo prazos, as necessidades de investimentos em um horizonte de 20 anos e os programas e ações, implementados em consonância com o referencial do PLANSAB.

Isso posto, o PSBR teve sua execução finalizada em 2019, estabelecendo diretrizes e estratégias para ações de saneamento básico em áreas rurais, objetivando a universalização do acesso em um horizonte de 20 anos. Dentre os marcos referenciais e eixos estratégicos adotados, destacam-se:

- Marcos referenciais:
 - promoção da saúde: saneamento básico como um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde;
 - erradicação da extrema pobreza: saneamento básico como uma das estratégias de erradicação da extrema pobreza;
 - desenvolvimento rural solidário sustentável: saneamento básico como um dos fatores determinantes do processo de desenvolvimento.
- Eixos estratégicos (diretrizes):

¹ Comunidades definidas por meio do Decreto 6.040/2007 e da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais.

- tecnologias sociais: tecnologias de saneamento apropriadas às peculiaridades regionais e locais;
- gestão, operação e manutenção dos serviços: sustentabilidade dos serviços implantados alternativas e modelos de gestão;
- educação e mobilização social: educação em saúde, participação e controle social.

Por fim, ressalta-se que o PSBR tem sua abrangência em todos os níveis de governo, exigindo, para isso, articulação com os diferentes agentes institucionais e com a comunidade, para que as ações integradas sejam implementadas de forma efetiva e assegurem que os setores assumam suas responsabilidades, sanando problemas de saúde e saneamento em áreas rurais.

✓ **Política Nacional de Resíduos Sólidos**

A Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe acerca dos princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativos à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, bem como a respeito das responsabilidades dos geradores e do poder público. Implementada por meio do decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, a PNRS é considerada um marco na gestão de resíduos sólidos, uma vez que trata de todas as tipologias de resíduos, sejam eles domésticos, industriais, eletroeletrônicos, perigosos, de serviço de limpeza urbana, de serviço de saúde, dentre outros (BRASIL, 2010c).

Estão sujeitas à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à sua gestão integrada ou ao seu gerenciamento. De acordo com a PNRS os responsáveis pela geração e/ou gestão de resíduos sólidos devem observar, dentre outros preceitos, a destinação final ambientalmente adequada, o que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, bem como a disposição final ambientalmente adequada, que consiste na 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 (BRASIL, 2010b).

O seu art. 6º lista os princípios fundamentais desta Lei, os quais estão transcritos a seguir:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;

- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - 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;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos visa regulamentar a forma com que o país lida com a gestão dos resíduos, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento destes materiais. De forma mais específica, são listados os 15 (quinze) objetivos que compõe esta lei:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Visando ao cumprimento desses objetivos, a PNRS prevê, dentre outros instrumentos: *(i)* a elaboração de planos de resíduos sólidos; *(ii)* a coleta seletiva, a implantação de sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; *(iii)* o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; *(iv)* a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; *(v)* o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); *(vi)* os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; e *(vii)* 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.

Cabe ressaltar que em seu artigo 9º a lei prevê que se deve priorizar as seguintes atividades, em ordem decrescente de aplicação: não geração de resíduos, redução na fonte, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No entanto, a execução plena e adequada de todas estas atividades é influenciada fortemente por diretrizes legais, condições sociais, econômicas, culturais e tecnológicas dos municípios e do estado de Minas Gerais, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo. Desta forma, os resíduos sólidos podem ser gerenciados de formas distintas.

A PNRS quando publicada em 2010, em seu artigo 54º, estabelecia que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deveria ser implantada em até quatro anos da publicação da política, ocorrida em 02 de agosto de 2010. O prazo se extinguiu e a PNRS não foi cumprida por todos os municípios do país até o dia 15 de julho de 2020, prova disso é a publicação nesta data da Lei nº 14.026/2020, que alterou o texto do artigo 54º, estabelecendo novos prazos para que os municípios realizem a destinação final ambientalmente adequada de seus rejeitos desde que, até o dia 31/12/2020, o município tenha elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponha de mecanismo de cobrança que

garanta a sustentabilidade econômico-financeira do serviço. Em caso negativo, para qualquer um destes dois critérios, o novo prazo encerrou-se em 31/12/2020.

A PNRS, apesar de sua marca na legislação brasileira ao dar enfoque e importância ao tema dos resíduos sólidos, parte integrante da Política Nacional de Saneamento Básico publicada em 2007, foi sendo tratada de forma restrita pelos atores envolvidos no cumprimento do Artigo 54º ao se abordar somente a questão da proibição da disposição final inadequada de rejeitos, o que, no linguajar popular, ficou traduzido como “encerramento dos lixões”, porém a PNRS é muito mais do que isso. Nesse sentido, diversos municípios se restringiram a encerrar seu vazadouro à céu aberto (“lixão”) ou aterro controlado e encaminhar todos os seus resíduos para um aterro sanitário, desrespeitando veementemente a PNRS ao não executar as outras ações prioritárias no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Os desafios na aplicação desta lei são muito maiores do que o simples encerramento de vazadouros à céu aberto e aterros controlados, sendo necessários para a seja aplicada em sua integralidade: a implantação de novas infraestruturas como unidades de triagem e/ou compostagem, galpões de triagem, estações de transbordo, aterros sanitários, centros de reciclagem, dentre outros empreendimentos pertinentes e viáveis; o fortalecimento na execução e implementação das outras atividades priorizadas na lei; e práticas de educação ambiental para que a sociedade não apenas abrace a PNRS, mas exija sua implementação pelos seus gestores municipais.

Sendo assim, a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos marcou o início de uma intensa articulação institucional envolvendo União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil em geral na busca de soluções viáveis para os problemas relacionados à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos em todo o território nacional. A Política Nacional de Resíduos Sólidos é extensa e versa sobre muitos outros aspectos, os quais serão abordados de forma mais específica ao longo da caracterização do panorama da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Território do Saneamento abordado pelo presente produto.

✓ **Política Estadual de Resíduos Sólidos**

A Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída por meio da Lei nº 18.031, de 13 de janeiro de 2009, estabeleceu normas e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos em Minas Gerais, em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, educação ambiental, recursos hídricos, saneamento básico, saúde, desenvolvimento econômico, desenvolvimento urbano e promoção da inclusão social.

Composta de 57 artigos, a Política contempla a classificação dos resíduos sólidos quanto à natureza e à origem com vistas a atribuir responsabilidade e dar adequada destinação aos mesmos, bem como os procedimentos relativos ao gerenciamento de resíduos especiais e perigosos, dentre outros aspectos (MINAS GERAIS, 2009a).

O seu Art. 6º lista os princípios fundamentais desta Lei, os quais estão transcritos a seguir:

- I - a não-geração;
- II - a prevenção da geração;
- III - a redução da geração;
- IV - a reutilização e o reaproveitamento;
- V - a reciclagem;
- VI - o tratamento;
- VII - a destinação final ambientalmente adequada;
- VIII - a valorização dos resíduos sólidos.

Dentre as diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos recebem destaque: *(i)* a participação da sociedade no planejamento, na formulação e na implementação das políticas públicas, bem como na regulação, na fiscalização, na avaliação e na prestação de serviços, por meio das instâncias de controle social; *(ii)* a promoção do desenvolvimento social, ambiental e econômico; *(iii)* a integração das ações de governo nas áreas de meio ambiente, ciência e tecnologia, educação, saneamento básico, recursos hídricos, saúde pública, desenvolvimento econômico e urbano, inclusão social e erradicação do trabalho infantil; *(iv)* a universalidade, a regularidade, a continuidade e a funcionalidade dos serviços públicos de manejo integrado de resíduos sólidos; *(v)* o incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, bem como o desenvolvimento de novos produtos e processos, com vistas a estimular a utilização das tecnologias ambientalmente adequadas; *(vi)* o direito à informação quanto ao potencial impacto dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente e a saúde pública; e *(vii)* o desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos (MINAS GERAIS, 2009a).

Para que os objetivos e diretrizes previstos na lei sejam cumpridos, no artigo nº 10 são propostos, dentre outros instrumentos, a criação de indicadores para o estabelecimento de padrões setoriais relativos à gestão dos resíduos sólidos, a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a implementação do sistema integrado de informações estatísticas voltadas para as ações relativas à gestão dos resíduos sólidos, a adoção de atividades de controle e fiscalização e a implementação de programas de incentivo à comercialização e ao consumo de materiais recicláveis ou reciclados, voltados para os mercados locais.

Entre suas determinações, a lei regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.181, de 25 de setembro de 2009, delibera que o acesso a recursos do estado, destinados a entidades públicas municipais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos de geração difusa, fica condicionado à previsão, nos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios, de incentivos econômico-financeiros que estimulem a participação do gerador, do comerciante, do prestador de serviços e

do consumidor nas atividades de segregação, coleta, manuseio e destinação final dos resíduos sólidos.

Orientada pelos princípios da não geração, da reutilização, da reciclagem, do tratamento, da destinação final ambientalmente adequada e da valorização dos resíduos sólidos, além da disposição ambientalmente correta dos rejeitos, a política estadual de resíduos sólidos determina a consonância da sua execução às políticas estaduais de meio ambiente e recursos hídricos, saneamento básico, saúde, desenvolvimento econômico e urbano, e da promoção da inclusão social (FEAM, 2020).

Cabe ressaltar que a lei também prevê o apoio às organizações de catadores, por meio da obrigatoriedade de apresentação, por parte das prefeituras municipais, de proposta de inserção social para as famílias de catadores, a qual deverá incluir programas de ressocialização para crianças, adolescentes e adultos e a garantia de meios para que estes passem a frequentar escolas - medidas que devem integrar o plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município.

✓ **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**

A elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos (CI), composto por 12 ministérios, teve início no ano de 2011 quando começou a se esboçar o panorama da gestão dos resíduos sólidos em todo território nacional.

O Plano é considerado um dos principais instrumentos da PNRS, instituída pela lei 12.305/2010, que por sua vez determinou que é dever da União, por intermédio da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Comitê Interministerial, elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos em um amplo processo de mobilização e participação social. Nesse sentido, durante a construção da primeira versão do Plano houve intensa contribuição do processo de consulta pública, 5 (cinco) audiências públicas regionais e 1 (uma) nacional, junto aos setores especializados (prestadores públicos e privados de serviços, setor acadêmico e empresas privadas que atuam na área), ao setor público e à sociedade em geral, englobando ações e procedimentos que irão orientar a gestão de resíduos sólidos no país (MMA, 2012).

Possui abordagem ampla acerca da problemática das diversas tipologias de resíduos sólidos gerados em âmbito nacional, das alternativas de gestão passíveis de implementação, bem como de programas, projetos e ações inerentes ao gerenciamento de resíduos, o documento com fim de elaboração em agosto de 2012 teria vigência por prazo indeterminado e horizonte planejamento de 20 (vinte) anos, com atualização a cada 4 (quatro) anos, periodicidade que deverá ser referenciada no processo de elaboração do Plano Plurianual da União (PPA) e conteúdo conforme descrito nos incisos I ao XI do Artigo nº 15 da lei 12.305/2010.

Cabe ressaltar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos mantém estreita relação com outros planos nacionais tais como o de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Produção e Consumo Sustentável (PPCS) e também dialoga com a Política Nacional de Educação Ambiental, bem como, com o PLANSAB, evidenciando, dessa forma, a abrangência e complexidade do tema em questão.

No dia 31 de julho de 2020 foi publicado no Diário Oficial da União a Portaria nº 340 do Ministério do Meio Ambiente, tornando pública a consulta a nova proposta do PLANARES a qual se estendeu até dia 16 de novembro de 2020 para possíveis contribuições.

As audiências públicas tiveram início em 14 de outubro e a região norte foi a primeira a receber o Ministério do Meio Ambiente para abordar o tema com a participação da sociedade e, devido ao cenário instaurado pela pandemia pela COVID-19, o número de participantes presenciais foi restringido, sendo permitidas participações eletrônicas assim como estabelecida a transmissão ao vivo das audiências. Após a região norte, tiveram audiências a região centro-oeste (16/10/20), região sul (19/10/20), Região Sudeste (21/10/20), região nordeste (23/10/20) e, por fim, a audiência pública nacional que foi realizada em Brasília em 13/11/20.

Organizado em 8 (oito) capítulos, o Plano contemplou em seu Capítulo 1 o diagnóstico situacional da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, o qual se baseou exclusivamente em dados secundários, 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) juntamente com informações do IBGE e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (MMA, 2020a).

Cabe salientar que a versão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos apresentada alinha-se com o Programa Nacional Lixão Zero, lançado em abril de 2019 pelo MMA, e com o novo Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026.

A nova versão preliminar do Plano, colocada para consulta pública, traz como novidade a proposta que prevê até 2040 para que 95% dos municípios brasileiros que tenham serviços prestados por catadores formalizem contratos com cooperativas e associações. Além disso, o plano tem como um dos objetivos ampliar em dez vezes a quantidade de reciclagem de resíduos secos no país nos próximos 20 anos. Mudanças na área de reaproveitamento energético também são mencionadas, destacando-se que a meta é que o reaproveitamento de biogás gerado na decomposição de lixo orgânico seja de mais de 60% até 2040 (MMA, 2020a).

Ressalta-se que o plano ainda não foi publicado e sancionado, sendo que a versão apresentada se encontrava para consulta pública até o dia 16 de novembro de 2020 e novas informações relacionadas à sua aprovação não foram divulgadas até a finalização do presente relatório.

✓ **Consolidação de Leis, Decretos e Normas**

Visando dar suporte à construção do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais, é de grande importância o levantamento dos instrumentos normativos afetos a este eixo do saneamento. Para tanto, na Tabela 3.1 e na Tabela 3.2 são apresentadas as Leis, Decretos, Resoluções, Deliberações, Portarias e Normas em âmbitos federal e estadual.

Tabela 3.1 – Instrumentos normativos em âmbito federal

Leis
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicações e dá outras providências.
Lei nº 7.802, de 11 de julho 1989 - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, a destinação 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
Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 - Lei dos Consórcios Públicos. Dispões sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
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.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e dá outras providências.
Decretos
Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, citada acima.
Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 - Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 - Regulamenta a Lei nº11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010 - Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017 - Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências
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.
Resoluções
Resolução CONAMA nº 6, de 19 de setembro de 1991 - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA nº 235, de 07 de janeiro de 1998 - Publica novo texto do anexo 10 da Resolução CONAMA 23/96 sobre importação de resíduos.
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resoluções

Resolução CONAMA nº 308, de 29 de julho de 2002 - Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos RSU gerados em municípios de pequeno porte.

Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos

Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Resolução CONAMA 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.

Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009 - Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005

Resolução CONAMA nº 452, DE 02 de julho de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito

Resolução CONAMA nº 481, de 03 outubro de 2017- Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências

Resolução CONAMA/MMA nº 499, de 6 de outubro de 2020 - Dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.

Portarias

Portaria IBAMA nº 199, de 15 de junho de 2012 - Torna pública a abertura de processo de Consulta pública da proposta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante.

Portaria IBAMA nº 326, de 5 de setembro de 2014 - Torna pública a abertura de processo de Consulta pública da minuta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral.

Portaria IBAMA nº 327, de 5 de setembro de 2014 -Torna pública a abertura de processo de Consulta Pública da proposta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

Portaria IBAMA nº 390, de 23 de outubro de 2014 - Prorrogar o prazo de Consulta pública da minuta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral

Portaria CORI nº 450, de 17 de outubro de 2016 - Designa os membros do Grupo Técnico de Assessoramento – GTA do Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa.

Portaria MMA nº 394, 17 de outubro de 2018 - Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa

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.

Portaria MMA nº 412, de 25 de junho de 2019 - Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR

Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR nº 10.157, de dezembro de 1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento

NBR nº 12.235, de abril de 1992 – Dispõe sobre armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

NBR nº 8.419, de abril de 1992 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. Versão corrigida: 1996.

NBR nº 13.463, de setembro de 1995 - Coleta de resíduos sólidos.

NBR nº 13.896, junho de 1997 - Dispõe sobre aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação.

NBR nº 7.504 de fevereiro de 2003- Envelope para transporte de produtos perigosos.

NBR nº 10.004, de maio de 2004 – Dispõe sobre resíduos sólidos - classificação.

NBR nº 10.005, de maio de 2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

NBR nº 10.006, de maio de 2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

NBR nº 10.007, de maio de 2004 - Amostragem de resíduos sólidos.

NBR nº 15.112, de junho de 2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR nº 15.113, de junho de 2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR nº 15.114, de junho de 2004 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR nº 15.115, de junho de 2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos.

NBR nº 15.116, de agosto de 2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos.

NBR nº 9.191, maio de 2008 – Dispõe sobre sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio.

NBR nº 15.849, julho de 2010 – Dispõe sobre aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

NBR nº 7.501, de outubro de 2011 - Terminologia de transporte de resíduos perigosos.

NBR 16156:2013, de março de 2013 - Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa

NBR nº 12.807, de maio de 2013 - Dispõe sobre resíduos de serviços de saúde.

NBR nº 12.809, de maio de 2013 – Dispõe sobre manuseio de resíduos de serviços de saúde – procedimento.

NBR nº 12.808, de abril de 2016 -Resíduos de serviços de saúde — Classificação.

NBR nº 13.221, de novembro de 2017 - Transporte terrestre de resíduos.

NBR nº 13.853, de maio de 2018 – Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio Parte 1: Recipientes descartáveis.

NBR nº 14.652, de janeiro de 2019 - Implementos rodoviários — Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.

NBR nº 14.725, de junho de 2019 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo.

NBR nº 9.483-2 de novembro de 2019 - Agrotóxicos e afins – Armazenamento Parte 2: Distribuidores e cooperativa.

NBR nº 16.849 de fevereiro de 2020 – Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos - Requisitos para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos com ou sem incorporação de outros resíduos classe II

NBR nº 12.810, de março de 2020 – Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento extra estabelecimento — Requisitos.

NBR nº 7.503, de junho de 2020 - Transporte terrestre de produtos perigosos.

Tabela 3.2 – Instrumentos normativos em âmbito estadual

Leis

Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980 – dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994 – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.

Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000 – Dispõe sobre a Política Estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995.

Lei nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000 - Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos geradores de resíduos perigosos no Estado.

Lei nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001 – Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais.

Lei nº 15.972, de 12 de janeiro de 2006 - Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências.

Lei nº 18.031, de janeiro de 2009 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011 – Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.

Lei nº 20.011, de 05 de janeiro de 2012 – Dispõe sobre a Política Estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.

Lei nº 23.304 de 30 de maio de 2019 - Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado

Decreto nº 44.264, de 24 de março de 2006 – Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.

Decretos

Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009 – Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

Decreto nº 45.975, de 04 de junho de 2012 – Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.

Decreto nº 47.383, de 032 de março de 2018 - Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

Decreto nº 47.760, de 20 de novembro de 2019 – Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência.

Decreto nº 47.772, de 02 de dezembro de 2019 - Cria o Programa Estadual de Conversão de Multas Ambientais.

Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019 - Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Deliberações Normativas

Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM nº 118, de 27 de junho 2008 - Estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de RSU no Estado, e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM nº 154, de 25 de agosto de 2010 - Dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer.

Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011 - Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos RSS no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências

Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 06 de dezembro de 2017 - Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019 - Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Portaria

Portaria FEAM nº 361, de 23 de outubro de 2008, aprova nota técnica sobre transporte e disposição dos RSS em aterros sanitários no Estado de Minas Gerais.

4 ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

4.1 Princípios norteadores

A elaboração do Diagnóstico Situacional Preliminar da componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, no âmbito do PESB-MG, é norteada pelas diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007)², pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o milênio da Organização das Nações Unidas (ONU)³, pelo arcabouço legal e instrumentos normativos apresentados no item 3 do presente Tomo, e pela situação e características específicas do Território do Saneamento em análise apresentados no Produto 2: Diagnóstico Situacional Preliminar – Tomo V - Temas Transversais.

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, assim como as demais componentes do saneamento, são de responsabilidade municipal, uma vez que cabe a eles a titularidade e a gestão dos serviços de saneamento, conforme estabelecido na Constituição Federal (art. 30, incisos I e V). É de competência municipal legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar serviços públicos também de interesse local. Sendo assim, cabe ao titular, exclusivamente, o planejamento dos serviços dessa natureza, sendo facultativo delegar a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços.

As metas dos ODS relacionadas à componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana estão compreendidos, principalmente, nos ODS 1, 3, 6, 7, 10, 11 e 12 (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 - Metas dos ODS relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
Objetivo 1. Erradicação da pobreza
1.4.: Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças.
Objetivo 3. Saúde e bem-estar
3.3.: Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis.
3.9.: Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos
6.a.: Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e ao saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.
Objetivo 7. Garantir o acesso a fontes de energias fiáveis, sustentáveis e modernas para todos
7.2.: Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global

² A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020 aponta que a universalização dos serviços de saneamento deverá ser viabilizada até 31 de dezembro de 2033 (com possível dilação até 2040).

³ O Objetivo 6 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o milênio da Organização das Nações Unidas (ONU) visa assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos até o ano de 2030.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Objetivo 10. Redução das desigualdades

10.2.: Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, sexo, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra.

10.3.: Garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades de resultado, inclusive por meio da eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias e promover legislação, políticas e ações adequadas a este respeito.

10.4.: Adotar políticas, especialmente fiscal, salarial e políticas de proteção social, e alcançar progressivamente uma maior igualdade.

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

11.a.: Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

11.1.: Até 2030, garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.

11.6.: Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outro.

Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

12.a.: Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo

12.3.: Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita

12.4.: Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente

12.5.: Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

12.6.: Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios

12.7.: Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais

12.8.: Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza

Fonte: ONU (2020)

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, **universalização** é a “ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico”, mas vale ressaltar que esse princípio não deve ser entendido como sinônimo de generalidade, a qual se satisfaz com a criação do serviço para todos. A Lei Federal nº 14.026/2020, que altera a Lei Federal nº 11.445/2007, aponta em seu art. 11-b metas de universalização de atendimento adequado da população com água potável, coleta, tratamento e disposição final de esgotos, e destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos (BRASIL, 2007a; 2020a).

Ademais, a universalidade demanda um acesso efetivo aos serviços por todos, sem barreiras de acessibilidade legal, econômica, física ou cultural. Por este motivo, o conceito de universalidade relaciona-se diretamente ao de **equidade** que, por sua vez, pode ser entendida por uma prestação de serviços ou emprego de soluções sanitárias sem distinção de qualidade ao gênero e aos grupos sociais, de modo que toda a população esteja sujeita às mesmas condições de salubridade ambiental (PLANSAB, 2014a).

Diante da diversidade nas condições e qualidade de vida na sociedade, faz-se necessário identificar desigualdades, e entender que, atender igualmente aos desiguais poderia resultar na manutenção das desigualdades, impedindo atingir a igualdade. Assim, a equidade leva em conta a superação das diferenças evitáveis reprodutoras de injustiças sociais, priorizando aqueles que mais necessitam e reduzindo as desigualdades existentes – tanto na distribuição e aplicação dos recursos financeiros, quanto no acesso e na qualidade das soluções e dos serviços disponibilizados.

A universalidade deve contemplar também o princípio da **integralidade**, que consiste no acesso ao conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos serviços públicos de saneamento básico – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – visto que elas se interrelacionam e interferem, diretamente, na saúde pública e no meio ambiente, alterando significativamente a qualidade de vida de cada indivíduo e da coletividade (PLANSAB, 2014a). Assim, não basta uma aceitação do princípio geral da universalidade isoladamente, este deve ser conceituado de forma articulada com as noções de equidade e integralidade.

Ainda de acordo com a Lei nº 11.445/2007, os serviços devem ser fornecidos de maneira adequada, sendo a **adequação** definida no dicionário como “critério de verdade baseado na busca de conformidade, identidade, semelhança entre um conhecimento e o objeto que lhe corresponde no mundo concreto; ajustamento exato entre o intelecto e a realidade material” (BRASIL, 2007a). Além disso, pode-se dizer que a garantia de acesso adequado aos serviços de saneamento contribui para o cumprimento de outros ODS estabelecidos na Agenda 2030, sendo eles: erradicação da pobreza, fome zero e agricultura sustentável, saúde e bem-estar, redução das desigualdades, e cidades e comunidades sustentáveis.

Ainda é preciso ressaltar que o acesso ao saneamento está intrinsecamente ligado ao direito a vida, dignidade humana e à saúde física e mental. Respeitadas as peculiaridades locais e regionais, bem como a interface com outras áreas dos direitos sociais, as **políticas** de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana devem ser **intersectoriais e articuladas** com as de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, da saúde e de ações que visem à **integração das infraestruturas e serviços públicos com a gestão eficiente dos recursos hídricos**.

Por fim, os serviços devem garantir a **sustentabilidade econômico-financeira**, segundo o art. 29 da Lei Federal nº 14.026/2020, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança (BRASIL, 2020a).

Todavia, apesar dos princípios terem sido abordados como referencial teórico e indicativo na escolha das informações analisadas, destaca-se que alguns deles se baseiam em conceitos complexos e, por vezes, são tratados com uma significação distinta entre diferentes autores ou

correntes teóricas (PLANSAB, 2019). Além disso, muitos deles estão intrinsecamente articulados entre si, não podendo ser tratados isoladamente. Soma-se a isso a limitação dos indicadores existentes em bancos de dados oficiais disponíveis, os quais nem sempre possuem a capacidade de retratar o conjunto de características das localidades que não sejam a sede municipal ou distritos, o que acarretaria uma visão simplificada do atendimento a esses princípios.

Em suma, a elaboração do presente diagnóstico situacional preliminar visa traçar um panorama a respeito da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no Território do Saneamento do Rio Paranaíba que, por sua vez, será complementado por informações obtidas com realização da Pré-Conferência Estadual na cidade polo de Almenara, de forma a embasar as próximas etapas do trabalho quanto à proposição de diretrizes para universalizar o atendimento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, por meio de ações que garantam: equidade, integralidade, intersetorialidade, sustentabilidade dos serviços, e participação e controle social.

4.2 Principais definições e delimitação do objeto de estudo

Os resíduos sólidos podem ser definidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010b).

Os **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**, foco das ações de saneamento, são divididos em **resíduos sólidos domiciliares (RDO)** e **resíduos sólidos de limpeza urbana ou de limpeza pública (RPU)**. Os RDO são resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares. Já os RPU são resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, desobstrução de bocas-de-lobo, limpeza de praias e/ou margens de rios e córregos, poda da arborização pública, e outros.

Vale destacar que a realização de manutenção em sistemas de limpeza urbana, além de aumentar a eficiência dos serviços desta componente do saneamento, também contribui para a redução do aporte de resíduos aos sistemas de drenagem. De forma complementar, tal situação está, geralmente, associada à maior cobertura de serviço de limpeza em áreas de alta renda à menor quantidade de resíduos na drenagem desses locais, em comparação a bairros populares (Marais *et al.*, 2004). Tal aspecto será melhor abordado na componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Tomo IV.

Apesar de não fazerem parte dos RSU, os **Resíduos da Construção Civil (RCC)** demandam atenção, uma vez que a atividade de construção civil é grande geradora de resíduos, chegando os

RCC a representarem de 40% a 70% da massa total dos resíduos gerados nos municípios brasileiros. O correto gerenciamento e gestão destes resíduos são essenciais na minimização de riscos ambientais e à saúde pública, visto que o acúmulo desses resíduos em locais inadequados pode favorecer a atração de vetores, levando à proliferação de doenças, e aparecimento de focos do mosquito *Aedes aegypti*.

O mesmo pode ser dito a respeito dos **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)** que, embora, representem apenas 1 a 3% do peso dos resíduos sólidos gerados em um município, necessitam de manejo diferenciado, podendo exigir ou não tratamento antes da disposição final adequada devido à sua periculosidade. O correto gerenciamento desses resíduos compreende as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento e transporte interno adequados.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define dois princípios vinculados entre si: o primeiro prioriza a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, antes do tratamento e da destinação final ambientalmente adequada; o segundo compreende que a gestão dos resíduos sólidos urbanos deva ser compartilhada entre o poder público, os agentes econômicos e o conjunto da sociedade.

Em relação ao primeiro princípio da PNRS citado, este é corroborado por uma das metas dos ODS da ONU, a qual consiste em reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da **prevenção, redução, reciclagem e reuso**, acarretando, com isso, a redução de despesas e investimentos com o gerenciamento de RSU, o aumento da vida útil de Unidades de Processamento (UP) de resíduos e a diminuição dos impactos causados ao meio ambiente e à saúde pública. A este respeito, é importante mudar conceitos e hábitos culturais, visando alterar a forma como o cidadão lida com os resíduos, sendo essencial também que a população passe a questionar os padrões insustentáveis de produção e consumo.

Para tanto, deve-se fazer uso de técnicas que serão, de forma geral, recomendadas ou priorizadas, como é o caso da reutilização, que consiste em dar novo uso ao resíduo gerado. Cita-se também a **reciclagem**, que consiste na recuperação dos resíduos através de processos físicos e/ou químicos que permitem que este material seja novamente inserido nos processos produtivos industriais. Para que a reciclagem seja viável é necessário que os resíduos sólidos urbanos gerados sejam segregados, o que pode ocorrer nos domicílios e, sendo assim, este material deve ser coletado seletivamente. Ou o material é coletado sem segregação e triado em locais adequados. Todavia, é preciso destacar que a ausência da coleta seletiva dificulta e muitas vezes inviabiliza a reciclagem e o tratamento adequado dos resíduos orgânicos.

No que tange ao segundo princípio da PNRS citado, a fim de garantir uma gestão compartilhada com a sociedade, faz-se importante a educação ambiental e a mobilização social, e, nesse sentido,

a Lei Federal nº 9.795/1999 define educação ambiental como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Para tanto, devem ser propostas ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1999a).

Assim, o presente diagnóstico visa contribuir para um **sistema mais integrado e sustentável**, considerando todos os fatores da cadeia produtiva da gestão de resíduos sólidos urbanos, desde a geração, passando pela coleta, transporte, transbordo, tratamento, até a disposição final. Isto posto, é importante que as políticas se atentem a propor planos, programas e ações que visem a redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

✓ **Atendimento e Déficit**

É preciso mencionar que serviços de saneamento não atendem uniformemente a toda a população, sendo que o acesso a eles ocorre de forma desigual, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto qualitativo, no que se refere às condições de uso e ao funcionamento das estruturas instaladas ou dos serviços prestados. Nesse sentido, faz-se necessário citar aquela parcela da população que não tem acesso a qualquer solução sanitária ou aos serviços prestados – seja pela baixa renda familiar, por falta de oferta, ou ambas as possibilidades. Por fim, há ainda uma parcela que, mesmo residindo em regiões com oferta dos serviços de saneamento, por questões socioculturais, acabam não aderindo à tecnologia ou serviço adequadamente implantados.

Assim, as avaliações do déficit no saneamento básico devem refletir a deficiência nas dimensões do atendimento, qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados. Entretanto, observa-se que a maioria dos estudos desenvolvidos sobre o déficit aos serviços de saneamento básico no Brasil restringe-se a uma análise quantitativa da oferta e da demanda dos serviços, deixando de considerar aspectos qualitativos da prestação e da apropriação da tecnologia utilizada.

De fato, as informações a respeito da quantificação do atendimento aos serviços e às soluções alternativas encontram-se em grande parte disponíveis nos bancos de dados, porém não representam fidedignamente o número de pessoas atendidas, visto que a disponibilidade da solução sanitária ou do serviço não implica, necessariamente, na apropriação por parte da população, ou em um acesso contínuo e de qualidade.

De acordo com o PLANSAB (2019), em relação a coleta dos Resíduos Sólidos, considera-se como atendimento adequado a **coleta direta ou indireta dos resíduos sólidos urbanos**, tanto na área urbana quanto na área rural. Porém, sabe-se que, após a coleta, os resíduos precisam ser tratados ou dispostos em locais ambientalmente adequados. Isto posto, para a caracterização do

atendimento relacionado ao manejo de RSU, foram observadas as premissas do Plano de Saneamento Brasil Rural (PSBR) apresentadas na Figura 4.1. Observa-se que a falta de atendimento é caracterizada em duas situações:

- Atendimento precário: população atendida por coleta direta ou indireta com destinação final ambientalmente inadequada;
- Sem atendimento: população cujos resíduos sólidos são queimados, enterrados, jogados em terreno baldio, logradouro, rio, lago ou mar ou em outro destino.

Cabe ressaltar que para a etapa de **tratamento** indicada na Figura 4.1 deve-se considerar unidades de disposição final ambientalmente adequadas, como é o caso de aterros sanitários, desde que operados corretamente

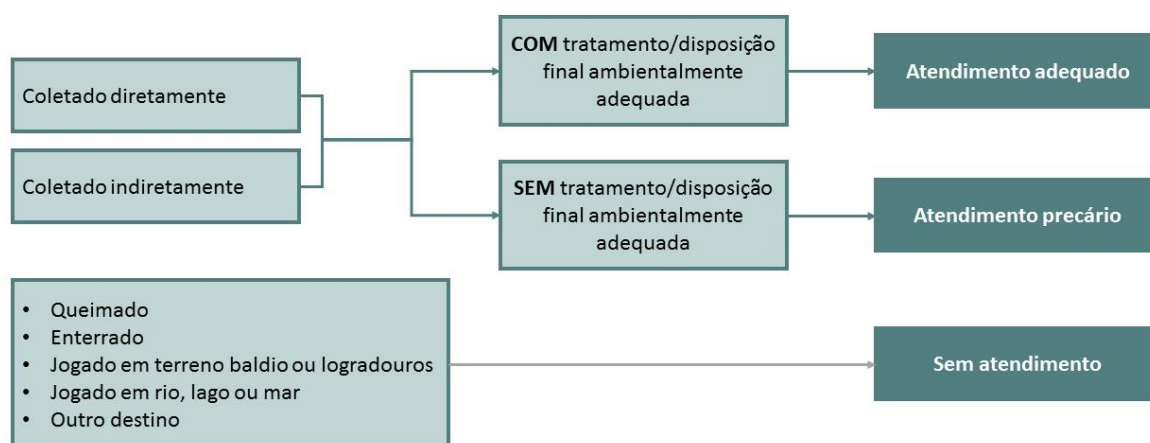


Figura 4.1 – Conceito de atendimento adequado, precário e sem atendimento para o manejo de resíduos sólidos urbanos

Fonte: Adaptado de PSBR (2019)

Diante desse cenário, destaca-se que os dados disponíveis não são suficientes para atribuir o status de adequado ou precário, uma vez que não se pode inferir a qualidade e regularidade dos serviços prestados, em conjunto. Dessa forma, no presente diagnóstico, a caracterização da falta de atendimento será realizada separadamente para as dimensões do atendimento, da qualidade e da regularidade do serviço prestado, de forma a analisar as condições de adequabilidade, de acordo com os dados disponíveis.

Para a análise da cobertura de atendimento do serviço de coleta, considerou-se que a população atendida, direta ou indiretamente, tem acesso adequado. Em relação a tratamento e disposição final, considerou-se a parcela da população com os resíduos coletados e destinados para sistemas ambientalmente adequados. A análise da qualidade dos serviços prestados foi realizada considerando os aspectos ambientais, e a análise da regularidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos foi realizada a partir de informações obtidas para a frequência de coleta realizada.

4.3 Dimensões de análise

O Diagnóstico Situacional Preliminar para a componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana a caracterização das soluções e serviços prestados, abrangendo aspectos institucionais, operacionais, ambientais e sanitários e econômico-financeiros, sendo os conteúdos abordados em cada um dos aspectos conforme apresentado na Tabela 4.2

Na **Tabela 9.1 do Apêndice** é apresentado para cada aspecto os bancos de dados considerados e as informações e indicadores utilizados para a caracterização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para o Território do Saneamento.

Tabela 4.2 – Estrutura do diagnóstico preliminar para o eixo manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Subitem	Conteúdo
Aspectos institucionais	Prestação dos serviços Instituições envolvidas Planos, programas e estudos existentes Planos Municipais de Saneamento Básico Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Aspectos operacionais	Limpeza Urbana Geração de Resíduos Sólidos Coleta de Resíduos Sólidos Tratamento de Resíduos Sólidos Transbordo de Resíduos Sólidos Destinação e disposição final de Resíduos Sólidos
Aspectos ambientais	Proteção e riscos à saúde Proteção e riscos ao meio ambiente Regularização ambiental
Aspectos econômico-financeiros	Sustentabilidade econômica

A respeito dos **aspectos institucionais**, a escolha dos indicadores utilizados se deu a partir da consideração de que a análise da prestação dos serviços, das instituições envolvidas e dos planos, programas e estudos existentes, é essencial para a compreensão do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, à luz do princípio da universalização e da verificação ao atendimento do exercício da titularidade.

Para analisar a prestação dos serviços, foi considerada a informação sobre natureza jurídica do responsável pela gestão dos serviços. Além disso, foram identificadas as instituições envolvidas com o referido eixo, identificando secretarias, fundações, consórcios e associações, e descritas suas atribuições. Já a avaliação dos instrumentos de gestão relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se deu por meio da análise da existência ou não de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) suas eventuais revisões, os eixos de saneamento contidos e a análise da sua implementação por meio de lei municipal; pela existência ou não de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e demais planos e projetos específicos para esta componente existentes no Território.

Os **aspectos operacionais** foram divididos considerando a definição da PNRS para gerenciamento de resíduos sólidos como o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e na disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sendo assim, foram analisados dados referentes a: (i) limpeza urbana, (ii) geração, (iii) coleta, (iv) tratamento, (v) transbordo e (vi) destinação e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. A geração foi avaliada visando à proposição de planos e ações para a sua redução, prioridade definida pela Lei Federal nº 12.305/2010.

Vale ressaltar que, apesar de não serem classificados como RSU, foram avaliados dados referentes aos RCC, devido ao grande impacto na quantidade de resíduos sólidos gerados nas cidades, e aos RSS que, mesmo representando reduzida parcela na quantidade de resíduos, apresentam elevado grau de periculosidade, necessitando de adequado gerenciamento. Além disso, os resíduos recicláveis foram também considerados, uma vez que a reciclagem é a quarta prioridade da PNRS e contribui para a redução de geração de resíduos e para aumento da vida útil das unidades de disposição final. Em relação aos RPU, eles serão abordados junto com os indicadores de RDO, uma vez que são apresentados em conjunto nos bancos de dados consultados.

Em relação aos **aspectos ambientais**, foi avaliada a ocorrência de poluição dos recursos hídricos e dos solos associada à disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos, por meio da análise da existência ou não de impermeabilização da base, da drenagem e do tratamento do líquido percolado. Esses indicadores foram analisados devido ao fato de a disposição inadequada de RS interferir diretamente na qualidade do meio físico, assim como as características dos resíduos dispostos podem contaminar o solo e aquífero, seja pelo lixiviado, ação do vento, ou por vetores, biológicos ou mecânicos.

Avaliou-se também a condição de proteção do meio ambiente por tipologia de disposição final de resíduos sólidos urbanos, considerando indicadores relacionados à queima de resíduos a céu aberto e à existência de sistemas de drenagem de gases nas unidades de disposição final dos RSU devido ao fato de os gases emitidos nessa atividade impactarem no efeito estufa, além de comprometerem a saúde dos operadores das unidades e das pessoas que residem ou trabalham no entorno, uma vez que os gases podem conter substâncias tóxicas e materiais particulados, dentre outros.

Outra avaliação feita refere-se à regularização ambiental dos empreendimentos de disposição final de RSU, já que o licenciamento é considerado como um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental, pois objetiva atuar como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações antrópicas que geram impactos ao meio ambiente, buscando-se o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável.

Além disso, uma vez que o adequado fornecimento dos serviços de saneamento está intrinsicamente ligado à promoção da saúde, foi avaliado o risco à saúde proveniente do acúmulo de resíduos sólidos e/ou precariedade da limpeza urbana por meio da incidência de dengue no TS-4, devido ao favorecimento de proliferação do vetor desta doença por meio do acúmulo de água nos RS dispostos inadequadamente.

A análise dos **aspectos econômico-financeiros** para o eixo de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana abordou os custos relacionados à prestação dos serviços, bem como os valores arrecadados, como forma de se avaliar, de forma preliminar, a sustentabilidade econômica da prestação desses serviços no âmbito do TS-4. Foram analisadas as informações acerca das receitas, despesas e situação financeira e cabe ressaltar que, apesar de análise de investimentos na melhoria dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ser extremamente importante para a previsão orçamentária dos titulares dos serviços, esta não foi realizada no presente diagnóstico preliminar devido à não disponibilização ou ausência desses dados.

A **estimativa preliminar da demanda** total de serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos para os 67 municípios inseridos no Território do Saneamento do Rio Paranaíba foi realizada a partir do somatório das demandas geradas separadamente para as populações urbanas e rurais de cada município. Não foi considerada a demanda relacionada ao tratamento e destinação de resíduos no presente documento devido à ausência de dados para tal análise.

Para a realização dos cálculos definiram-se, como premissas: (i) projeção demográfica detalhada no Tomo V – Temas transversais ao saneamento para o período de 2022 a 2041; (ii) índices de acesso adequado à coleta de RSD para o ano de 2022 com base nas informações do Censo Demográfico de 2010 e (iii) levantamento das informações dos últimos cinco anos por município para os indicadores operacionais dos sistemas de resíduos sólidos urbanos informados pelos respectivos prestadores.

Considerou-se no estudo de demanda nas áreas urbanas, a geração de resíduos domiciliares e resíduos sólidos públicos, resíduos da construção civil e resíduos dos serviços de saúde, e nas áreas rurais, a geração de resíduos domiciliares e resíduos sólidos públicos. Foram utilizados dados dos SNIS, ABRELPE e da FEAM para os cálculos, tanto da geração total quanto da geração *per capita* para os resíduos listados. Considerou-se no estudo de demanda máxima a população atendida igual a 100% da população urbana e rural. Esta metodologia é adotada, pois, dessa forma, pode-se estimar a necessidade de absorção pelas unidades de tratamento e disposição para o cenário de universalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Simultaneamente à projeção de demanda máxima, realizou-se a análise da demanda conforme cumprimento das metas de atendimento estabelecidas pelo PLANSAB para a área urbana e pelo

PSBR para a área rural. Tanto o PLANSAB quanto o PSBR consideram as metas de atendimento em relação a quantidade de domicílios. Dessa forma, faz-se necessário converter a quantidade de domicílios atendidos para população atendida.

Os índices de atendimento considerados para o primeiro ano da projeção (2022) foram os índices de acesso adequado à coleta de RSD por município e situação do domicílio obtidos da base de dados do Censo Demográfico de 2010.

Observa-se que o PLANSAB estabeleceu as metas de atendimento para os domicílios urbanos da Região Sudeste de 100% para 2023 e 100% para 2033, sendo os valores de 2023 desconsiderados na projeção de demandas, uma vez que alguns municípios teriam que dar um enorme salto no período de um ano. Sendo assim, projetou-se o incremento linear do índice de atendimento entre os anos 2023 e 2033 para os municípios com índices inferiores à meta estabelecida.

Para as áreas urbanas, considerou-se os índices de acesso constantes após 2033, e para as áreas rurais, constantes após 2038. Para os municípios que o Censo Demográfico de 2010 já indicava atendimento superior as metas, manteve-se os índices de atendimento constantes ao longo de todo o horizonte de planejamento.

Ressalta-se que se trata de uma projeção preliminar para o incremento do índice de coleta adequado e que metas de atendimento a serem adotadas para o PESB-MG serão estabelecidas após consulta à especialistas e validação social por meio das pré-conferências e apresentadas no Produto 4 – Diagnóstico Situacional Consolidado e Prognóstico.

4.4 Plano de análise

A elaboração do PESB-MG se deu por meio da análise de dados secundários, provenientes de bancos de dados oficiais com informações e indicadores sobre saneamento básico em nível de desagregação municipal, de modo a possibilitar um posterior agrupamento desses dados a nível dos Territórios de Saneamento. A agregação dos dados municipais a nível territorial não teve como objetivo a criação de indicadores numéricos para o Território, diante do entendimento de que essas análises teriam caráter simplista, não refletindo as particularidades de seus municípios integrantes. Em contrapartida, também foge do escopo do PESB-MG a análise dos indicadores a nível municipal.

A agregação dos dados municipais a nível territorial não teve como objetivo a criação de indicadores numéricos para o Território, diante do entendimento de que essas análises teriam caráter simplista, não refletindo as particularidades de seus municípios integrantes. Em contrapartida, também foge do escopo do PESB-MG a análise dos indicadores a nível municipal.

As informações e indicadores foram analisadas quanto a evolução temporal, com o objetivo de avaliar uma tendência ou variabilidade no decorrer dos anos. O uso de gráficos *box-plot* permitiu o agrupamento dos indicadores municipais de acordo com os anos analisados. Por meio desses

gráficos foi possível visualizar os valores máximos, mínimos, medianos e a distribuição em quartis dos municípios.

Outra forma de agrupamento das informações utilizada foi quanto à população residente dos municípios. Foram selecionadas três faixas populacionais para agrupamento dos municípios integrantes do Território com o objetivo de considerar no estudo o porte populacional que os municípios se encontram, quando pertinente (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Categorização de municípios por faixas populacionais

Categoria	Faixa populacional	Número de municípios (2018)⁽¹⁾
1	Menor que 10.000 habitantes	22
2	10.000 a 20.000 habitantes	10
3	20.000 a 50.000 habitantes	6
4	50.000 a 100.000 habitantes	3
5	Maior que 100.000 habitantes	5

Nota: (1) Estimativa populacional do IBGE para o ano de 2018.

Alguns indicadores também foram analisados por faixas de renda e do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Ainda, foram elaborados mapas para auxiliar na espacialização das informações e indicadores. Para a análise cartográfica de informações ou indicadores numéricos foi necessária a definição de faixas intermediárias de valores que permitissem o agrupamento dos municípios de acordo com os valores dos índices estudados. Tal agrupamento possibilitou a visualização de disparidades em nível macro dos municípios do Território, quanto à informação analisada. Em adição, foi utilizada uma escala de cores em degradê, sendo adotado como critério a utilização de cores mais escuras para as informações que mereciam maior destaque, independente se resultam em melhores ou piores condições dos serviços.

As fontes de dados utilizadas como base do estudo foram selecionadas de modo a priorizar aquelas que continham informações sobre as quatro componentes do saneamento, de modo a obter um diagnóstico mais conciso e, complementarmente, foram utilizadas informações específicas por meio de banco de dados relacionados à componente de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Os sistemas de informações e bancos de dados utilizados nesse estudo estão relacionados na Tabela 4.4. Na Tabela 9.1 do Apêndice é apresentada a **relação completa das informações e indicadores utilizados, por bancos de dados adotados**.

Tabela 4.4 – Sistemas de informação e bancos de dados utilizados

Instituição	Sistemas de informação e banco de dados	Ano de referência
IBGE	Censo Demográfico	1991, 2000 e 2010
	MUNIC	2011 e 2017
	PNSB	2000, 2008
SEMAD	IDE-SISEMA	2020
	Vistorias	2018 e 2019
	Banco de dados internos	2018, 2019 e 2020
MDR	SNIS	2014 a 2018
MS	DATASUS	2010 a 2019
FEAM	Banco de dados internos	2016, 2018, 2019 e 2020
ABRELPE	Panorama dos resíduos sólidos no Brasil	2019 e 2020

Nota: Os indicadores utilizados para as análises e obtenção dos resultados do presente diagnóstico se encontram detalhados no item 9 – Apêndice.

A seguir estão especificadas as fontes de dados utilizadas no presente Diagnóstico, bem como a metodologia de compilação de informações de cada um e a respectiva forma de utilização no escopo do PESB-MG. A tabela síntese com todos os indicadores, bancos de dados e anos de referência dos dados consta no Apêndice, no item 9.

Em suma, observa-se que, diante dos distintos objetivos, da abrangência e da forma de obtenção dos dados, é esperado que haja informações incompletas e/ou inconsistentes, podendo dificultar a realização de uma análise integrada por meio de mais de uma base. No entanto, a análise dessas diferentes fontes é essencial para verificação da possibilidade de sua compatibilização, mesmo que sejam assumidos alguns pressupostos.

Ressalta-se que, com base nos bancos de dados disponíveis, por vezes, não foi possível realizar profunda análise qualitativa, sendo que nestas situações o diagnóstico preliminar situacional se restringiu a quantificar quais municípios possuem estabelecidos os mecanismos e as ferramentas necessários para cada aspecto e informação analisados.

✓ **Censo Demográfico**

O Censo Demográfico constitui a principal fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios do país e em seus recortes territoriais internos - distritos, bairros e localidades, rurais ou urbanos - tendo como unidade de coleta a pessoa residente, na data de referência, em domicílio do território nacional (IBGE, 2020a).

Os dados do Censo Demográfico utilizados no PESB-MG estão disponibilizados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) na Internet, que oferece ao público ferramentas voltadas à busca, à recuperação e ao cruzamento das informações estatísticas, de forma desagregada.

Para o PESB-MG foram analisadas as informações do questionário básico das pesquisas dos censos do ano de 1991, 2000 e 2010, que investigou informações sobre as características dos domicílios e dos moradores, refletindo as condições do universo (IBGE, 2020b). Considerou-se que as informações disponibilizadas pelo Censo Demográfico são imprescindíveis para o diagnóstico

tendo em vista que ele provê informações locais e abrange a parcela da população rural, o que não ocorre em outras bases de dados, como o SNIS, por exemplo.

Além dos dados dos anos utilizados, estava previsto o uso dos dados da pesquisa de 2020, o que não foi possível devido ao seu adiamento para 2021 em decorrência da pandemia da COVID-19 causada pelo coronavírus. Assim, até o momento da elaboração do Diagnóstico Preliminar do PESB-MG, esses dados não haviam sido disponibilizados.

De acordo com o PLANSAB (2019), em relação a coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos, considera-se como atendimento adequado a coleta direta ou indireta dos resíduos sólidos urbanos, tanto na área urbana quanto na área rural. Porém, sabe-se que, após a coleta, os resíduos precisam ser destinados e dispostos em algum local, e o referido banco de dados não traz esse tipo de informação. Por isso, para o presente item, ao abordarmos os dados do Censo, discutiremos a parcela da população atendida por coleta separadamente da parcela não atendida, abordando a destinação inadequada dos resíduos que não são coletados, sendo os resíduos: queimados, enterrados, jogados em terreno baldio ou logradouro, jogados em rio, mar ou lago, e outro tipo de destinação não especificado.

Vale ressaltar que nem todo o resíduo avaliado como coletado pelo Censo possui uma destinação e disposição ambientalmente adequada, uma vez que o banco de dados não apresenta esse tipo de informação, e por isso foram avaliadas outras informações.

✓ **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) teve início em 1999, extensiva à totalidade dos municípios do País. Realizada por meio de questionário básico, os temas e questões abordados são levantados regularmente e visam responder às necessidades de informações desagregadas da sociedade e do Estado brasileiro, com vistas à melhoria no planejamento e aprimoramento da gestão municipal e regional (IBGE, 2019).

O MUNIC tem como público-alvo as prefeituras de todos os municípios do país. Por meio de treinamento, agentes do IBGE capacitam responsáveis locais e/ou regionais para responderem ao questionário, que é comum para todos os municípios. O questionário é aplicado anualmente, entre os meses de abril e setembro, sendo os dados referentes ao ano da pesquisa. Possui informações cadastrais da prefeitura e do estado, e abrange as esferas de pessoal ocupado na administração direta e indireta por vínculo empregatício e recolhe informações sobre recursos para a gestão, comunicação e informática, governança, articulação interinstitucional, política de segurança pública e sobre a política de direitos humanos municipal.

A pesquisa tem seus resultados divulgados no contexto do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios. Para o presente estudo foram utilizadas as pesquisas do MUNIC por desagregação municipal, referentes aos anos de 2011 e 2017.

No âmbito do saneamento básico, a pesquisa aborda a legislação vigente e os instrumentos de planejamento existentes a nível municipal, especialmente aqueles discriminados no Estatuto da Cidade e que, junto com o Plano Diretor, têm por meta regular o uso e a ocupação do solo urbano. Ainda, apresenta informações sobre políticas públicas setoriais no contexto das áreas pesquisadas (habitação, transporte, agropecuária, meio ambiente etc.), entre outros aspectos. Além disso, no âmbito de meio ambiente, é avaliada a parceria com Governo Federal, Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA) e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Foram avaliados dados para os anos de 2011, 2013 e 2017.

✓ **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) é uma investigação de periodicidade variável, realizada pelo IBGE, com objetivo de investigar as condições do saneamento básico no Brasil junto às prefeituras municipais e empresas contratadas para a prestação desses serviços em todos os municípios existentes na data de referência da pesquisa. Assim, permite efetuar uma avaliação da oferta e da qualidade dos serviços prestados, mas também analisar as condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e a qualidade de vida da população (IBGE, 2020b). Os dados da PNSB utilizados no PESB-MG estão disponibilizados no SIDRA, assim como os dados do Censo Demográfico.

Em 2008, o IBGE, em convênio com o Ministério das Cidades, realizou uma edição da PNSB, com profundas modificações em relação à PNSB de 2000 (IBGE, 2000), no sentido de preencher lacunas deixadas pela pesquisa anterior e pelas próprias transformações ocorridas no país nos últimos oito anos. Para o manejo de resíduos sólidos urbanos, o nível de desagregação da PNSB é municipal, e foram utilizados dados referentes a forma de disposição no solo de RCC, para o ano de 2008.

✓ **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA) foi instituída pela Resolução Conjunta Estadual SEMAD, Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) nº 2.466/2017, com o objetivo de promover a adequada organização dos processos de geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais oriundos das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos desenvolvidos pelo Sisema.

Por se tratar de um modelo de gestão corporativa e compartilhada dos dados e informações geoespaciais de seus órgãos componentes, a plataforma traz arquivos atualizados a respeito de temas como hidrografia, saneamento, localidades e limites geográficos, clima, monitoramento, fiscalização e regularização ambiental dentre outros assuntos afetos ao saneamento

Para o presente documento foram utilizadas informações para o ano de 2019 referentes às áreas contaminadas por descarte/disposição de resíduos sólidos urbanos. Além de informações referentes às unidades de disposição final no município com área contaminada, a fim de fazer um comparativo entre essas duas informações.

✓ **Sistema Nacional de Informações de Saneamento**

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Com abrangência nacional, reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico das quatro componentes do saneamento básico.

Anualmente, o SNIS coleta dados dos municípios e dos prestadores de serviços de saneamento, os organiza e disponibiliza à sociedade por meio dos Diagnósticos (Água e Esgotos, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas) e da aplicação *web* SNIS Série Histórica. Os dados são coletados por meio de questionário com informações a serem respondidas pelos gestores do município. Com as informações coletadas, são calculados indicadores a respeito da prestação dos serviços de saneamento. Ressalta-se que as informações disponibilizadas têm enfoque nos dados técnico-operacionais e financeiros dos prestadores de serviços, contemplando a dimensão quantitativa dos indicadores.

Não são abrangidos indicadores sobre os aspectos qualitativos da prestação dos serviços e a apropriação/adesão das tecnologias utilizadas. Outra limitação desse banco de dados é que, tendo em vista que é uma base de dados autodeclarada pelos municípios e prestadores de serviço de saneamento, sem auditoria e certificação, podem ocorrer erros de preenchimento e inconsistências. Além disso, os resultados retratam apenas a realidade das áreas atendidas por sistemas coletivos convencionais, não contendo informações sobre a população não atendida pelos prestadores de serviço, ignorando as soluções sanitárias adotadas por essa parcela da população. De toda forma, é uma fonte importante de análise e comparação entre os municípios que realizam o preenchimento, salvaguardados os seus problemas de exatidão e precisão.

A base de dados do SNIS utilizada para a elaboração do Diagnóstico Preliminar do eixo de resíduos sólidos urbanos contemplou informações dos relatórios de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019. Vale destacar que uma das principais restrições do SNIS corresponde ao tamanho da amostra, uma vez que os dados são autodeclarados e nem todos os municípios o fazem, levando algumas análises a serem feitas com apenas dados de 50% do Território, podendo ocultar informações importantes não declaradas. Nesse sentido, para algumas avaliações foi necessário excluir os outliers com a finalidade de maior consistência e melhor visualização dos dados.

Outra ressalva importante se relaciona ao fato de que para a análise de alguns indicadores fez-se um agrupamento das respostas para mais de um ano, uma vez que, possivelmente, as informações não sofreram grandes variações, como, por exemplo, no caso de prestadores dos serviços. Por último, vale desatacar que para algumas análises foram agrupados vários indicadores diferentes a fim de obter um único resultado, mais completo e detalhado, como, por exemplo, no caso do serviço de coleta seletiva, onde foram agrupados 9 (nove) indicadores a fim de saber se o município possui ou não o serviço.

Ressalta-se que em diversos municípios não há dados exclusivos de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos de limpeza urbana ou limpeza pública (RPU). Além disso, é importante destacar que os serviços de limpeza urbana, referente aos RPU, estão diretamente ligados a aspectos como nível de conscientização da população, ocorrência de eventos da natureza, fluxo de transeuntes, densidade populacional, dentre outros.

✓ Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) é um sistema de informações do Ministério da Saúde com dados sobre as condições de saúde da população. O DATASUS conta com um Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), QUE É alimentado, principalmente, pela comunicação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória, de acordo com a Portaria de Consolidação no 4, de 28 de setembro de 2017, anexo V - Capítulo I (MINISTÉRIO DE SAÚDE, 2017). As notificações são efetuadas pelas Secretarias Municipais de Saúde, órgãos responsáveis pela comunicação dos casos das doenças.

Para o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana foi considerado o número de casos confirmados de dengue por municípios de residência do infectado, disponibilizados pelo SINAN. Essa doença constitui um indicador de que o indivíduo vive em um ambiente onde ocorre problemas de limpeza urbana, como a existência de acúmulo de resíduos sólidos domiciliares e de entulho em logradouros e em terrenos baldios, entre outras condições que favorecem o acúmulo de água parada no ambiente. Sendo assim, regiões ou localidades com maior incidência de dengue são aqueles que tem maior chance de apresentar deficiências na prestação dos serviços de saneamento.

Foram trabalhados dados de 2010 a 2019. Além disso, o nível de desagregação das informações utilizadas foi municipal, de acordo com o município de residência do infectado. Posteriormente, foi realizada a agregação desses dados para o Território em estudo e apresentada a evolução do número de notificações no período, bem como as notificações relativas ao ano de registro do primeiro sintoma e, quando possível, a incidência da doença por 100.000 habitantes em cada município.

Ainda que o DATASUS seja um sistema de dados oficial e governamental, ressalta-se que sua principal fragilidade, segundo estudos, é a existência da possibilidade de erros e subnotificações de informações. De acordo com Melo *et al.* (2018) diversos fatores contribuem para a subnotificação de doenças no sistema tais como problemas no diagnóstico e na identificação dos casos; complexidades das doenças ou agravos; rotinas e protocolos dos serviços; dificuldades no processo de notificação; conduta inadequada do médico ou enfermeiro; e não valorização da Vigilância Epidemiológica.

✓ **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) tem como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no estado de Minas Gerais.

A SEMAD é responsável pelo licenciamento ambiental em nível estadual das atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente e deste modo, expede licenças ambientais, realiza e lavra autos de fiscalização aos empreendimentos sujeitos à regularização ambiental, lavra autos de infração para os empreendimentos que descumprem a legislação ambiental, cuida da gestão do programa Bolsa Reciclagem, executa fiscalizações aos empreendimentos e promove o cadastro dos municípios ao ICMS Ecológico – critérios resíduos sólidos e esgotamento sanitário, dentre outras atividades. A SEMAD possui um banco de dados referente aos empreendimentos e atividades relacionadas ao meio ambiente, que foi usado no presente diagnóstico para análises referentes aos aspectos operacionais, ambientais e financeiros apresentados neste Tomo.

✓ **Fundação Estadual do Meio Ambiente**

A Gerência de Resíduos Sólidos da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) tem como competência desenvolver, planejar, executar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos à melhoria da gestão ambiental dos resíduos sólidos e rejeitos oriundos das atividades industriais, da mineração, e dos resíduos especiais. Atua, principalmente, com resíduos de construção civil, de serviços de saúde e logística reversa, e, por isso, algumas análises realizadas no presente documento em relação a esses resíduos foram feitas utilizando o banco de dados fornecido.

✓ **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**

A associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) atua nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor, com a missão de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

A disseminação de informações qualificadas sobre o setor representado é um dos instrumentos adotados pela ABRELPE na consecução da missão para a qual foi constituída. Nesse universo de atuação, desde 2003 o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil conquistou espaço como a principal fonte de dados do setor, constituindo-se como uma referência para todos aqueles que buscam conhecer sobre resíduos sólidos no Brasil (ABRELPE, 2020).

Foram adotados dados da ABRELPE para o cálculo do volume de RCC *per capita* para os municípios que não informaram os dados pelo SNIS, constantes no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 para a Região Sudeste.

A elaboração do PESB-MG se deu por meio da análise de dados secundários, provenientes de bancos de dados oficiais com informações sobre saneamento básico. Foram selecionados bancos de dados oficiais com informações e indicadores sobre saneamento básico em nível de desagregação municipal, de modo a possibilitar um posterior agrupamento desses dados a nível dos Territórios de Saneamento.

5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

A seguir, está apresentado, de forma preliminar, um panorama geral da situação dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no âmbito do **Território do Saneamento do Rio Paranaíba (TS-4)**, considerando a situação atual de prestação dos serviços de acordo com dados levantados.

Ressalta-se que após a consolidação das informações a serem apresentadas no Produto 4 – Diagnóstico Situacional Consolidado – serão verificadas, de acordo com os dados disponíveis, a situação de atendimento atual pelos serviços e os objetivos e metas dos programas, planos e estudos existentes, de acordo com a sua pertinência.

5.1 Aspectos institucionais

5.1.1 Prestação dos serviços

De acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico os municípios e o Distrito Federal. Os responsáveis pela prestação dos serviços manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana nos municípios do Território do Saneamento 4 – Rio Paranaíba (TS-4) podem ser visualizados na Figura 5.1.

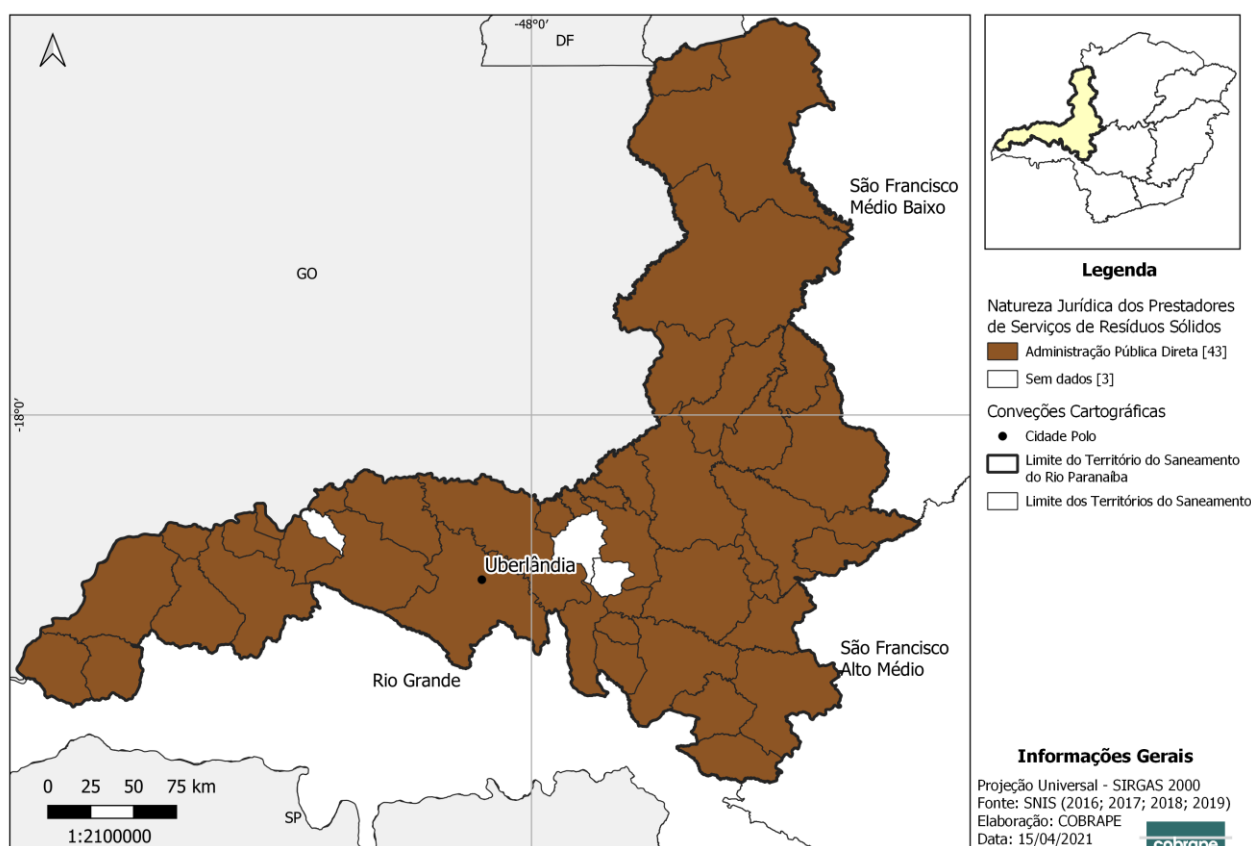


Figura 5.1 – Natureza jurídica dos prestadores de serviço de resíduos sólidos no TS-4

Fonte: SNIS (2016;2017;2018;2019)

Observa-se que a prestação dos serviços é de responsabilidade de **administração pública direta** em 93,5% dos municípios e 6,5% dos municípios não declararam a informação de quem é o responsável pela prestação dos serviços.

5.1.2 Instituições envolvidas

As principais instituições envolvidas com o eixo de resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais possuem funções de prestar apoio técnico, estimular inovações na área de manejo de resíduos sólidos urbanos, auxiliar no desenvolvimento dos catadores, entre outras. Neste contexto, destacam-se a SEMAD, a FEAM, os consórcios públicos e as organizações de catadores de materiais recicláveis, sendo as principais atribuições de cada uma destas instituições apresentadas na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Principais instituições relacionadas eixo de resíduos sólidos urbanos de Minas Gerais e suas atribuições

Atribuições	SEMAD	FEAM	Consórcios	Organizações de catadores
Geral	Formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos; articular as políticas de gestão de recursos ambientais.	Desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos.	Parcerias entre os municípios para a realização de ações conjuntas com vistas a melhoria da qualidade dos serviços públicos prestados à população.	Entidades que agregam valor ao trabalho do catador e aumentam o poder de negociação com os demais agentes na cadeia dos recicláveis.
Resíduos Sólidos	Propor, desenvolver e monitorar estudos, projetos, planos, programas, capacitações, parcerias e ações relacionadas às etapas da gestão de RSU; Acompanhar e fiscalizar a execução dos convênios, contratos e demais instrumentos; fiscalizar e aplicar sanções administrativas referentes a gestão de RSU; Coletar, processar a manter atualizado o banco de dados de RSU; Elaborar, implementar, acompanhar e realizar as revisões PESB.	Prestar apoio técnico necessários aos órgãos e às entidades integrantes do SISEMA nos processos de regularização ambiental e no âmbito de sua atuação; Propor diretrizes para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Estadual de Resíduos Sólidos; Fomentar o desenvolvimento, e a adoção de boas práticas de gestão e gerenciamento de resíduos.	Desenvolver o PMGIRS; Prestar serviço de coleta regular e/ou seletiva; Implantar unidades de compostagem e material reciclável; Construir e operar aterros sanitários para disposição final; Realizar intercâmbio de experiências e informações.	Programas de alfabetização; Programas de educação técnica profissionalizante; Programas de inclusão digital; Programas de inserção à seguridade social; Programas de segurança alimentar; e Programas de cidadania.

5.1.2.1 Consórcios Públicos

Os consórcios públicos exercem um importante papel para a adequação e melhoria dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios de Minas Gerais, sendo a sua formação recomendada pelo Estado através da Deliberação Normativa COPAM nº 118/2008 e da Lei Estadual nº 18.031/2009, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos (MINAS GERAIS, 2008; 2009a).

Atualmente, existem 50 consórcios em Minas Gerais, indicando um aumento de 85% no número dessas instituições do ano 2014 até 2020. O acréscimo possivelmente tem grande relação com a publicação do Plano Preliminar de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Minas Gerias e Plano de Regionalização Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos com ênfase na Bacia do rio São Francisco (serão abordados no item 5.1.3) pelo direcionamento específico apresentados nos documentos, facilitando a criação de novos consórcios e melhorando a gestão de resíduos sólidos em uma parcela maior de municípios.

Para o ano de 2020, no TS-4 estavam implementados 5 consórcios os quais estão apresentados na Tabela 5.2 e na Figura 5.2 e, de acordo com respectivos municípios participantes, dentro do Território. Vale ressaltar que outros municípios compõem alguns dos consórcios listados, porém não fazem parte do Território e por isso não são citados na tabela e demarcados no mapa.

Tabela 5.2 – Relação de consórcios implementados no TS-4 e os respectivos municípios integrantes

Consórcios	Municípios
CIDES (Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba)	Araporã, Cachoeira Dourada, Canápolis, Capinópolis, Cascalho Rico, Centralina, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Gurinhatã, Indianópolis, Ipiacu, Ituiutaba, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Nova Ponte, Santa Vitória e Tupaciguara.
CIMPLA (Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Planalto de Araxá)	Araxá, Ibiá, Pedrinópolis, Perdizes e Tapira.
CONVALE (Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional)	Nova ponte e Santa Juliana.
CONVALES (Consórcio de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Nordeste de Minas)	Cabeceira-Grande, Guarda-Mor, Lagoa Grande, Paracatu, Unai e Vazante.
RIDES (Região Integrada de Desenvolvimento Sustentável)	Abadia dos Dourados, Cascalho Rico, Coromandel, Indianópolis, Iraí de Minas, Monte Carmelo e Romaria.

Fonte: SEMAD (2021)

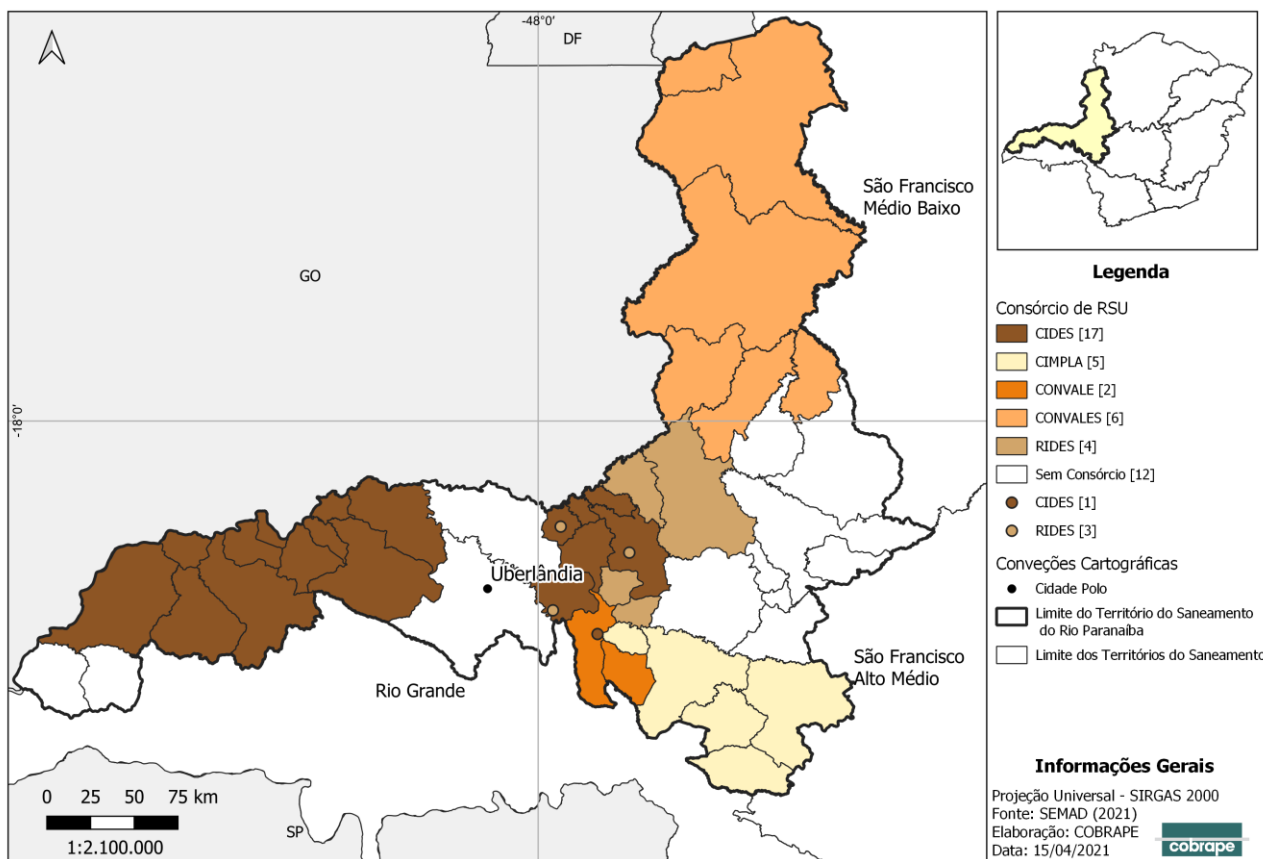


Figura 5.2 – Consórcios criados no TS-4 e os respectivos municípios integrantes

Fonte: SEMAD (2021)

A título de complementação das informações sobre os consórcios identificados, o CIDES tem como finalidade o desenvolvimento regional sustentável nos entes federados consorciados. Além disso, o consórcio tem como principais objetivos: (i) captar, introduzir e consolidar tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável; (ii) prestar serviços e executar obras nos municípios consorciados; (iii) apoiar e fomentar o intercâmbio de experiências e informações entre os municípios consorciados; (iv) adquirir e/ou administrar bens para uso compartilhados dos municípios; (v) realizar licitações compartilhadas das quais decorram dois ou mais contratos celebrados por município; (vi) elaborar estudos técnicos, pesquisa e projetos coerentes com a finalidade do CIDES; (vii) elaborar ações e políticas de desenvolvimento urbano, socioeconômico local e regional na área de atuação do consorcio; (viii) executar competências pertencentes aos municípios nos termos de autorização ou delegação; (ix) implanta, implementar e desenvolver serviço assistenciais de abrangência regional; (x) implantar escola de governo, centro de estudos e capacitação visando a ampliação de conhecimentos técnicos/profissionalizantes e científicos; (xi) celebrar contratos e convênios com os entes consorciados; (xii) implantar políticas de prevenção, proteção e recuperação do meio ambiente; (xiii) implantar/apoiar políticas públicas nas áreas de saneamento básico; dentre outros (CIDES, 2020).

Já o CIMPLA proporciona assessoramento na elaboração e execução de planos, programas e projetos nas áreas de educação, esportes, cultura, saúde, trabalho e ação social, habitação, saneamento básico, agricultura, meio ambiente, indústria, comércio, turismo, abastecimento, transporte, comunicação e segurança.

O CONVALE é um consórcio público multifinalitário, criado para apoio e desenvolvimento regional, com os seguintes objetivos: *(i)* buscar a redução das desigualdades econômicas e sociais, intra e inter-regionais nos municípios da região, por meio da criação de oportunidades de desenvolvimento que resultem em crescimento econômico, geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população; *(ii)* fortalecer o meio ambiente, e apoio ao desenvolvimento sustentável, com a capacidade de utilizar os recursos e os bens da natureza sem comprometer a disponibilidade desses elementos para as gerações futuras; *(iii)* realizar serviços e fornecer material para realização de obras, com objetivo de melhorias nos municípios consorciados; e *(iv)* capacitar e aprimorar os servidores municipais (CONVALE, 2021).

O CONVALES é uma associação de direito público e natureza autárquica fundada em 2003 que atualmente é composta por 19 municípios. O consórcio tem como algumas de suas finalidades: *(i)* a gestão associada de serviços públicos; *(ii)* promover melhorias de saneamento básico; *(iii)* atuar nas questões relativas a resíduos sólidos (aterros sanitários, gestão dos resíduos sólidos, organização de catadores, comercialização dos resíduos sólidos, limpeza urbana) (CONVALES, 2021).

A partir de entendimentos preliminares, em 6 de junho de 2013, no Município de Indianópolis, os Municípios da RIDES, iniciaram processo de negociação, no qual ficou definida a criação de uma entidade regional de cooperação, na forma de um consórcio público de direito público, de caráter autárquico, integrante da administração descentralizada dos municípios e, com a atribuição de promover a gestão associada dos serviços públicos que propiciem o desenvolvimento sustentável, para executar as tarefas de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos, delimitados pelos municípios consorciados, bem como prestar parte desses serviços ou delegar sua prestação por meio de contrato de programa ou contrato de concessão. Tal iniciativa possibilitou a melhoria das relações entre os municípios, resultando na construção de políticas públicas, de alternativas para a universalização do atendimento e da melhoria da qualidade de vida dos munícipes da RIDES (RIDES, 2021).

Alguns municípios adotam a participação em mais de um consórcio para melhorar a sua gestão de resíduos sólidos, o que não é recomendável. Diante desta situação, pode ser que alguns dos municípios apresentados estejam em um consórcio, porém também integram outro consórcio apresentado.

Dos 46 municípios integrantes do TS-4, 34 (73,9%) fazem parte de consórcios e destaca-se que 17 municípios participantes possuem porte de até 10 mil habitantes, representando 50,0% dos municípios consorciados. Cabe ressaltar que os municípios de menor porte são mais aderentes aos consórcios, possivelmente devido à maior dificuldade em obter recursos e/ou apoio técnico suficientes para sustentabilidade de modelos de gestão eficiente.

5.1.2.2 Organizações de catadores de materiais recicláveis

As organizações de catadores são entidades formadas por profissionais organizados que atuam na **triagem e na comercialização de materiais recicláveis**, sendo que, em alguns casos, também podem realizar a coleta dos resíduos sólidos urbanos nos municípios. Para que as organizações realizem um bom trabalho é necessária a implantação da **coleta seletiva** e de **programas de educação ambiental** que forneçam o conhecimento da gestão dos resíduos sólidos urbanos para a população. Em apoio aos catadores organizados, a PNRS tem como um de seus principais pontos de inovação a inclusão do conceito de **responsabilidade compartilhada**, reconhecendo a necessidade de participação de todos e o incentivo ao desenvolvimento de organizações de catadores (cooperativas ou associações), como forma de promover ações socioambientais.

Para o ano de 2020, apenas 15,2% dos municípios inseridos no TS-4 possuíam associação ou cooperativa de catadores (Figura 5.3). Complementarmente, apenas 1 município do TS-4 declarou possuir programas sociais direcionados para os catadores promovidos pelo poder público municipal, conforme apresentado na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Relação de municípios, suas respectivas associações e programas sociais direcionados aos catadores de recicláveis desenvolvidos pela prefeitura, quando existentes

Município	Organizações	Programas
Araguari	ASCAMARA - Assoc. dos Catadores de Materiais Reciclável de Araguari e RECLARA - Assoc. de Catadores de Materiais Recicláveis de Araxá	Bolsa reciclagem
Araxá	COOPERARE - Coop. dos Produtores de Materiais Recicláveis de Araxá	
Ituiutaba	COPERCICLA - Coop. de Reciclagem de Ituiutaba	
Paracatu	COOPERCICLA (PARACATU) - Coop. dos Catadores e Recicladores do Noroeste de Minas	
Patos de Minas	APARE - Assoc. Patense de Reciclagem	
Uberlândia	ACOPPPMAR - Assoc. de Coletores de Plástico, Pet, PVC e Outros Materiais Recicláveis; ACRU - Assoc. de Catadores e Recicladores de Uberlândia; ARBE - Assoc. de Recicladores Boa Esperança; ARCA -Assoc. de Recicladores e Catadores Autônomos; ASSOTAIAMAN - Assoc. dos Catadores de Materias Recicláveis do Bairro Taiaman; e CO.R.U. - Coop. dos Recicladores de Uberlândia	
Unai	AREUNA - Assoc. Recicla Unai	

Fonte: SNIS (2019) e SEMAD (2020)

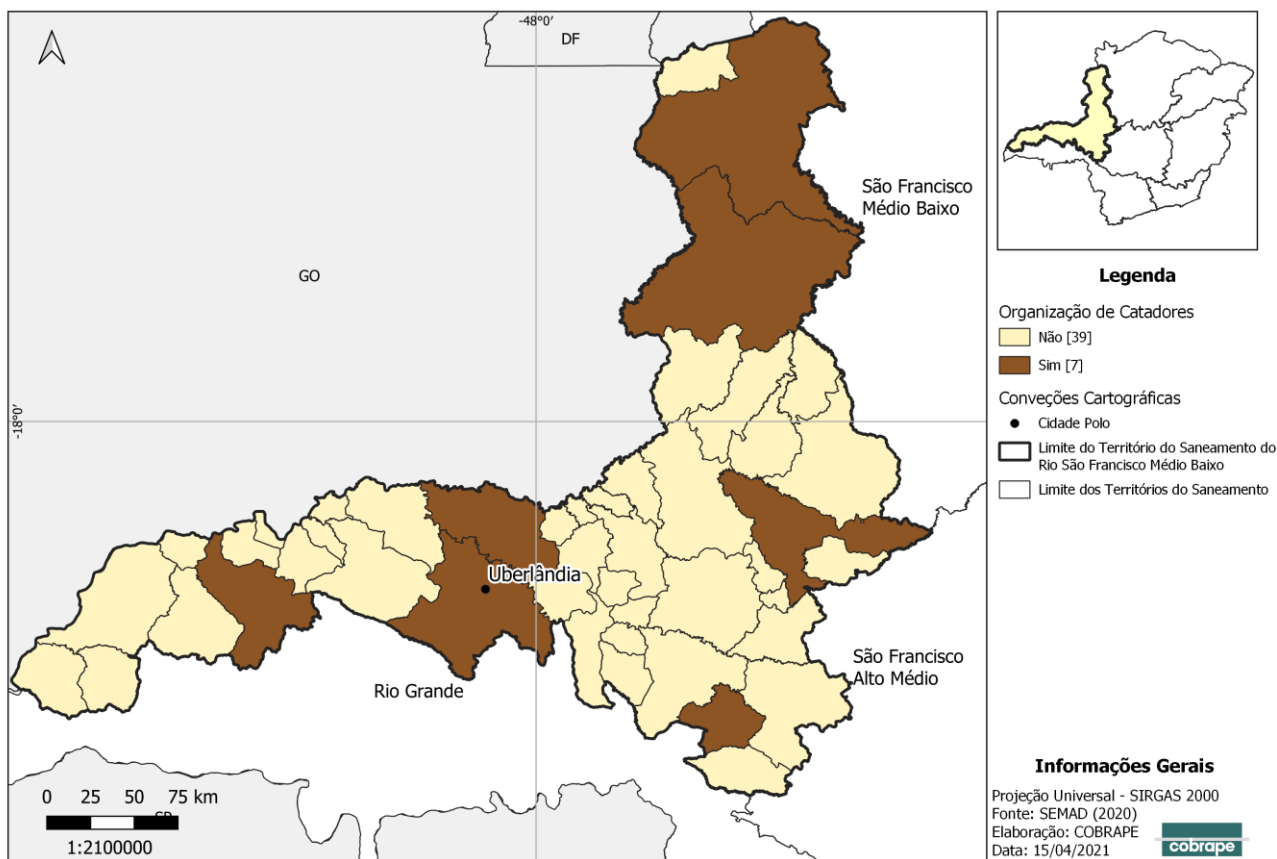


Figura 5.3 – Municípios inseridos no TS-4 que possuem organização de catadores

Fonte: SEMAD (2020)

5.1.3 Planos, programas e estudos existentes

A prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana fundamenta-se em **medidas estruturais**, por meio da elaboração e execução de projetos e planos, e em **medidas estruturantes**, ligadas a gestão, pública e privada, dos serviços.

Na Tabela 5.4 estão listados os programas e planos que são de suma importância para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais.

Tabela 5.4 – Planos, programas e estudos existentes no âmbito do Território

Programa	Criação	Instituição	Objetivos	Ações
ICMS Ecológico	Lei 12.040 de 1995, atual Lei 18.030 de 2009	Governo de Minas Gerais	Incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais e dentre as diversas ações, pode-se destacar o tratamento de resíduos sólidos urbanos e efluentes sanitários.	O município que é aprovado nos critérios adotados tem acesso a parcelas maiores dos recursos arrecadados pelo Estado através do ICMS Ecológico
Programa Ambientação	2003	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	Promover hábitos e atitudes sustentáveis dos servidores públicos estaduais, por meio da promoção do consumo consciente e da cooperação com a coleta seletiva de resíduos.	O projeto incentiva a apropriação do conceito dos 5R's - Repensar, Recusar, Reduzir, Reaproveitar e Reciclar - por meio das linhas de ação "Consumo Consciente" e "Gestão de Resíduos Sólidos".
Programa Minas Sem lixões (PMSL)	Agosto de 2003	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	Dar suporte aos municípios mineiros na implementação de políticas públicas coletadas para a gestão adequada dos RSU, em prol da melhoria da destinação dos resíduos no estado de MG, evitando danos ao meio ambiente e à saúde pública.	Ações de mobilização e sensibilização dos gestores municipais na erradicação dos lixões, implantando a coleta seletiva e iniciativas de educação e capacitação ambiental com foco na redução, reutilização e reciclagem dos RS promovendo a inclusão social e geração de trabalho e renda.
Centro Mineiro de Referência em Resíduos	2006	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)	Gerar novas oportunidades de trabalho e renda, fomentar a promoção de iniciativas voltadas para pesquisa, ensino e extensão em resíduos e contribuir para a elaboração de normas para políticas públicas em gestão de resíduos.	Apoio a gestão de resíduos dos municípios; Apoio aos catadores de recicláveis; Promoção de novas tecnologias e uma Plataforma de profissionalização/ aprimoramento de carreiras para catadores e comunidade no geral.
Plano Preliminar de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais	2009	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	Desenvolver um estudo para a formação de consórcios de municípios, visando o manejo integrado de RSU, levando em consideração a viabilidade técnico-econômica e o atendimento à legislação vigente.	Diagnóstico, Prognóstico e Plano Preliminar, com a definição dos Arranjos Territoriais Ótimos (ATO). O ATO é o agrupamento que garantirá a sustentabilidade e a viabilidade da regionalização, levando em consideração as dificuldades socioeconômicas.

Programa	Criação	Instituição	Objetivos	Ações
Plano de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos com ênfase na Bacia do rio São Francisco	Setembro de 2010	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	Apresentar os critérios a serem adotados para o agrupamento dos municípios contemplados na formação de ATOS visando o manejo integrado de resíduos sólidos urbanos.	Estudos e análises de caracterização de municípios mineiros, identificação da situação atual e dos objetivos e metas governamentais, de acordo com a legislação pertinente.
Bolsa Reciclagem	Lei Estadual nº19.823, 22 de novembro de 2011	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)	Incentivo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de catadores de materiais recicláveis.	O estado concederá incentivo financeiro às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis para estimular a segregação, o enfardamento e a comercialização dos materiais recicláveis.
Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS)	Novembro de 2011	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	Orientar a atuação de MG na promoção do apoio à implantação ou ampliação dos serviços de coleta seletiva em seus 853 municípios, incentivando a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis e o fortalecimento dos instrumentos determinados pelas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos	Estabelece princípios, diretrizes e estratégias para que os objetivos sejam atingidos.
Logística Reversa	DN COPAM nº188, 30 de outubro de 2013	Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)	Promover o alinhamento entre os processos de gestão empresarial e mercadológica e os de gestão ambiental, com o objetivo de estabelecer estratégias sustentáveis para a gestão de resíduos	Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais
Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR) com Foco em RSS e RCCV	Março de 2016	Governo de Minas Gerais	Apontar possibilidades/alternativas, devidamente embasadas em normas e leis e fundamentadas na situação de gestão e gerenciamento dos RSS e RCCV, a fim de apoiar a tomada de decisões dos gestores municipais e do Estado de Minas Gerais	Diagnóstico da situação da gestão e gerenciamento dos RSS e RCCV; Elaboração de proposta para a gestão e gerenciamento desses resíduos; Preparação para proposição e implementação das alternativas para gestão e gerenciamento.
Programa de Economia Circular	2017	FIEMG	Evolução do Programa Mineiro de Simbiose Ambiental, o programa propõe planos de negócio coletivos para os resíduos gerados pelas indústrias.	Disponibiliza uma plataforma para que as empresas participantes tenham a oportunidade de negociação de diversos tipos de resíduos, agregando valor a eles e evitando custos com a sua destinação.

O **ICMS Ecológico** corresponde a uma parcela do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços repassado pelo estado aos municípios. O ICMS Ecológico refere-se ao critério do Meio Ambiente da Lei Estadual nº 18.030/2009. Este critério é composto por três subcritérios: Unidades de Conservação, Saneamento Ambiental e Mata Seca. O subcritério Saneamento Ambiental beneficia os municípios que possuem ou utilizam sistemas regularizados ambientalmente de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e/ou sistema de tratamento de efluentes sanitários, desde que atendam, no mínimo, 70% da população urbana (resíduos) e 50% (esgotos). O recurso financeiro via ICMS Ecológico é repassado aos municípios por 15 anos e visa ressarcir os custos de implantação destes empreendimentos.

De acordo com os dados da SEMAD, o TS-4 estão inseridos 11 aterros sanitários, 7 municípios encaminham seus resíduos para aterro sanitário localizado em outro município, além de 6 unidades de triagem e/ou compostagem. Apesar de existirem 17 empreendimentos e 23 municípios passíveis do recebimento do ICMS Ecológico, somente 17 municípios fazem jus ao benefício. Isso ocorre porque o empreendimento não possui regularização ambiental válida ou porque já recebeu o recurso por 15 anos, prazo em que se encerra o repasse do ICMS Ecológico.

Em relação ao **Programa Minas sem Lixões**, verifica-se que este desempenhou um importante papel no estabelecimento de critérios para o cálculo dos fatores utilizados no Índice de Saneamento Ambiental (ISA), um dos índices considerados para recebimento do ICMS Ecológico e, com isso, colaborar para o aprimoramento e verificação parametrizada das condições de operação dos empreendimentos relacionados ao tratamento e à disposição dos resíduos e de esgoto sanitário. Esse monitoramento mais detalhado das condições de operação das unidades imprimiu mais credibilidade e assertividade ao processo de cálculo do ICMS, garantindo que os recursos sejam repassados aos municípios que efetivamente utilizam soluções adequadas para a gestão dos RSU em Minas Gerais (FEAM, 2020).

Além disso, o programa contribuiu, desde sua criação, para a extinção de 463 lixões existentes, correspondendo a uma diminuição de 56%. A meta do programa era contemplar até 50% da população de Minas Gerais com unidades de destinação final de resíduos sólidos urbanos regularizadas e foi atingida em 2015, com 57,71% (SISEMA, 2017); sendo que para o ano de 2019 este percentual alcançou 63% da população (SEMAD, 2020).

Por meio do **Plano Preliminar de Regionalização** para gestão Integrada de resíduos sólidos foi realizado o delineamento de agrupamento de municípios com viabilidade técnica e ambiental para formação de consórcios para atribuição para gestão dos RSU através dos Arranjos Territoriais Ótimos (ATO), auxiliando na constituição de consórcios intermunicipais destinados a GIRSU.

Já o **Plano Estadual de Coleta Seletiva** contribuiu para que muitos municípios se instruissem e implantassem a coleta seletiva, sendo que no ano da implantação (2011) do projeto 23,9% dos

municípios do Território declararam realizar coleta seletiva e, após 7 anos de vigência do Plano, em 2018, o número de municípios que declararam realizar a coleta seletiva passou a ser 30,4%, ressaltando a importância do Plano para incentivar os municípios a tomarem decisões mais conscientes em relação ao manejo dos RSU. A execução de coleta seletiva do TS-4 será mais bem detalhada no item 5.2.3.1.

Historicamente, o trabalho do **Centro Mineiro de Referência em Resíduos** foi balizado por parcerias com diversos órgãos da administração pública e alguns atores do terceiro setor, dentre estes se destacam Ministério público, SEDESE e BID, que em sua maioria visam à profissionalização dos catadores e da comunidade em geral pela promoção de estudos sobre o setor e educação ambiental. Os números da entidade a partir de 2015 são expressivos, sendo 2400 participantes de seminários e *workshops* ministrados, 850 participantes diplomados nas capacitações ofertadas e 121 municípios estiveram representados em ações desenvolvidas pelo CMRR. Ademais, o Centro possui em sua sede a estrutura administrativa do Programa Bolsa Reciclagem. Em 2018 o Centro foi desativado, mudanças foram realizadas na administração e desde então está sendo reestruturado, e atualmente o CMRR está vinculado à SEMAD, Lei Estadual nº 23.304 de 30 de maio de 2019.

O **Programa Bolsa Reciclagem** providencia o pagamento aos catadores de materiais recicláveis pelos seus serviços ambientais prestados, desde que estejam organizados em associações ou cooperativas, as quais devem obedecer aos seguintes critérios: (i) a organização ser legalmente constituída há mais de um ano; (ii) triarem e comercializarem os seguintes resíduos recicláveis: papéis, papelão, cartonados, plásticos, metais e vidros; e (iii) caso tenham filhos em idade escolar, que estejam regularmente matriculados e frequentes em instituições de ensino. O programa foi criado em 2011 e em 2020 contava com 80 organizações de catadores de materiais recicláveis cadastradas e mais de 1,6 mil catadores beneficiados (SEMAD, 2020).

Na Figura 5.4 estão apresentados os valores repassados anualmente pelo Estado de Minas Gerais para as organizações de catadores de materiais recicláveis, cadastradas no programa Bolsa Reciclagem e integrantes do Território de Saneamento do Rio Paranaíba. Em 2012, primeiro ano de implantação do Programa, 6 associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis receberam juntas o repasse de R\$ 221.113,12. Já em 2018, foram 7 organizações de catadores que obtiveram o repasse do Programa, somando um total de R\$ 290.816,56.

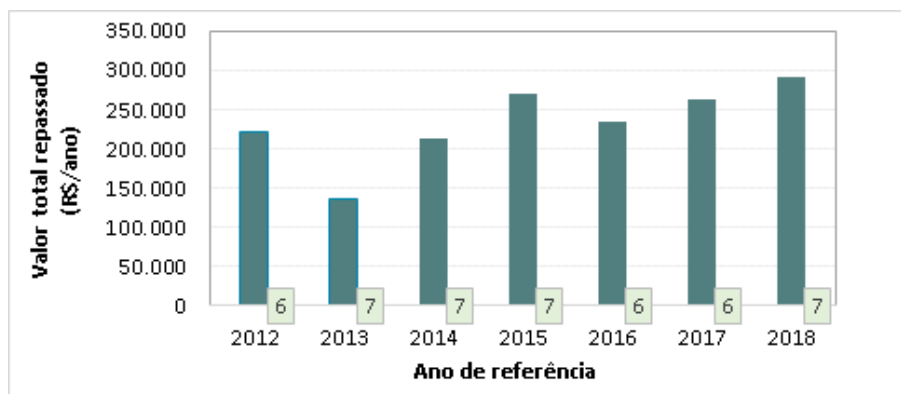


Figura 5.4 – Número de organizações de catadores e total de recursos financeiros do Bolsa Reciclagem repassados entre 2012 e 2018

Fonte: SEMAD (2013 - 2019)

O **Programa de Economia Circular** é uma evolução do Programa Mineiro de Simbiose Industrial (PMSI) iniciado em 2009 e envolveu mais de 760 empresas no estado de Minas Gerais. O PMSI tinha por objetivo estabelecer negócios a partir de recursos utilizados nos processos de produção como energia, água e materiais provenientes das indústrias, e podiam ser recuperados, reprocessados e reutilizados.

De acordo com dados fornecidos pela FIEMG (2021), de 2009 a 2015 foram recuperadas cerca de 140 mil toneladas de resíduos que iriam para o aterro sanitário, 200 mil toneladas de recursos naturais que deixaram de ser utilizados, 90 mil toneladas de carbono deixaram de ser emitidas e mais de 13 milhões de m³ de água foram reutilizados. Ademais, a reciclagem dos materiais resultou na redução de 8,7 milhões de reais em custos para as empresas participantes. Após um ano da implantação do Programa Economia Circular, a plataforma Sistema Integrado recebeu mais de 660 mil acessos, contando com 1.830 empresas participantes.

Além dos planos, programas e estudos abordados, no que tange ao segundo princípio da PNRS citado, a fim de garantir uma gestão compartilhada com a sociedade, faz-se importante a **participação social** na gestão dos serviços de saneamento, que pode acontecer por meio de: (i) conselhos ou órgãos colegiados; (ii) conferências; (iii) audiências públicas; ou (iv) outros mecanismos de participação. A partir disso, fez-se a análise da participação social no TS-4 através desses mecanismos (Tabela 5.5), verificando-se que dos municípios que declararam utilizar algum deles, o conselho ou órgão colegiado e as conferências são os mais utilizados, estando presente, cada um, em 69,2% dos municípios que possuem algum mecanismo de participação social. Cabe ressaltar que 71,7% dos municípios não responderam a esse indicador para o TS-4, além disso, alguns municípios possuem mais de um mecanismo de participação social.

Tabela 5.5 - Mecanismos de participação e controle social nos municípios do TS-4

Mecanismo de controle e participação social	Número de municípios
Conselho ou órgão colegiado	9
Conferência	9
Audiência Pública	7
Outros	8
Sem dados	33

Fonte: SNIS (2019)

5.1.4 Planos Municipais de Saneamento Básico

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) são instrumentos que constituem a base de planejamento em âmbito municipal para a formulação de estratégias estruturais e estruturantes para ampliação e manutenção da qualidade dos serviços de saneamento, sendo sua elaboração prevista na Lei Federal nº 14.026/2020. A referida lei ainda alterou os parágrafos 2º e 3º do art. 17 da Lei nº 11.445/2007 que estabeleciam a prevalência do plano regional de saneamento básico sobre e a dispensa da elaboração dos PMSB nos municípios abrangidos por planos regionais. Destaca-se que a garantia da universalização do acesso e o atendimento à saúde das populações, o zelo pela eficiência e sustentabilidade econômica, bem como a segurança, qualidade e regularidade dos serviços prestados e, ainda, a criação de mecanismos de preservação e proteção ambiental e controle social são atribuições dos municípios e devem estar previstos nos planos e articulados com a Política Municipal de Saneamento Básico.

Com a finalidade de estimular a elaboração do plano pelos municípios, o PMSB é uma exigência legal prevista no Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, alterado pelo Decreto Federal nº 10.203, de 05 de fevereiro de 2020, o qual determina que, a partir de dezembro de 2022, os municípios só receberão os recursos da União, destinados ao investimento em saneamento básico, se tiverem elaborado o respectivo plano. Lembrando que foi dado aos municípios inicialmente o prazo até dezembro de 2014 para a formulação dos planos e aprovação no âmbito legislativo, no entanto, tal prazo já foi postergado para 2015, em seguida 2017, 2019 e atualmente para 2022.

Portanto, o município possui a responsabilidade na elaboração do planejamento desse setor e, para isso, pode elaborar diretamente o PMSB, por meio de sua própria infraestrutura institucional, ou delegar a tarefa a outras instituições através de licitações e convênios de cooperação (BRASIL, 2020). Com essa possibilidade de delegação, distintas formas de elaboração desses planos municipais vêm emergindo tais como por empresas privadas de consultoria, por universidades, por meio do próprio contingente da prefeitura, por iniciativa própria ou através do fomento ou atuação indireta do prestador de saneamento do município.

Silva (2012) apontou que as diferentes características das instituições elaboradoras podem influenciar no conteúdo dos documentos que compõem ou dão base aos planos. Essas diferenças podem estar relacionadas às características e motivações da sua elaboração, as quais refletem

principalmente na abrangência territorial do município, na participação social e no empoderamento da população.

Outros fatores que também podem ocasionar fragilidades na metodologia para elaboração são: o despreparo de gestores ou ausência da percepção acerca da importância do planejamento enquanto processo eficiente de gestão, sendo visto apenas como exigência burocrática, equipes técnicas com olhares enviesados e falta de conhecimento acerca do planejamento para o setor, motivações como renovação de concessão, falta de interação com outros instrumentos e planos setoriais existentes como, por exemplo, o plano diretor do município, podendo inviabilizar a implementação dos planos elaborados. No entanto, o PMSB é uma ferramenta fundamental para auxiliar na universalização do saneamento, mesmo que ainda não esteja ajustado ao melhor processo de elaboração.

Após a elaboração dos PMSB, e respeitando o tempo de revisão, é necessário fazer valer as ações planejadas, com a sua implementação de acordo com os princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 e a participação e controle social, evitando a influência de vontades políticas individuais. Essa é uma etapa ainda mais desafiadora, pois, embora as fases de elaboração do plano e a sua implementação estejam intimamente interligadas, em muitas situações os agentes à frente da elaboração não serão os responsáveis pela fase seguinte, uma vez que o horizonte de planejamento é de 20 anos e poderá envolver várias gestões. Cabe, então, o papel efetivo do poder público e de entes reguladores no acompanhamento da execução do planejamento do setor e no controle da aplicação do PMSB.

Na Figura 5.5 são apresentados os municípios do TS-4 com Planos Municipais de Saneamento Básico elaborados até o ano de 2021, assim como os eixos do saneamento contemplados nos planos, conforme dados coletados pela COBRAPE em consulta direta junto às prefeituras e câmaras municipais e/ou nos *websites* dessas e de outras instituições que possam estar envolvidas com a elaboração dos planos.

Nota-se que 37 municípios do Território (80,4% do total de municípios) possuíam Planos Municipais de Saneamento Básico elaborados até o ano de 2021. Além disso, até o momento da entrega deste relatório, 2 municípios (4,3%) tinham seus PMSB em processo de elaboração e 5 (10,9%) não possuíam o PMSB, podendo sofrer restrições orçamentárias e impedimento à assinatura de contratos de concessão.

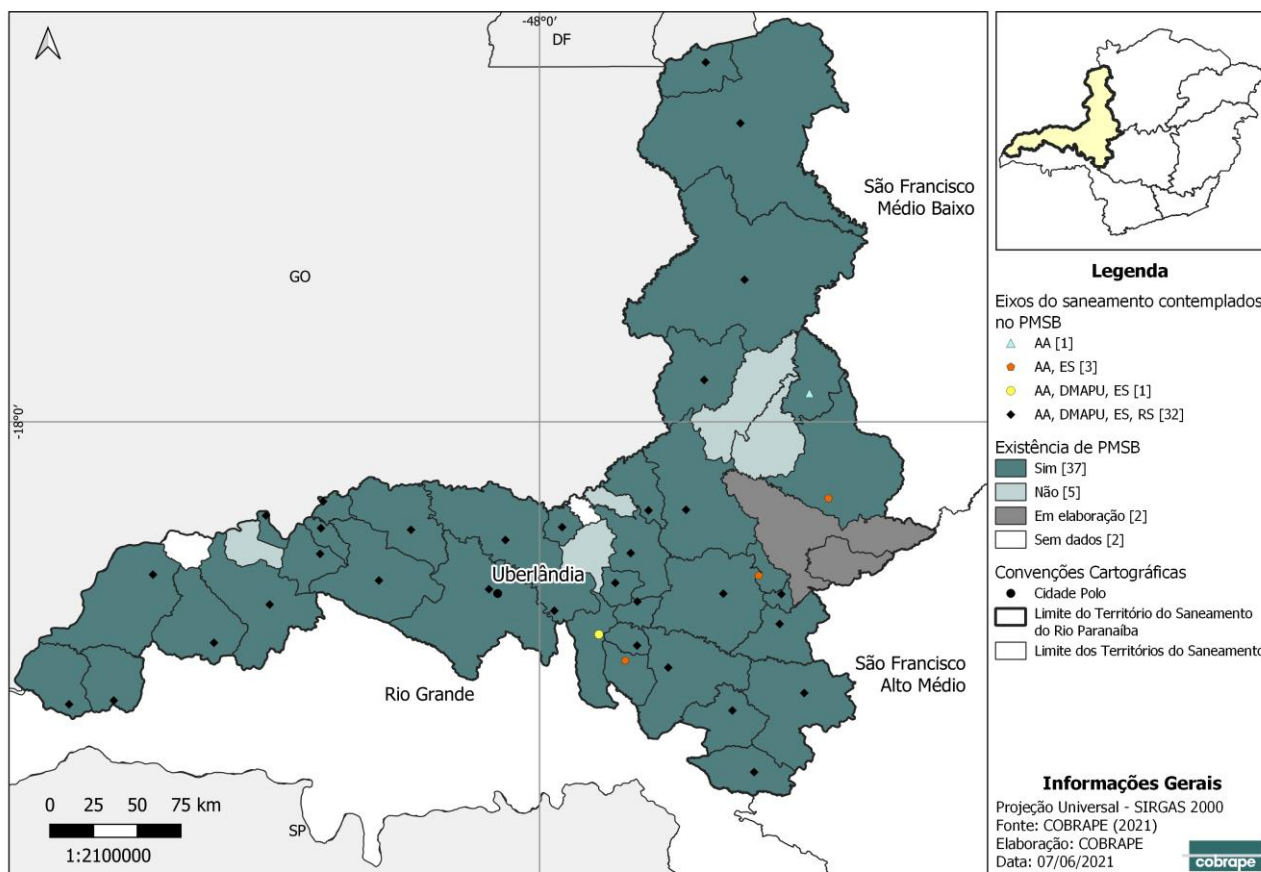


Figura 5.5 – Municípios com Planos Municipais de Saneamento Básico elaborados no TS-4 e eixos contemplados

Fonte: COBRAPE (2021)

Salienta-se que as políticas públicas são possibilitadas por programas e projetos e, para que esses sejam executados de forma coerente com orçamentos e metas, o PMSB é um referencial para a obtenção do financiamento e para o uso adequado dos recursos públicos, através do planejamento e controle social. Além disso, o plano busca viabilizar recursos, por meio de diretrizes, metas e cronogramas para os investimentos, e reduzir as incertezas e riscos na condução da Política Municipal.

Portanto, os conteúdos contemplados e a forma como são apresentados nos PMSB precisam efetivar o entendimento do saneamento de forma integrada, lembrando a importância de relacionar os quatro componentes – abastecimento de água (AA), esgotamento sanitário (ES), serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (RS) e drenagem urbana e manejo de águas pluviais (DMAPU).

A Figura 5.6 mostra a distribuição do percentual dos municípios do TS-4, de acordo com os eixos do saneamento contemplados nos PMSB.

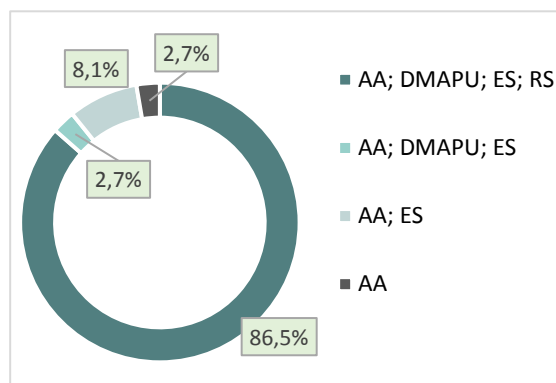


Figura 5.6 – Componentes do saneamento presentes nos PMSB dos municípios no TS-4

Entre os municípios que possuem o plano, 32 (86,5%) contemplam as quatro componentes do saneamento e 3 (8,1%) abordaram os eixos de AA e ES. Além disso, o município de Nova Ponte (2,7% do total de municípios) informou não contemplar a temática dos resíduos sólidos em seu PMSB enquanto o município de Lagoa Grande informou abordar somente o eixo de abastecimento de água em seu plano. Destaca-se que a presença ou não dos eixos não define a qualidade das informações fornecidas.

No que se refere à implementação da política municipal de saneamento básico, 29 municípios com PMSB informaram ter ocorrido a promulgação da lei, transformando o plano em legislação municipal. A aprovação do plano junto ao poder legislativo garante o direito aos parâmetros legais vigentes à época.

Ainda de acordo com esse mesmo levantamento de dados, na Figura 5.7 pode-se visualizar o número de municípios que elaboraram o PMSB nos períodos de 2008-2009, 2010-2013, 2014-2017 e 2018-2021, assim como quantidade que realizou a sua revisão.

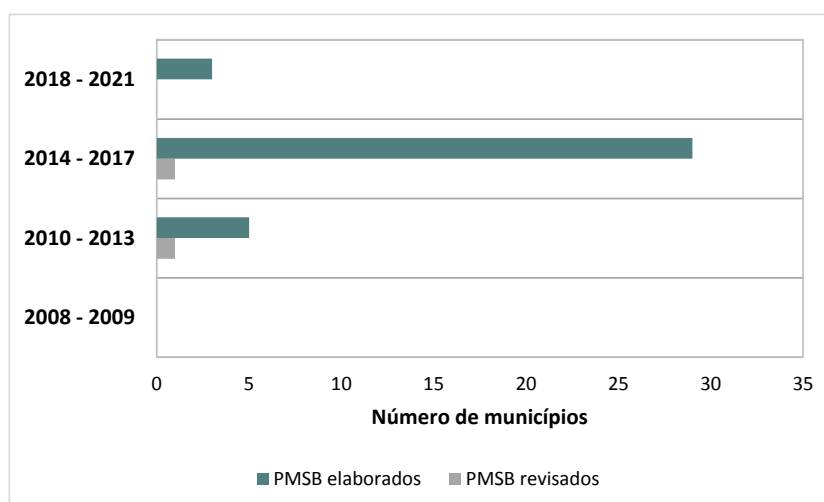


Figura 5.7 – Municípios no TS-4 com PMSB aprovados e revisados por lei municipal

Pode ser observado que, entre os anos de 2008 e 2009, logo após a aprovação da Lei Federal nº 11.445/2007, nenhum município do Território promoveu a elaboração do plano. A partir de 2010,

nota-se que 5 municípios elaboraram seus PMSB, lembrando que esse foi o ano do Decreto Federal nº 7.217/2010 que estabelecia a sua obrigatoriedade. Entre os anos de 2014 a 2017, 29 municípios (63,0%) elaboraram seus PMSB, sendo este o período com maior número de planos elaborados. Entre 2018 – 2021, não foi registrada em nenhum município a revisão do PMSB, contudo foram elaborados 3 planos (6,5%) nas cidades integrantes do Território do Saneamento.

Ressalta-se, ainda, a ocorrência de municípios que ainda precisam fazer a revisão dos planos que deverão ser atualizados periodicamente a cada 4 anos, observado o período máximo de 10 anos de acordo com a legislação (BRASIL, 2020), dando condições para que novos documentos aperfeiçoados sejam produzidos.

5.1.5 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Para os resíduos sólidos especificamente, a sua gestão integrada está entre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), previstos pela Lei Federal 12.305/2010, estabelecem, para todos os atores envolvidos, a partir da situação atual da gestão dos serviços, como se pretende atuar para atingir, em determinado período temporal, os objetivos da política.

Atualmente, existe consenso da necessidade de se estabelecer **sistemas integrados e sustentáveis de manejo de resíduos sólidos urbanos**, considerando-se as múltiplas dimensões da realidade social, econômica, ambiental, cultural, política e institucional. Igualmente, o aperfeiçoamento do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos é um processo contínuo, que supõe a internalização de novos conceitos e paradigmas, como **prevenção, minimização, reutilização e reciclagem**. Dessa forma, o desenvolvimento de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é fundamental, já que objetiva contribuir para um sistema mais articulado, sustentável, transparente e eficaz.

De acordo com a referida lei, fica incumbido ao Distrito Federal e aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos pela referida lei, é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Os PGIRS devem ter como conteúdo mínimo: (i) diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo Território; (ii) identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; (iii) identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios; (iv) identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico; (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; (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; (viii) definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização; (ix) programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização, de educação ambiental, para a participação dos grupos interessados; (x) mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos; (xi) 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; (xii) metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; (xiii) descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa; (xiv) meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos; (xv) ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento; (xvi) identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras; (xvii) periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal e o período máximo de 10 (dez) anos.

O PGIRS pode estar inserido nos PMSB, respeitando o conteúdo mínimo previsto, e para os municípios com menos de 20.000 habitantes, poderá ter um conteúdo simplificado. De acordo com dados do SNIS (2016 a 2019), 63,0% dos municípios inseridos no TS-4 informaram possuir PGIRS.

Na Figura 5.8 está apresentado um mapa com os municípios do TS-4 que possuem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

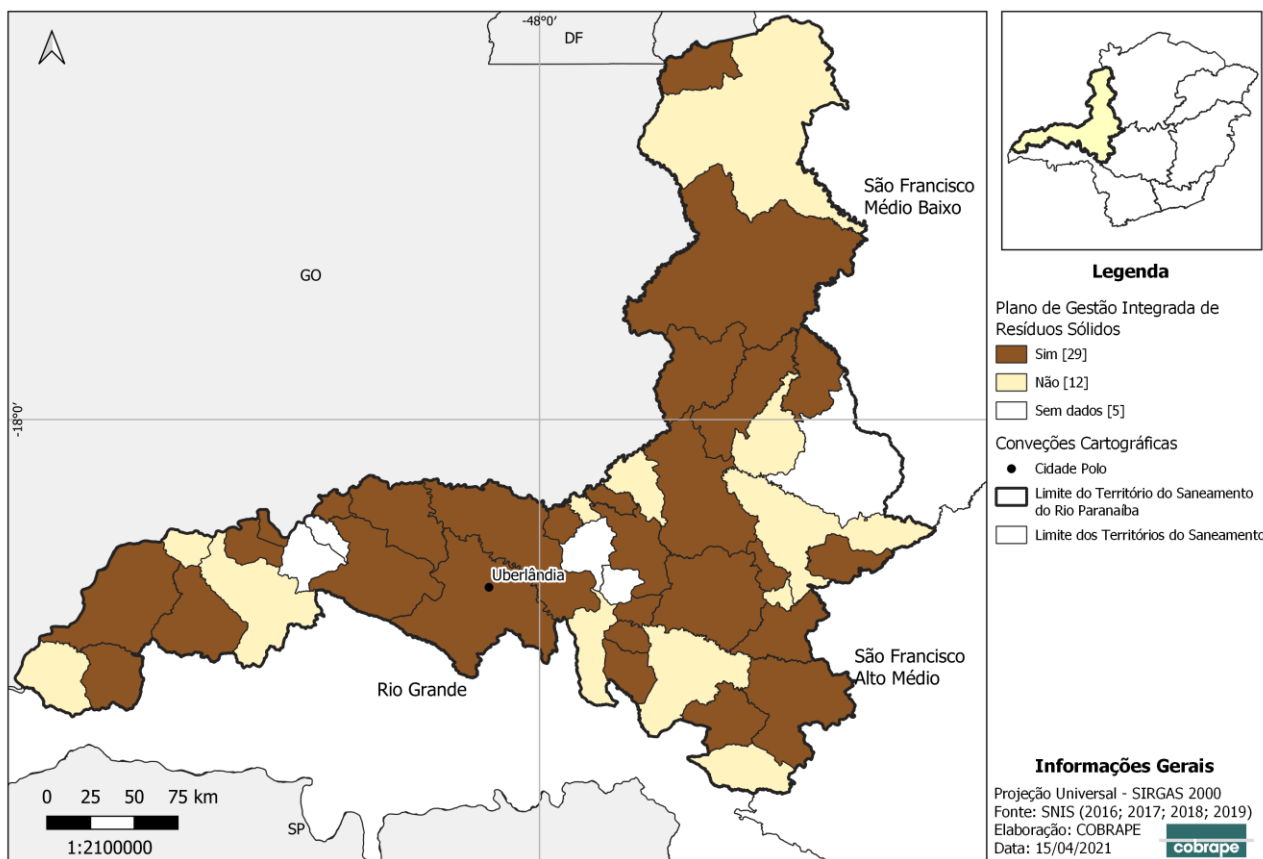


Figura 5.8 – Municípios no TS-4 que possuem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Fonte: SNIS (2016; 2017; 2018; 2019)

5.2 Aspectos operacionais

5.2.1 Limpeza Urbana

A demanda pelos serviços de limpeza urbana de vias e logradouros públicos está diretamente relacionada a aspectos como nível de conscientização da população, ocorrência de eventos da natureza, fluxo de transeuntes, densidade populacional, dentre outros. Os **resíduos de limpeza urbana**, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, podem ser definidos como aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

De maneira geral, as informações desses tipos de resíduos são apresentadas junto com os dados referentes aos serviços relacionados aos resíduos domiciliares, a não ser quando esse manejo é feito de forma separada, o que não é recorrente. Além disso, cabe destacar que apenas 17,4% dos municípios do território responderam a esse indicador, o que dificulta o alcance de alguma conclusão. Desses que responderam, a totalidade afirmou realizar o serviço de limpeza urbana desvinculado do serviço relacionados aos resíduos domiciliares como pode ser observado na Figura 5.9.

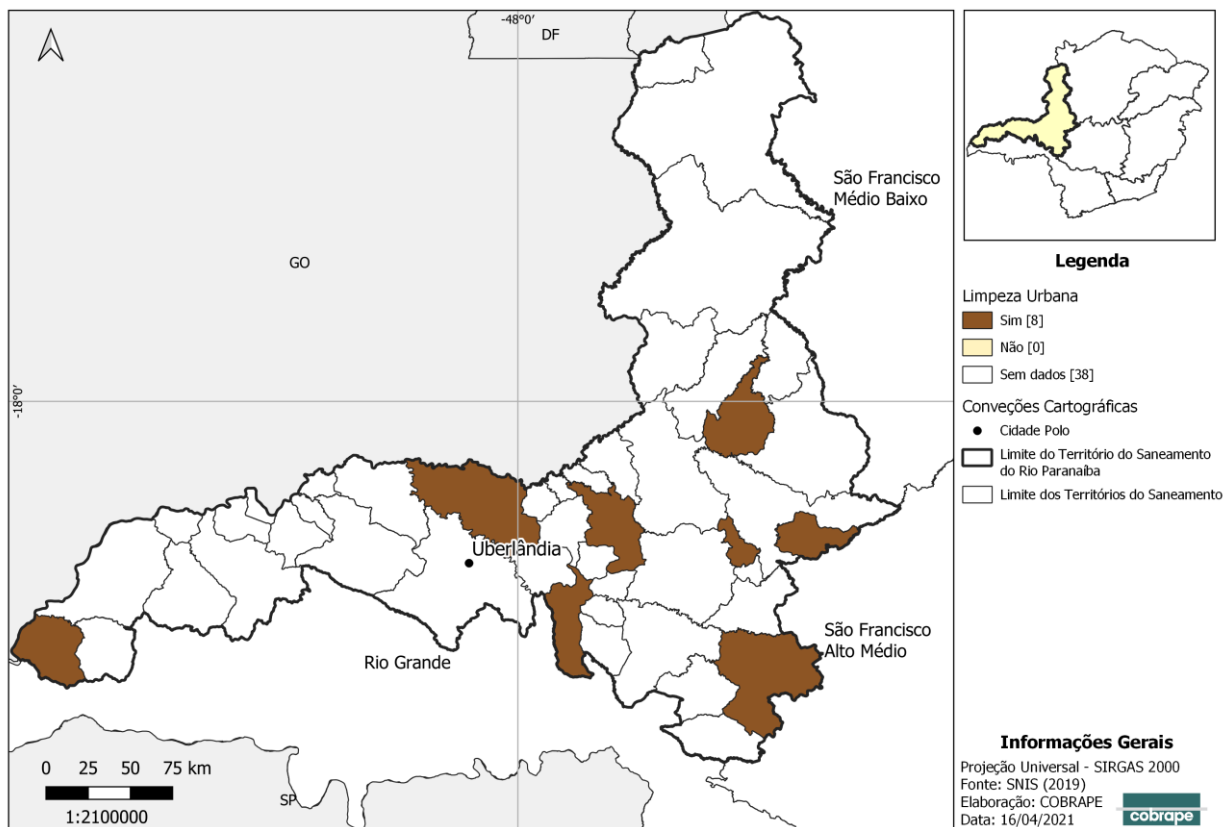


Figura 5.9 – Municípios com serviços de limpeza urbana separados do manejo de RDO no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

A Figura 5.10 apresenta a evolução temporal dos resíduos de limpeza urbana per capita para os municípios do TS-4. Observa-se que a mediana ao longo dos anos variou de 19,7 kg/hab.ano (ano de 2017) até 113,6 kg/hab.ano (ano de 2018), porém, não é possível perceber grande variação do indicador. Cabe ressaltar que poucos municípios disponibilizaram essa informação ao SNIS, o que não permite conhecer adequadamente os quantitativos de resíduos de limpeza urbana coletados.

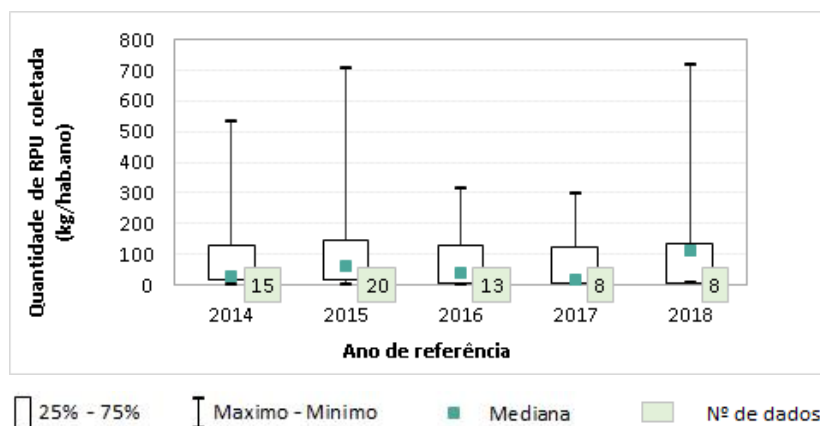


Figura 5.10 – Evolução temporal da relação *per capita* da massa de resíduos de limpeza urbana para os municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

Um dos indicadores utilizados para medir a eficiência relacionada ao pessoal equivale à relação entre a extensão anual total de sarjetas varridas de logradouros no município executado pelo agente público (prefeitura) e por empresa contratada por ela, dividido pela soma da quantidade de empregados qualificados como varredores, pertencentes ao quadro de pessoal da Prefeitura, alocados no serviço de varrição de vias e logradouros públicos. Destaca-se que dos 46 municípios do TS-4, apenas 10 forneceram alguma informação relacionada aos campos necessários para cálculo desse indicador.

A Figura 5.11 apresenta a tendência de eficiência quanto à extensão total de sarjetas varridas, segundo porte populacional, podendo-se observar que a mediana foi maior para os municípios com população entre 20 e 50 mil habitantes, mas não houve uma tendência linear de acordo com os portes, sendo os municípios com menos de 10 mil habitantes a que apresentou a menor mediana. Além disso, poucos municípios responderam a essa informação no banco de dados consultado, o que dificulta análise mais aprofundada desse indicador no Território.

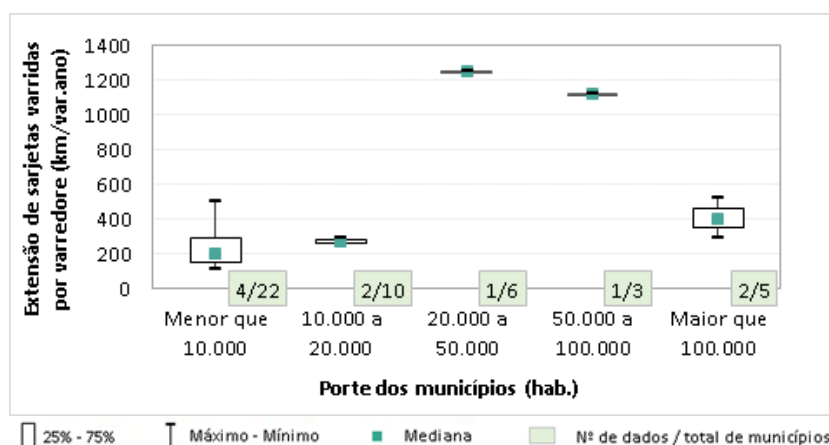


Figura 5.11 – Estatística descritiva do indicador extensão de sarjetas varridas/varredor
Fonte: SNIS (2019)

5.2.2 Geração de Resíduos Sólidos

De maneira geral, sabe-se que os grandes centros urbanos possuem uma tendência crescente de maior geração de resíduos sólidos, além da diferença significativa na sua composição, uma vez que se nota uma maior diversidade de componentes não biodegradáveis. Além disso, a preocupação em se estabelecer sistemas eficazes de manejo de resíduos sólidos torna-se cada vez maior e vê-se a necessidade de integrá-los à dinâmica de desenvolvimento das cidades.

A taxa de geração *per capita* de resíduos é variável nos diferentes municípios brasileiros e um fator que exerce comprovada influência é a variação do poder aquisitivo da sociedade, uma vez que, quanto maior a renda, maior o consumo e, conseqüentemente, maior o descarte de resíduos. Contudo, é preciso ressaltar que a geração de resíduos não está relacionada apenas com o poder aquisitivo da população, mas também com valores e hábitos de vida. Para o ano de 2018, o Brasil

apresentou a média *per capita* de massa de resíduos coletada de 0,96 kg/habitante.dia, revelando um aumento de pouco mais de 1% em relação ao ano anterior. A região que apresentou o maior valor do índice foi a região Nordeste, com 1,13 kg/habitante/dia, e o menor valor é atribuído à região Sul, com 0,81 kg/habitante.dia. Em Minas Gerais, esse valor se apresentou abaixo da média nacional sendo equivalente à 0,82 kg/habitante.dia no ano de 2018, assim como no TS-4, correspondente a 0,81 kg/habitante.dia para o referido ano, se apresentando ainda menor que a média do estado (SNIS, 2019).

Os **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)** podem ser divididos em três grupos: **resíduos orgânicos (compostáveis)**, **resíduos recicláveis ou reaproveitáveis e rejeitos**, sendo que este último representa a menor parcela gerada e somente os rejeitos deveriam ser encaminhados para os locais de disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário), visto que não poderiam ser reaproveitados, reciclados ou compostados. A participação de cada uma dessas parcelas no RSU gerado pode ser obtida pela realização de uma análise gravimétrica dos resíduos, que permite estimar qual a quantidade gerada de cada tipo de resíduo em determinado período de tempo. A quantidade de resíduo gerado pode ser impactada por diversos fatores, como: (i) hábitos de vida da população geradora; (ii) época do ano (férias escolares, datas festivas, entre outros); e (iii) fatores socioeconômicos.

Essas informações possibilitam planejar a demanda de estrutura física para manejo dos resíduos, bem como a demanda de pessoal e de recursos financeiros. E ainda, verificar a viabilidade de beneficiamento, reuso ou comercialização destes materiais em busca do estabelecimento da sustentabilidade financeira da gestão de RSU de seu município. Porém, as bases de dados disponíveis para consulta dessas informações abordam, geralmente, apenas os recicláveis de forma segregada, que será abordado nesse documento.

Neste contexto, em um estudo realizado pela FEAM (2017) no estado de Minas Gerais, evidenciou que aproximadamente 85% dos resíduos sólidos urbanos gerados possuem alternativas de destinação que não a disposição final em aterros sanitários, ou seja, observou-se que 44,8% dos RSU são representados por resíduos compostáveis, 30,2% recicláveis, 9,9% reaproveitáveis e apenas 15,1% de rejeitos. Desta forma, é válido pontuar que, os municípios mineiros, mesmo aqueles que já possuem estrutura para aterrar a totalidade de seus resíduos, devem reavaliar sua rotina operacional em relação aos resíduos sólidos urbanos e propor alternativas de destinação para estes resíduos que não são classificados como rejeitos, aumentando, assim, a vida útil da estrutura das unidades de destinação final.

5.2.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos

O gráfico da Figura 5.12 mostra a evolução temporal da relação per capita da massa total de **Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)** e **Resíduos Sólidos Públicos (RPU)** para os municípios

do TS-4 que declaram essa informação. Pode-se observar que, ao longo dos anos, a geração desses resíduos não apresentou alteração considerável, uma vez que a mediana variou apenas entre 0,67 e 0,96 kg/habitante.dia. Comportamento semelhante foi observado para o estado, que apresentou as medianas variando entre 0,61 e 0,70 kg/habitante.dia.

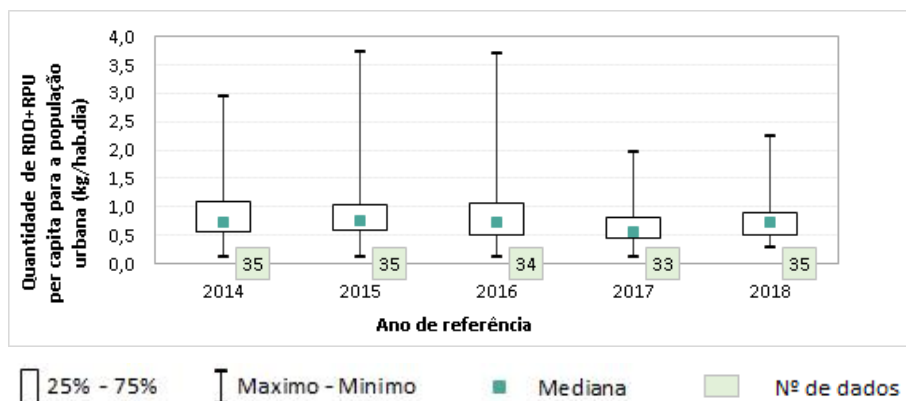


Figura 5.12 – Evolução temporal da relação per capita da massa de resíduos de RDO+RPU para os municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

O gráfico da Figura 5.13 mostra a relação da quantidade de RSU gerada e o IDHM dos municípios do TS-4, e não é possível perceber uma tendência entre esses parâmetros no território, uma vez que a mediana obtida possui valores bem próximos, de 0,85 kg/hab.dia para os municípios de médio IDHM e 0,82kg/hab.dia para os de IDHM alto.

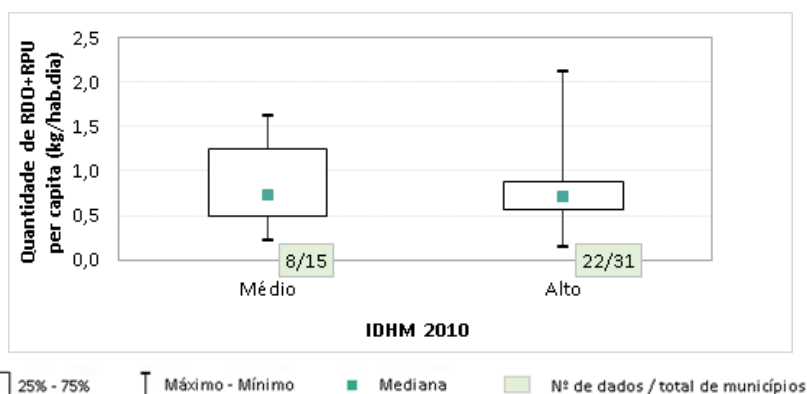


Figura 5.13 – Relação da quantidade de RDO+RPU per capita e IDHM

Fonte: SNIS (2013); IBGE (2010)

Resíduos Recicláveis

Os **resíduos recicláveis** são materiais passíveis de serem reincorporados a algum dos processos produtivos das indústrias. Os materiais mais comuns desta fração de resíduos são: papéis, papelões, plásticos, metais, vidros, dentre outros em que se tenha viabilidade técnica e econômica para a sua reciclabilidade. Estes materiais não devem ser misturados junto aos outros tipos de resíduos como os orgânicos e os rejeitos, o que pode, muitas vezes, inviabilizar a sua reciclagem ou reaproveitamento.

A Figura 5.14 apresenta a evolução temporal entre os anos de 2014 e 2018 da massa de recicláveis recuperada *per capita* nos municípios do TS-4 que declaram esses dados. Pode-se observar que, assim como os demais tipos de resíduos já tratados nesse documento, a geração não apresentou grande variação, uma vez que a mediana variou entre 8,1 a 13,4 kg/hab.ano.

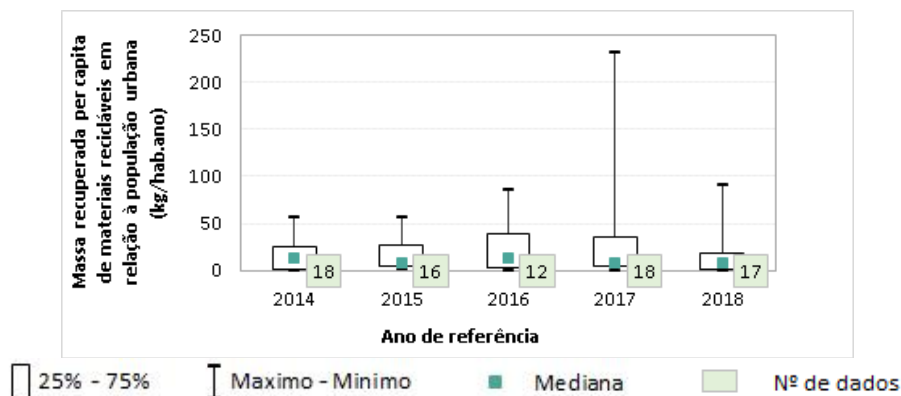


Figura 5.14 – Evolução temporal da massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis em relação à população urbana para os municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

Em quantidade absoluta de recicláveis recuperados, a relação nos municípios do TS-4 com o IDHM mostrou que os municípios de IDHM alto apresentaram uma média maior que os de IDHM médio, porém não se pode realizar uma análise conclusiva, uma vez que apenas um município do IDHM médio declarou informação para esse indicador (Figura 5.15).

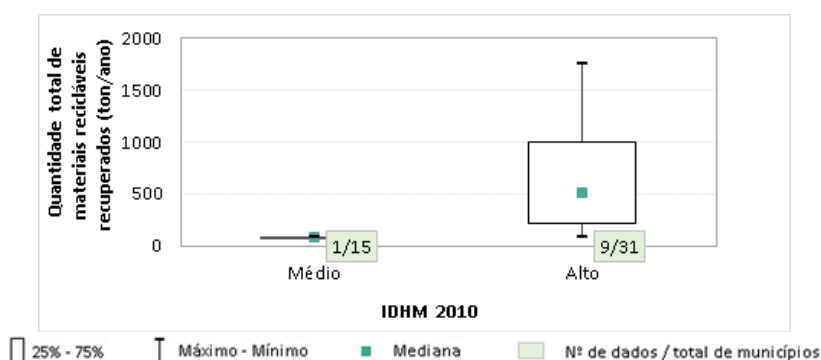


Figura 5.15 – Relação da quantidade total de materiais recicláveis recuperados e IDHM para os municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010); SNIS (2013)

Ao fazer essa relação com o indicador *per capita* da massa de resíduos recicláveis, nota-se o comportamento contrário, contudo, mais municípios declaram informações para esse indicador (Figura 5.16). As variações, quando se compara a quantidade de resíduos produzida com o IDHM, podem estar relacionadas com a abrangência da coleta de resíduos em cada município, como também o fato da incidência de sub-registros de quantidades coletadas por uma coleta seletiva “não oficial”, ou por outros executores até então clandestinos ou sem controle por parte dos órgãos gestores municipais.

Além disso, menos de 30,4% dos municípios do Território declararam esses dados, mostrando, provavelmente, a falta de monitoramento deste tipo de resíduo. Vale ressaltar que os resíduos recicláveis são fonte de renda para catadores de materiais recicláveis organizados ou não, principalmente, devido a comercialização destes resíduos, além da possibilidade do cadastro e recebimento de recursos financeiros provenientes do programa Bolsa Reciclagem para as organizações de catadores que comprovam a venda dos resíduos recicláveis, como foi abordado no item 5.1.3. Além disso, a reciclagem/reaproveitamento destes resíduos diminui a quantidade enviada às unidades de disposição final, aumentando a vida útil desses empreendimentos e favorece uma menor pressão sobre os recursos naturais e o meio ambiente.

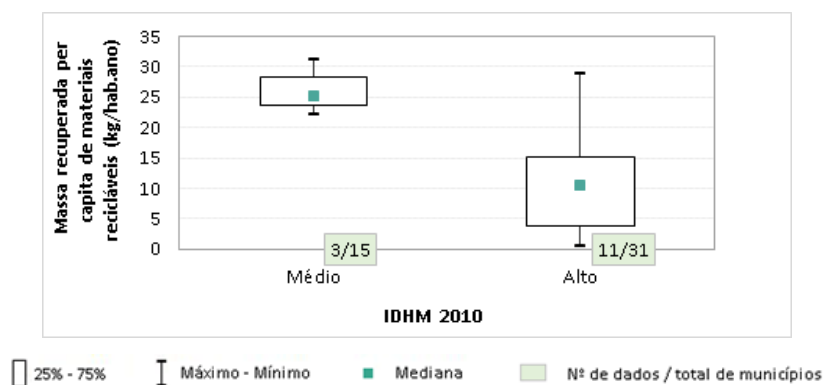


Figura 5.16 – Relação da massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis em relação à população urbana e IDHM para os municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010); SNIS (2013)

Resíduos Orgânicos

Os **resíduos orgânicos** consistem nos restos de alimentos, podas, dentre outros materiais que são biodegradáveis. Geralmente, trata-se da maior parcela gerada de RSU dos municípios mineiros. Estes resíduos podem e devem ser tratados, sendo os tipos mais comuns de tratamento através do processo de compostagem ou biodigestão. Os resíduos orgânicos, quando tratados, são convertidos em um composto rico em nutrientes e que pode ser retornado de forma responsável ao meio ambiente, desde que sejam realizadas análises de laboratório que comprovem que não há elementos químicos danosos no composto produzido.

Apesar de sua grande participação nos resíduos gerados nos municípios, o tratamento de resíduos orgânicos sofre diversos desafios devido à dificuldade na implantação e manutenção da coleta seletiva, que favorece o tratamento destes resíduos, bem como a existência de unidades de triagem e compostagem, que possuem pátios de compostagem operantes. Nos bancos de dados utilizados para a compilação deste documento, não foram identificadas informações a respeito dos resíduos orgânicos. Deste modo, e visando a preencher essa lacuna que dificulta o tratamento destes resíduos, serão propostos indicadores que proporcionem a obtenção de tais informações e, por

consequência, o planejamento e a implantação de empreendimentos compartilhados ou não voltados ao tratamento de resíduos orgânicos e suas possibilidades de uso após o tratamento.

Rejeitos

Como relatado anteriormente, os RSU podem ser divididos em três grandes frações: resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e rejeitos. Os **rejeitos** consistem nos resíduos em que não existe viabilidade técnica ou financeira que possibilitem o seu tratamento, reaproveitamento ou reciclagem. Logo, a única solução aos rejeitos é a disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário. Na prática, diversos municípios tratam seus RSU como rejeitos quando os enviam diretamente para vazadouros à céu aberto (“lixões”), aterros controlados ou aterros sanitários.

Do mesmo modo que ocorrem para os resíduos orgânicos, dentre as fontes de dados utilizados para a elaboração deste documento não são apreciadas informações a respeito das quantidades de rejeitos gerados pelos municípios, sobretudo devido à ausência da prática rotineira da **gravimetria** nos municípios. Neste sentido, é preciso reforçar que sem gravimetria, não há gestão de resíduos sólidos urbanos, pois o município não sabe os volumes e a composição de seus resíduos sólidos urbanos. Assim, visando também preencher esta lacuna, o PESB busca incentivar e fortalecer a prática da gravimetria nos municípios, com frequência mínima anual. Tais informações irão fortalecer e possibilitar uma melhoria real na gestão de resíduos sólidos urbanos no estado.

5.2.2.2 Resíduos da Construção Civil

O TS-4 apresentou uma mediana de 2.576 toneladas/ano e média de 9.385,6 toneladas por ano, sendo esses valores superiores ao do estado, que corresponderam a 500 toneladas/ano e 6.382 toneladas por ano, respectivamente. Além disso, pelo gráfico da Figura 5.17 pode-se perceber que essa distribuição não se dá de forma homogênea e que os municípios de maior porte possuem uma geração maior de RCC, o que possivelmente pode ser explicado pela maior quantidade de habitantes e, conseqüentemente, maior número de obras civis. Cabe ressaltar que o município de Uberlândia foi excluído do gráfico, por apresentar um valor discrepante dos demais municípios (642.881 toneladas/ano), dificultando a visualização das demais faixas populacionais, uma vez que o município possui população maior que 100.000 habitantes.

Ao se analisar a geração desses resíduos por habitante no território, obteve-se uma mediana de 0,18 tonelada/habitante.ano, metade do valor do estado, de 0,26 tonelada/habitante.ano. E ao fazer essa análise pelos portes dos municípios, observa-se uma tendência semelhante a quantidade de RCC por ano, como pode ser visto no gráfico da Figura 5.18.

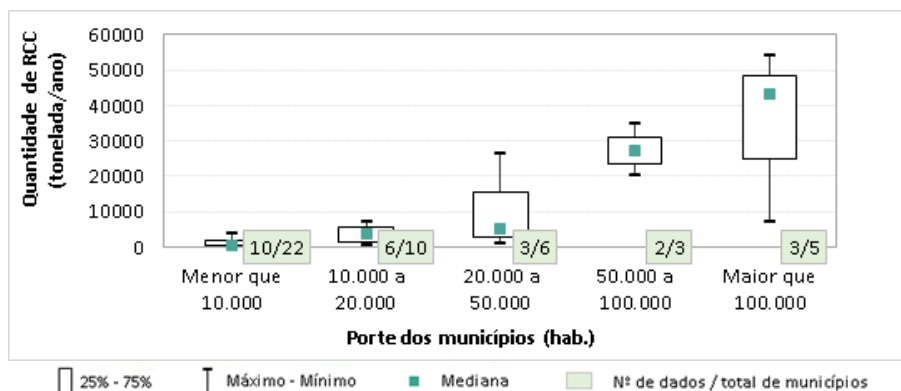


Figura 5.17 – Relação da quantidade de RCC anual por porte dos municípios para o TS-4

Fonte: SNIS (2019)

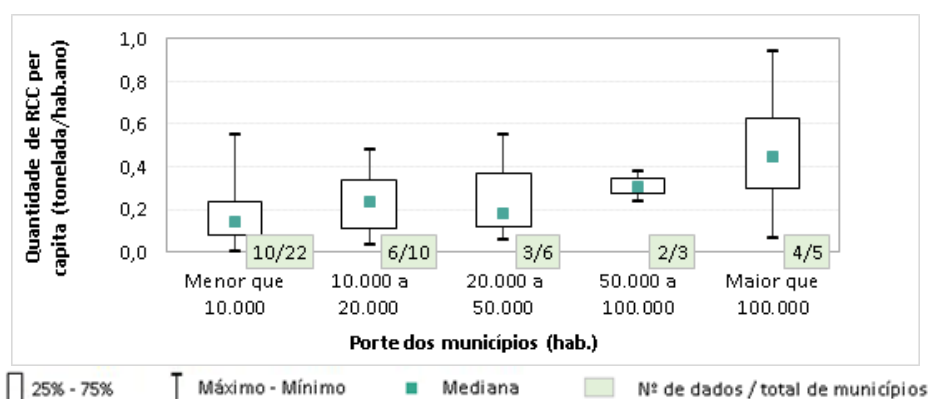


Figura 5.18 – Relação da quantidade de RCC *per capita* anual por porte dos municípios para o TS-4

Fonte: SNIS (2019)

5.2.2.3 Resíduos de Serviços de Saúde

A quantificação da geração de RSS pode ser considerada um desafio, uma vez que depende do monitoramento por parte do gerador e, neste sentido, a Resolução da Diretoria Colegiada nº 222/2018, que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos RSS define como geradores todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com: atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (BRASIL, 2018).

A Figura 5.19 apresenta uma evolução temporal da massa de RSS coletada para cada 1000 habitantes em relação a população urbana dos municípios do TS-4 e nota-se, em média, que 50,0%

dos municípios declararam esses dados ao longo dos anos. Além disso, pode-se observar que ao longo dos anos a geração não apresentou grande alteração, uma vez que a mediana variou apenas entre 1,0 e 1,4 kg/1000hab.dia.

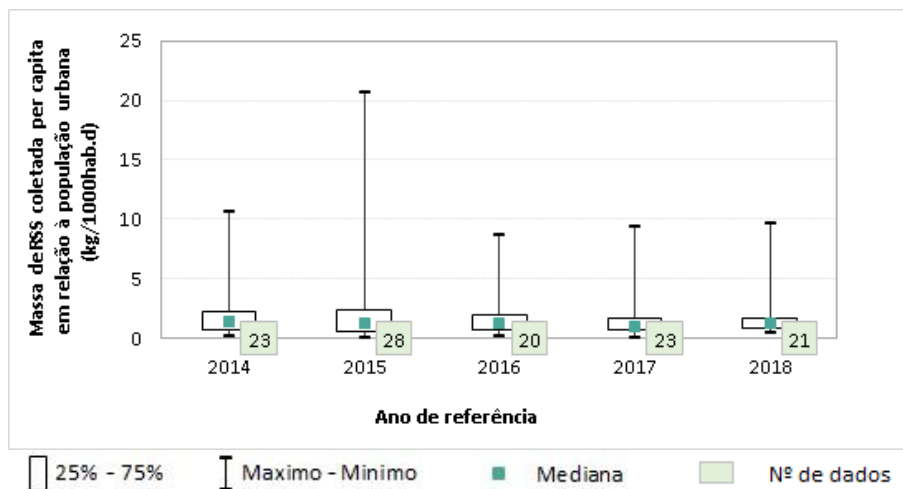


Figura 5.19 – Evolução temporal da massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana para os municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

A Figura 5.20 e a Figura 5.21 mostram a relação entre a quantidade per capita de RSS com o IDHM e porte dos municípios do TS-4, respectivamente.

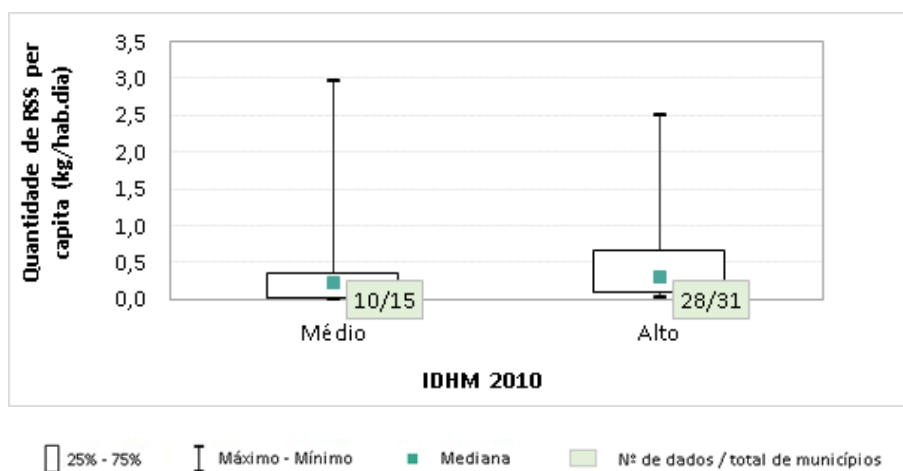


Figura 5.20 – Relação da quantidade de RSS *per capita* anual por IDHM dos municípios para o TS-4

Fonte: FEAM (2019)

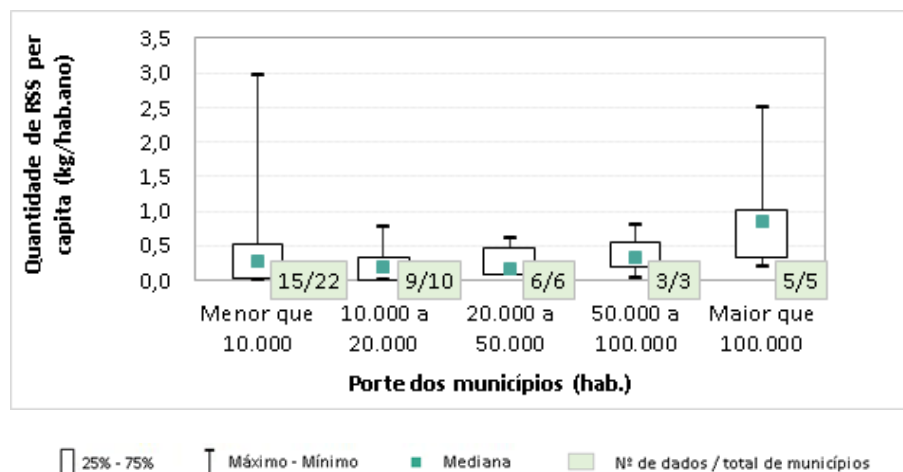


Figura 5.21 – Relação da quantidade de RSS *per capita* anual por porte dos municípios para o TS-4

Fonte: FEAM (2019)

Pode-se observar uma tendência de crescimento da relação per capita para os municípios de maior IDHM, assim como os de maior porte, excluindo alguns municípios com menos de 10 mil habitantes, como é o caso de Ipiaçu e Abadia dos Dourados, que tiveram seus valores excluídos do gráfico por estarem muito discrepantes do restante do município, com 60,2 e 16,6kg/hab.dia, respectivamente. Isso poderia ser explicado pelo fato dos municípios de maior IDHM e porte apresentarem maior estrutura hospitalar, quando comparados aos demais. Outro fator pode estar relacionado ao fato de que, geralmente, parte da população dos municípios menos desenvolvidos se dirigem aos municípios mais próximos e de melhor infraestrutura para receberem atendimento hospitalar.

5.2.3 Coleta de Resíduos Sólidos

5.2.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme apresentado no gráfico da Figura 5.22, nota-se o incremento no percentual de população atendida com serviço de coleta de RDO e RPU entre os anos de 1991 e 2010 no TS-4. Nesse período, a tendência central do índice de atendimento aumentou mais do que 100%, chegando a 82,0% para o Território.

Na Figura 5.23 apresenta-se a distribuição dos municípios do TS-4 em relação ao percentual de população atendida com coleta de RDO e RPU. Pode-se observar apenas 13 municípios se encontram na faixa de 90 e 100% de atendimento, o que corresponde a 28,3%, nota-se que apenas 1 município apresentou índice de atendimento abaixo de 60%. Além disso, a maior parte dos municípios, 65,2%, se encontrava com índice de atendimento acima de 80% no último censo realizado.

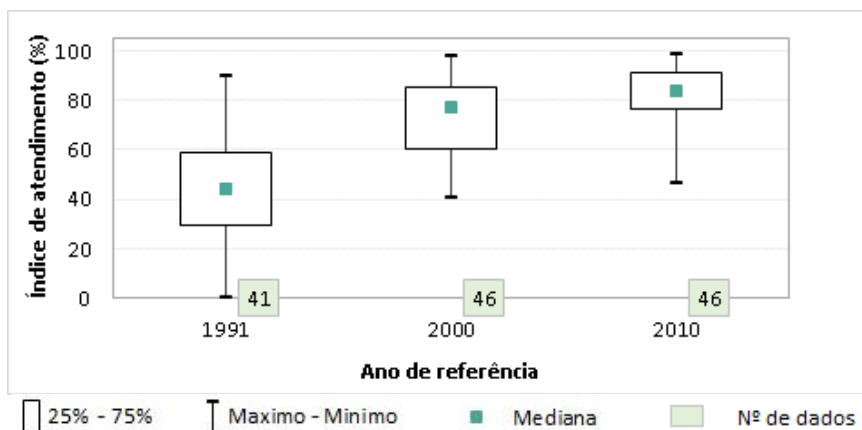


Figura 5.22 – Evolução temporal da população total atendida nos municípios do TS-4 por coleta de RDO e RPU

Fonte: IBGE (1991, 2000, 2010)

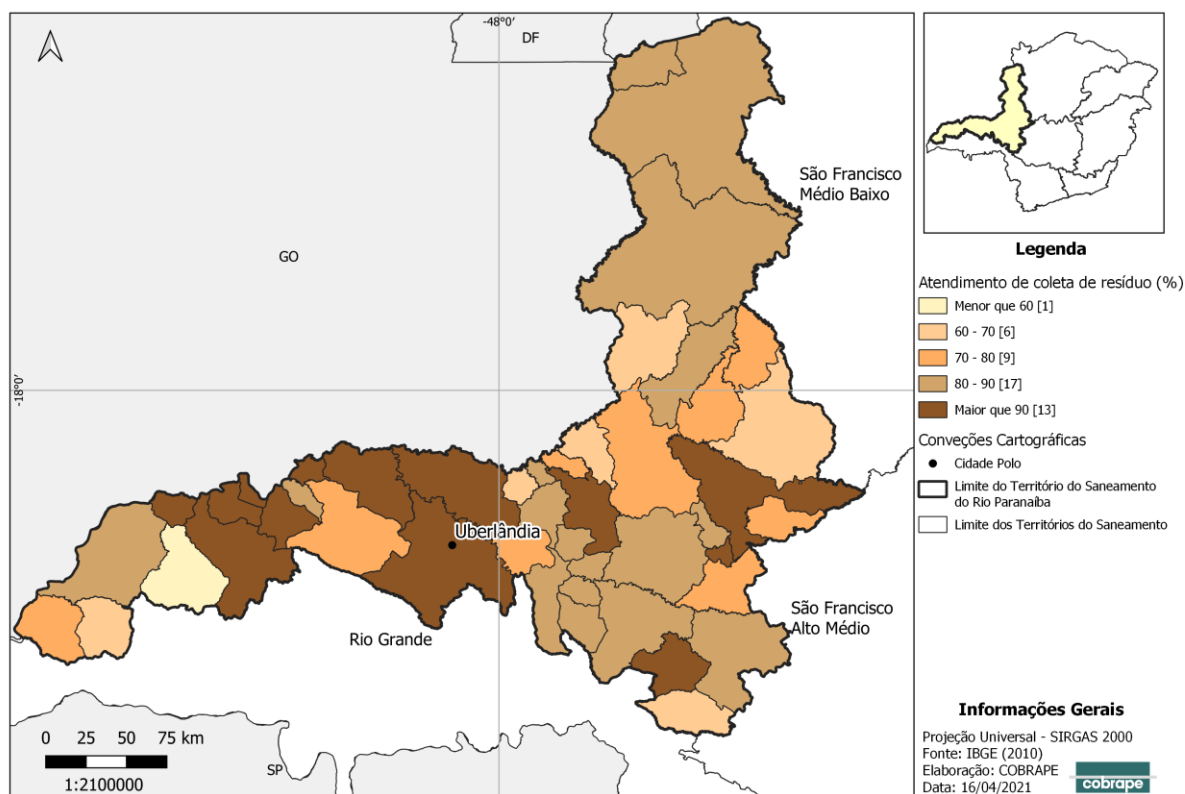


Figura 5.23 – Municípios do TS-4 distribuídos em faixa de percentual de atendimento de coleta de RDO e RPU para o ano de 2010

Fonte: IBGE (2010)

Quando comparadas áreas rurais e urbanas, é notável a discrepância entre os percentuais de atendimento (Figura 5.24). Em 2010 a diferença em percentual de atendimento do serviço de coleta era de 80,9%, um valor muito elevado, evidenciando a falta de equidade desses serviços. Além disso, no ano de 2010, enquanto a população urbana do TS-4 apresentou ausência de coleta para apenas 0,7%, para a população rural este índice atingiu a marca de 81,6%.

A título de comparação, de acordo com o último Censo do IBGE (2010), 30 milhões de pessoas residem em localidades rurais no Brasil, representando, aproximadamente, 16% da população brasileira. Desses, somente 26,3% dos domicílios rurais possuem coleta direta de resíduos sólidos domésticos (IBGE, 2010).

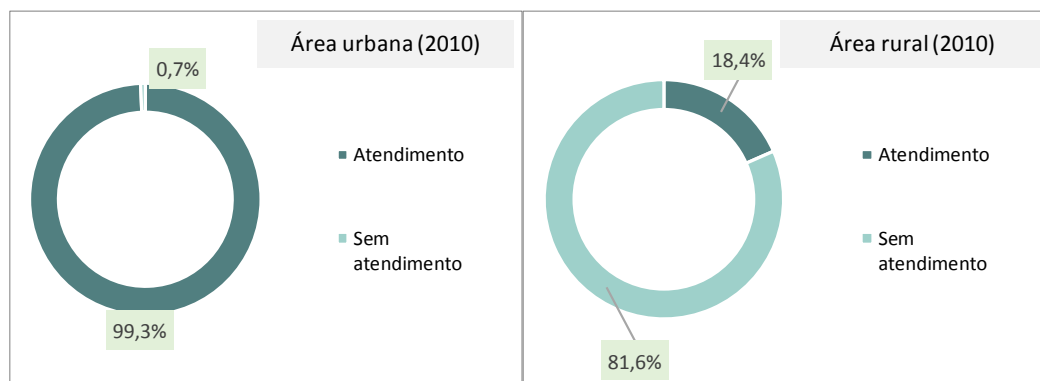


Figura 5.24 – Comparação entre os índices de atendimento para área urbana e rural para o ano de 2010, referente aos municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010)

O gráfico da Figura 5.25 evidencia a diferença de atendimento de coleta de RSU para os municípios do TS-4 quando relacionados ao IDHM. Os municípios de IDHM Alto apresenta índice de atendimento com a mediana correspondendo a 87,47%; enquanto para os municípios de IDHM Médio esse valor corresponde a 77,52%. Portanto, nota-se, mesmo que tenham apresentado uma diferença pequena entre os municípios de IDHM diferentes, a importância de direcionar investimentos aos municípios de IDHM mais baixos, buscando reduzir essa desigualdade.

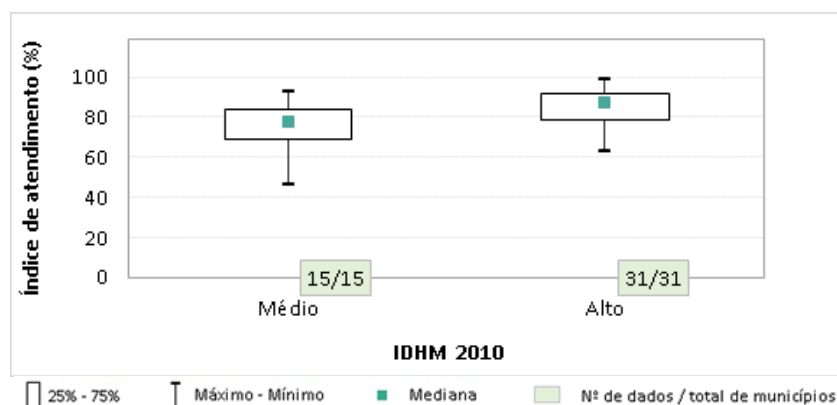


Figura 5.25 – Relação entre índice de atendimento de coleta de RSU e IDHM para os municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010)

O mesmo comportamento pode ser observado quando se compara o índice de atendimento de coleta de RSU com o porte dos municípios do TS-4 (Figura 5.26), uma vez que quanto maior o porte, maior a mediana no índice de atendimento.

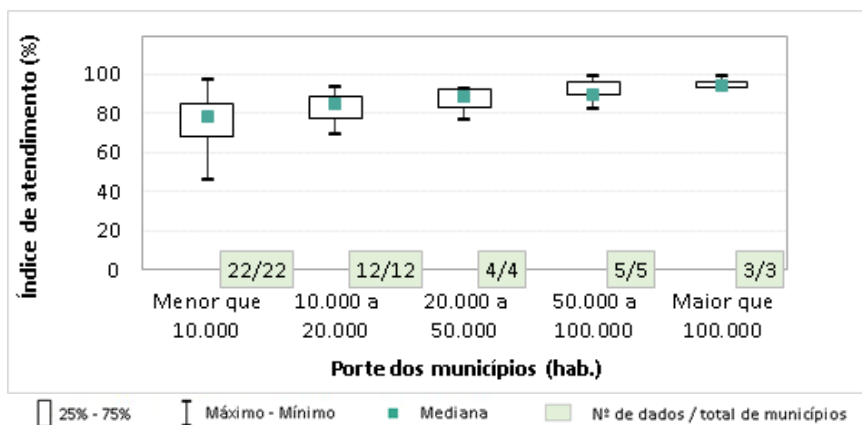


Figura 5.26 – Relação entre o índice de atendimento de coleta de RSU e porte dos municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010)

No que diz respeito à relação de renda nominal mensal dos domicílios inseridos no TS-4 com a existência ou não de serviço de coleta, pode-se perceber, pelo gráfico da Figura 5.27 que, quanto maior a renda mensal, maior o número de domicílios atendidos. Para a população com renda acima de 5 salários mínimos mensais esse valor foi de 94,6% no ano de 2010. A análise do índice de atendimento de coleta por IDHM (Figura 5.25), por porte (Figura 5.26) e por renda evidencia a heterogeneidade do Território que ainda possui a maioria dos municípios com precariedade nesse serviço.

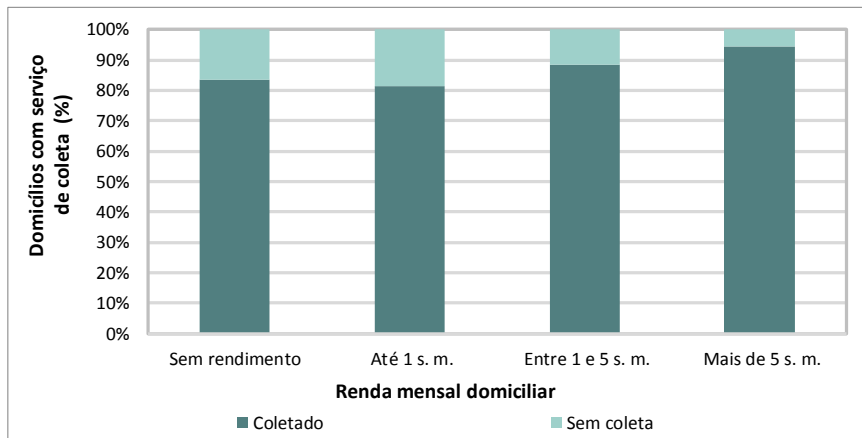


Figura 5.27 – Relação entre o índice de atendimento de coleta de RSU e a renda mensal nominal dos domicílios inseridos nos municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2010)

Analisando a evolução temporal entre os anos de 2014 a 2018, observa-se que nos últimos anos a distribuição em percentual de atendimento nos municípios em torno do valor de tendência central (mediana) se manteve pouco alterada, variando entre 82,3 e 92,1% (Figura 5.28). Para complementação da análise da evolução desse índice, pode-se observar na Figura 5.29 que a população total absoluta atendida no TS-4 pelo serviço de coleta de RSU apresentou um crescimento, com exceção do período entre 2016 e 2017, onde houve um brusco decréscimo que

pode ser justificado pelos municípios que não responderam a esse indicador (número menor que dos outros anos) ou pela falta de investimento no setor nesse período.

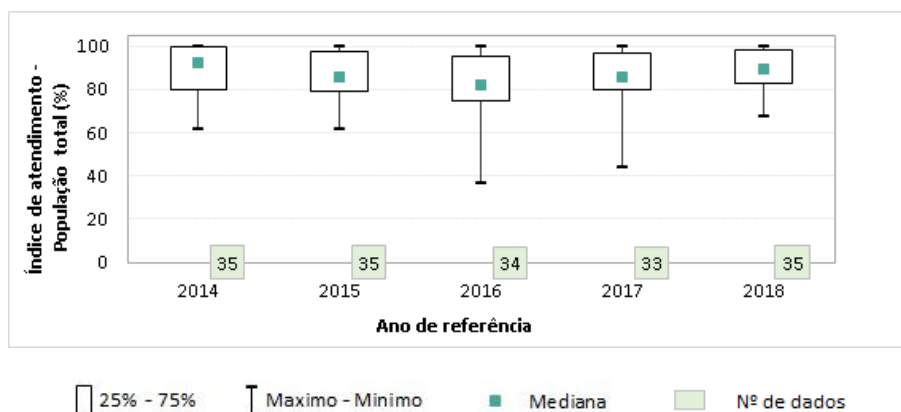


Figura 5.28 – Evolução temporal da população total atendida nos municípios do TS-4 por coleta de RSU

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

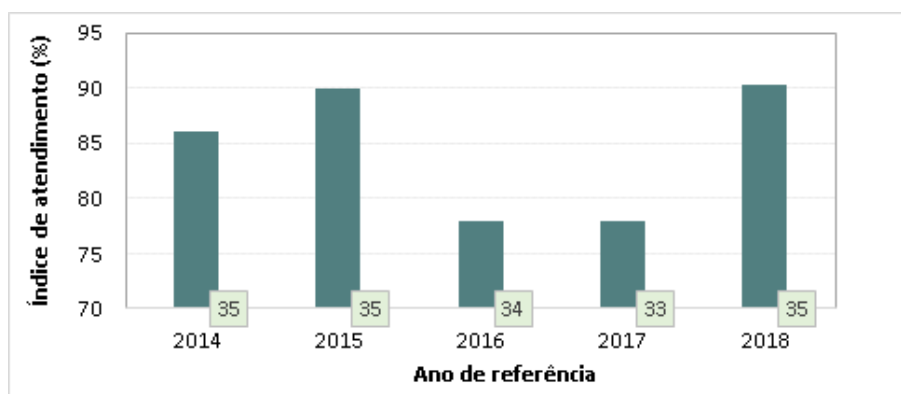


Figura 5.29 – Evolução temporal do percentual referente a população total absoluta no TS-4 atendida por coleta de RSU

Fonte: SNIS (2015 - 2019)

Conforme observado no gráfico da Figura 5.30, no qual a distribuição do índice de atendimento foi apresentada por porte populacional do município, os de maior porte apresentaram um maior índice de atendimento, o que provavelmente explica o porquê, em termos de população absoluta do Território, que o atendimento cresceu ao longo dos anos. Além disso, verifica-se que os municípios de menor porte populacional precisam de maior incremento no índice de atendimento e, possivelmente, maior priorização nas ações e maiores investimentos.

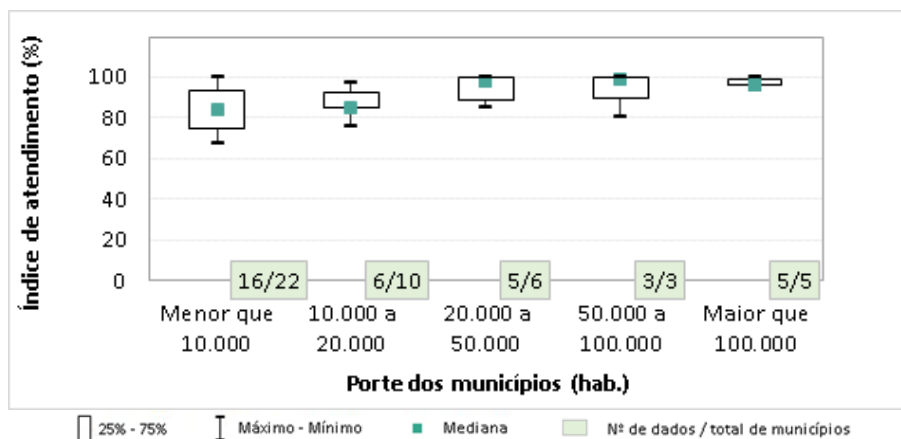


Figura 5.30 – Índice de atendimento referente a população total nos municípios do TS-4 por coleta de RSU por porte populacional para o ano de 2018

Fonte: SNIS (2019)

Na Tabela 5.6 está apresentada a quantidade de municípios no TS-4 com as **frequências de coleta** semanais, de 2 a 3 vezes e diária.

Tabela 5.6 – Número de municípios relacionados com a frequência de coleta de RDO+RPU

	1 vez na semana	2 a 3 vezes na semana	Diária	Sem dados
Número de municípios	18	28	30	11

Fonte: SNIS (2019)

Dentre os 35 municípios que participaram da pesquisa, 4 municípios contemplam 100% da população urbana atendida com frequência diária de coleta e 4 com coleta de 2 a 3 vezes na semana. Cabe ressaltar que alguns municípios adotam mais de uma frequência de coleta, variando para o bairro ou região e que 23,9% dos municípios do território não declararam informações para esse indicador.

Considerando ainda que em um mesmo município pode haver mais de um tipo de frequência de coleta, a Figura 5.31 mostra essa relação com a população do território atendida por coleta. Nota-se que 62,0% da população do Território possui coleta de RDO+RPU com frequência de 2 a 3 vezes na semana, 31,4% com frequência diária, somente 2,1% da população contemplada com a coleta de 1 vez na semana e 4,5% da população não é contemplada com coleta. Cabe ressaltar que a população atendida por coleta analisada se refere aos 35 municípios do TS-4 que responderam a esse indicador nos dados do SNIS.

Destaca-se, contudo, que não se pode afirmar que toda coleta com frequência semanal comprometa a limpeza urbana do município, visto que o volume de resíduos gerados é influenciado pelos hábitos e a renda da população local e se não há demanda pelo serviço, não há geração de resíduos que justifique uma frequência de coleta maior (PLANSAB, 2014a).

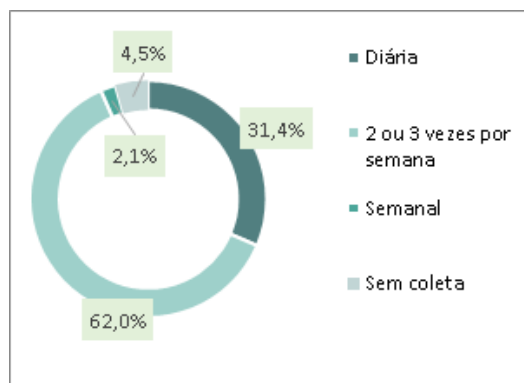


Figura 5.31 – Distribuição espacial da frequência de coleta no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

Na execução dos serviços de coleta de RDO+RPU ocorre a utilização de veículos tipo caminhão compactador, basculante, poliguindaste, tratores agrícolas e de carroças com tração animal. Os veículos utilizados para o manejo dos resíduos sólidos urbanos devem estar em boas condições de uso e com suas manutenções em dia para que as atividades sejam realizadas de forma eficiente e satisfatória. É sabido que os veículos têm a vida útil média de 5 a 7 anos, podendo seu uso ser prolongado quando realizadas manutenções e adotadas medidas operacionais adequadas. Para a análise, foi considerado que os veículos com idade acima de 5 anos estão na iminência de mau funcionamento, o que poderia demandar dos municípios a substituição dessa parcela da frota, a fim de evitar o comprometimento da coleta e o aumento dos custos com manutenção. O número de veículos em uso acima de 5 anos deve ser considerado como unidade deficitária em equipamento, para que possa oferecer maior segurança aos serviços de coleta de resíduos. A quantificação de veículos com idade superior a 5 e 10 anos é de suma importância para se construir planejamento de manutenção e substituição de equipamentos para que a prestação do serviço não seja prejudicada.

As informações relacionadas à quantificação de cada tipo de veículo utilizado no TS-4 estão apresentadas na Tabela 5.7. Ressalta-se que, pelo menos 11 municípios, não forneceram informações relacionadas aos veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos e os 46 não informaram se utilizam de tração animal para realizar o serviço.

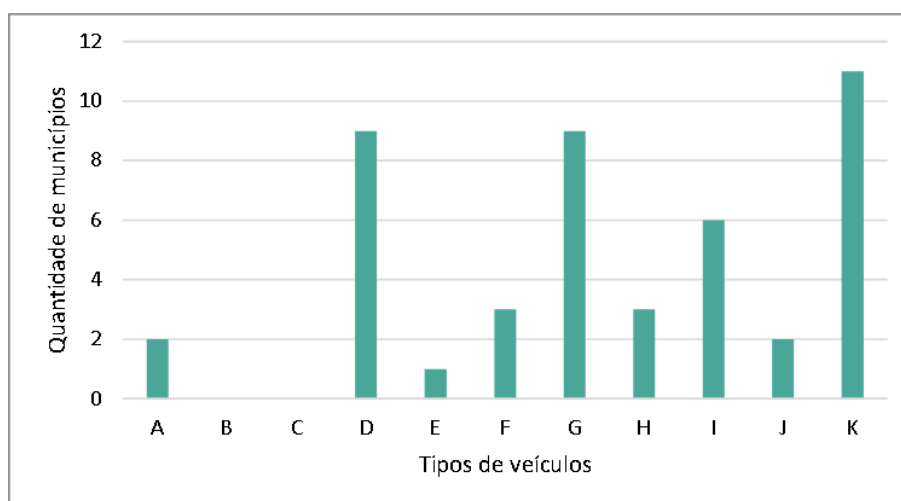
Tabela 5.7 – Número e tipo de veículo utilizado para coleta, segundo faixa populacional

Faixa populacional	Caminhão compactador	Caminhão basculante	Caminhão poliguindaste	Trator agrícola	Tração animal
Até 10.000	13	22	2	20	-
10.000 a 20.000	5	14	0	7	-
20.000 a 50.000	16	15	1	5	-
50.000 a 100.000	18	12	5	2	-
Acima de 100.000	67	55	2	4	-
Total	119	118	10	38	-

Fonte: SNIS (2019)

Nota-se que os **caminhões compactadores** e os **caminhões basculantes** são os mais representativos dos veículos, devendo-se ressaltar as diferenças de uso desses tipos de caminhões, sobretudo em relação à implantação de **coleta seletiva** no município e à possibilidade de triagem e reciclagem dos resíduos que é inviabilizada com caminhões compactadores, os quais só deveriam ser utilizados para a coleta de rejeitos. Já os basculantes devem ser usados para a coleta de resíduos recicláveis ou orgânicos.

Na Figura 5.32 está apresentada a distribuição dos municípios de acordo com os veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos domiciliares. Nota-se que os maiores valores são referentes às combinações entre caminhões basculantes e caminhões compactadores e caminhões basculantes e tratores agrícolas, com 19,6% cada um. Vale lembrar que 23,9% dos municípios não informaram os tipos de veículos que utilizam para realizar a coleta dos resíduos, o que dificulta o diagnóstico dos serviços e o direcionamento das ações.



Notas: A- Caminhão Compactador B- Caminhão Basculante C- Trator Agrícola D- Caminhão Compactador e Caminhão Basculante E- Caminhão Compactador e Caminhão Poliguindaste F- Caminhão Compactador e Trator Agrícola G- Caminhão Basculante e Trator Agrícola H- Caminhão Compactador, Caminhão Basculante e Caminhão Poliguindaste I- Caminhão Compactador, Caminhão Basculante e Trator Agrícola J- Caminhão Compactador, Caminhão Basculante, Caminhão Poliguindaste e Trator Agrícola K- Não informado

Figura 5.32 – Distribuição de municípios de acordo com os tipos de veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

Não se trata de uma regra geral, mas, em grande maioria, o caminhão com o tempo de uso até 5 anos apresenta menor probabilidade de ocorrência de falha em relação a prestação do serviço e melhor eficiência operacional. Somando-se a isso, também possui menores custos de manutenção a qual está relacionada com a qualidade das vias e maior capacitação dos funcionários que operam o caminhão (PLANSAB, 2014a)

Os municípios com caminhões compactadores com 6 anos ou mais de uso merecem uma maior atenção, já que também podem representar desconforto aos moradores devido à emissão de ruídos

e ao acondicionamento inadequado de chorume lançando os mesmos nas vias públicas. Assim, como apresentado na Figura 5.33, 42,0% de veículos apresentam menos de 5 anos de uso, 32,8% apresentam entre 6 e 10 anos de uso, o que pode indicar veículos em eminência de substituição e aqueles com mais de 10 anos, que representam 25,2% da frota de caminhões compactadores da amostra, indicam necessidade prioritária de substituição.

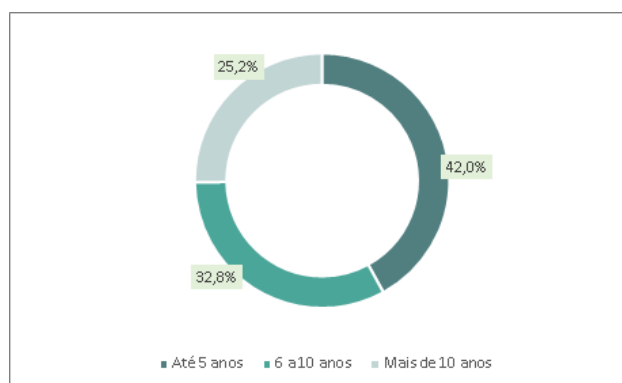


Figura 5.33 – Distribuição de caminhões compactadores, segundo tempo de uso

Fonte: SNIS (2019)

A partir dos dados disponíveis e da análise dos portes dos municípios que mais demandam por substituição da frota de veículo tipo **caminhão coletor compactador**, levando em consideração os veículos com 6 anos de uso ou mais, verifica-se que os municípios de até 20 a 50 mil habitantes, conforme mostra a Tabela 5.8, são os que mais precisam substituir seus veículos por apresentarem 68,8% dos veículos nessa faixa. Ademais, os municípios da faixa entre 10 e 20 mil habitantes apresentam uma situação de maior necessidade, pois são aqueles que apresentam a maior proporção de veículos com mais de 10 anos de operação.

Tabela 5.8 – Número e tempo de uso de caminhões compactadores pelos municípios, segundo faixa populacional

Faixa populacional	Total de caminhões compactadores	% caminhões compactadores por tempo de uso		
		Até 5 anos	De 6 a 10 anos	Mais de 10 anos
Até 10.000	13	38,5%	46,2%	15,4%
10.000 a 20.000	5	20,0%	60,0%	20,0%
20.000 a 50.000	16	31,3%	56,3%	12,5%
50.000 a 100.000	18	66,7%	27,8%	5,6%
Acima de 100.000	67	40,3%	23,9%	35,8%

Fonte: SNIS (2019)

O segundo veículo mais recorrente, o **caminhão basculante**. Como já mencionado, o tempo de uso dos veículos influencia diretamente nos gastos com manutenção e substituição da frota de caminhões. Na Figura 5.34 é apresentada a distribuição dos caminhões coletores de acordo com seu tempo de uso. Os caminhões basculantes do TS-4 apresentaram maior proporção de caminhões com mais de 10 anos de uso (47,5%), que indicam a necessidade de maior atenção para substituição de frota evitando perda de eficiência na coleta e desconforto aos moradores do

município, e menor proporção de caminhões com até 5 anos de uso (16,1%). Já os veículos com 6 a 10 anos de uso representam 36,4%,

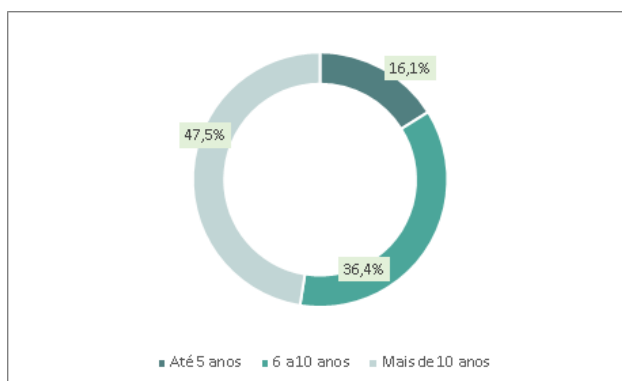


Figura 5.34 – Distribuição dos caminhões basculantes, segundo tempo de uso

Fonte: SNIS (2019)

A distribuição dos caminhões basculantes de acordo com porte do município e tempo de uso são apresentados na Tabela 5.9.

Tabela 5.9 – Número e tempo de uso de caminhões basculantes pelos municípios, segundo faixa populacional

Faixa populacional	Total de caminhões basculantes	% caminhões basculantes por tempo de uso		
		Até 5 anos	De 6 a 10 anos	Mais de 10 anos
Até 10.000	22	40,9%	40,9%	18,2%
10.000 a 20.000	14	0%	64,3%	35,7%
20.000 a 50.000	15	33,3%	40,0%	26,7%
50.000 a 100.000	12	25,0%	16,7%	58,3%
Acima de 100.000	55	3,6%	30,9%	65,5%

Fonte: SNIS (2019)

A partir dos dados disponíveis e da análise dos portes dos municípios que mais demandam por substituição da frota de veículo tipo caminhão coletor basculante, levando em consideração os veículos com 6 anos de uso ou mais, verifica-se que os municípios de 10 mil a 20 mil habitantes, conforme mostra a Tabela 5.9, são os que mais precisam substituir seus veículos, por apresentarem 100% dos veículos nessa faixa.

Em relação à **eficiência do pessoal envolvido** nos serviços de coleta de resíduos, pode-se utilizar dois indicadores. Um deles equivale à quantidade de massa de resíduos domiciliares e públicos coletada por coletores e motoristas. A Figura 5.35 demonstra que a massa coletada por coletor varia entre 51,4 e 1500 kg/empregado.dia e a mediana variou entre 228,3 e 794,0 kg/empregado.dia, sendo a primeira referente aos municípios com porte até 10.000 habitantes e a segunda com população maior que 20 a 50 mil habitantes. Além disso, o gráfico apresenta uma tendência crescente da mediana com o aumento do porte dos municípios. Tal indício pode estar relacionado com a maior geração de resíduos pela população, sem o aumento proporcional de coletores e motoristas da coleta dos RDO.

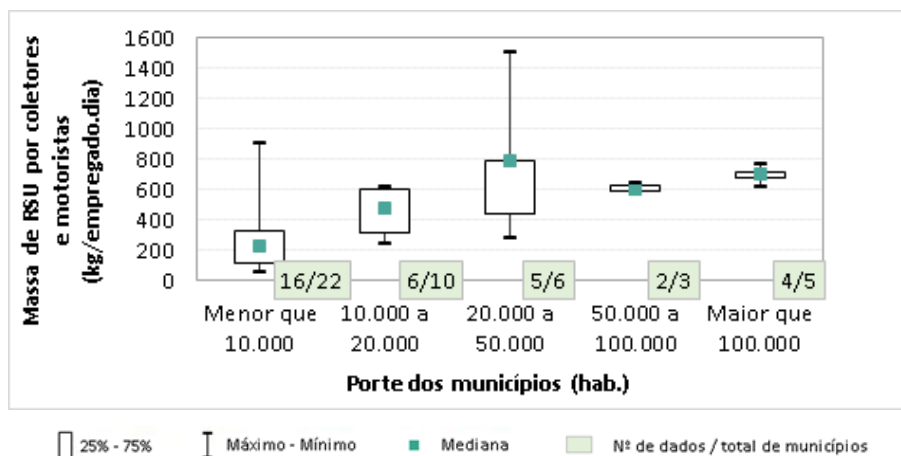


Figura 5.35 – Estatística descritiva do indicador que relaciona a quantidade de massa de resíduos domiciliares e públicos coletada por coletores e motoristas

Fonte: SNIS (2019)

O outro indicador se refere à população atendida com serviços de coleta de RDO por coletores e motoristas em exercício. Pode se notar, a partir da Figura 5.36, a expressiva diferença entre o valor mínimo de 285 hab/empregado referente aos municípios de menor porte; e o valor máximo 6.875 hab/empregado relativo aos municípios de porte entre 20 e 50 mil habitantes. Esses valores revelam as diversidades existentes entre municípios, independente do porte populacional.

A respeito desse cenário, verifica-se, portanto, que o quadro de funcionários reflete a preocupação com a qualidade dos serviços ofertados em saneamento básico, mas também pode refletir ineficiência na utilização da mão de obra. Entretanto, devido à multiplicidade de realidades dos municípios que interferem significativamente no quantitativo de pessoal, a análise de tais dados não tem poder de inferência sobre essas informações, impossibilitando a utilização de variáveis com padrão de referência (PLANSAB, 2014a).

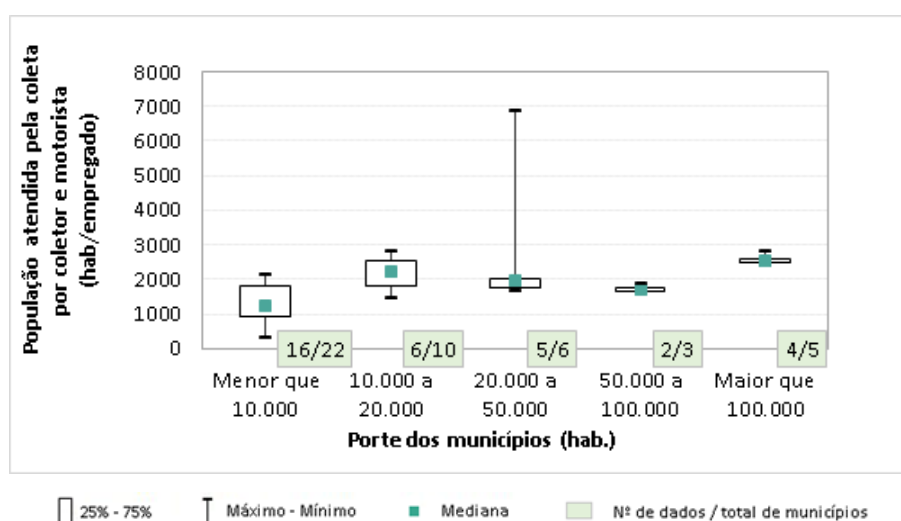


Figura 5.36 – Estatística descritiva que relaciona população atendida com serviços de coleta de RDO por coletores e motoristas em exercício

Fonte: SNIS (2019)

Coleta Seletiva

Em relação à **coleta seletiva**, a Lei Federal nº 12.305/2010 a define como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou disposição. De acordo com o decreto nº 7.404/2010, a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010. Além disso, o referido decreto estabelece que o sistema de coleta seletiva deve estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas.

Para o ano de 2018, apenas 14 municípios do Território, o que corresponde a 30,4%, possuíam o serviço de coleta e 45,7% declararam não adotar este tipo de coleta, o que dificulta uma gestão adequada dos resíduos coletados no município. Dos municípios que declararam realizar a coleta seletiva, 9 declararam realizar a **coleta porta-a-porta**, 7 declararam fazer uso de **pontos de entrega voluntário (PEV)** e apenas 1 (um) declarou usar **outras formas** de coleta, sendo que um município pode fazer uso de mais de uma forma de coleta de recicláveis (Tabela 5.10).

Tabela 5.10 – Quantidade de municípios do TS-4 que possuem ou não serviço de coleta seletiva ou que não declararam esse tipo de informação

Municípios com coleta seletiva	Municípios sem coleta seletiva	Sem declaração
14	21	11

Fonte: SNIS (2019)

Além disso, cabe ressaltar que, mesmo tendo declarado dispor desse tipo de serviço, não significa dizer que a coleta seletiva abrange todo o território do município, e nem que a massa de resíduos recuperada é significativa (PLANSAB, 2019). O mapa da Figura 5.37 mostra a distribuição dos municípios que possuem ou não serviço de coleta seletiva no TS-4 e aqueles que possuem organização de catadores de materiais recicláveis, uma vez que essas organizações são de elevada importância quando se analisa a operação adequada da coleta seletiva. Observa-se na Figura 5.37 que 7 municípios (Araguari, Araxá, Ituiutaba, Paracatu, Patos de Minas, Uberlândia e Unaí) que fazem a coleta seletiva de seus resíduos possuem organizações de catadores de materiais recicláveis, as demais se localizam em municípios que não informaram ao SNIS e um município informou que não realiza, o que dificulta o trabalho da organização de catadores deste município

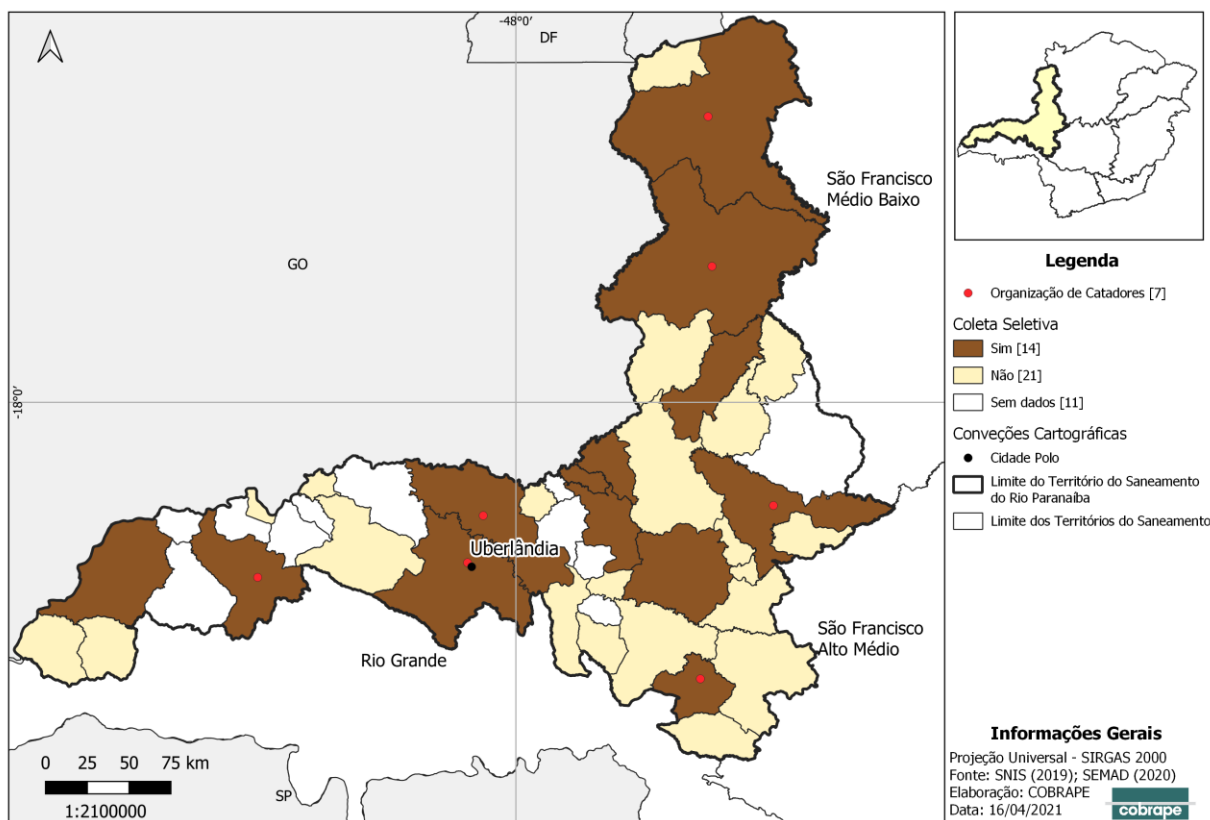


Figura 5.37 – Municípios do TS-4 que possuem ou não serviço de coleta seletiva e organização de catadores de materiais recicláveis

Fonte: SNIS (2019)

De acordo com os dados do Bolsa Reciclagem para o ano de 2018, foi possível avaliar a participação dos principais materiais recicláveis (papel/papelão, plástico, metal e vidro) comercializados pelas organizações de catadores atuantes no TS-4 (Figura 5.38). Nota-se que papel/papelão foi o material mais comercializado em volume pelas organizações de catadores atuantes na região do TS-4 (58,6%). Os demais resíduos tiveram participação bem menor, plástico (20,4%), vidro (15,6%) e metal (5,5%). Provavelmente, essa diferença significativa do papel/papelão em comparação aos outros resíduos se deve a uma ou mais destas razões: diferenças na revenda dos resíduos de papel/papelão em relação aos demais, com exceção dos metais, dificuldades na triagem e tratamento dos outros materiais, dificuldades logísticas no armazenamento ou na revenda destes materiais. A análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos é necessária para se conhecer adequadamente as tipologias e quantitativos dos resíduos orgânicos, recicláveis e dos rejeitos gerados por cada município e, sendo assim, contribui para uma melhor gestão de resíduos na região.

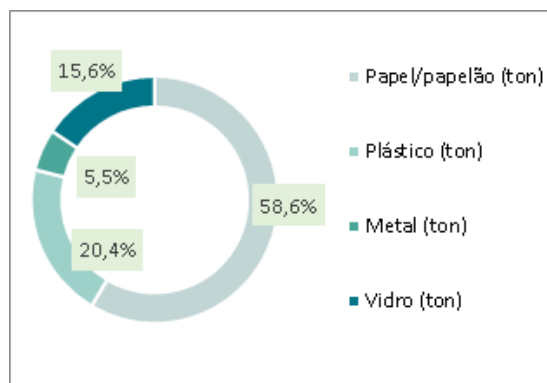


Figura 5.38 – Distribuição dos materiais recicláveis contemplados em 2018

Fonte: SEMAD (2018)

5.2.3.2 Resíduos da Construção Civil

Do total de 46 municípios do Território, 35 responderam se há ou não a existência de **coleta dos RCC** pela prefeitura/Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) ou empresas especializadas. Pelos gráficos da Figura 5.39, pode-se perceber que a maioria deles faz uso de serviços realizados pela prefeitura ou SLU, o que corresponde a 21 municípios (Figura 5.39a). Em relação à coleta desses resíduos realizada por empresa especializada ou terceirizada, 19 (nove) municípios declaram fazer uso desse serviço (Figura 5.39b). Vale ressaltar que alguns municípios possuem os dois tipos de serviço, por isso, não se pode fazer o somatório absoluto da quantidade de município para cada informação analisada.

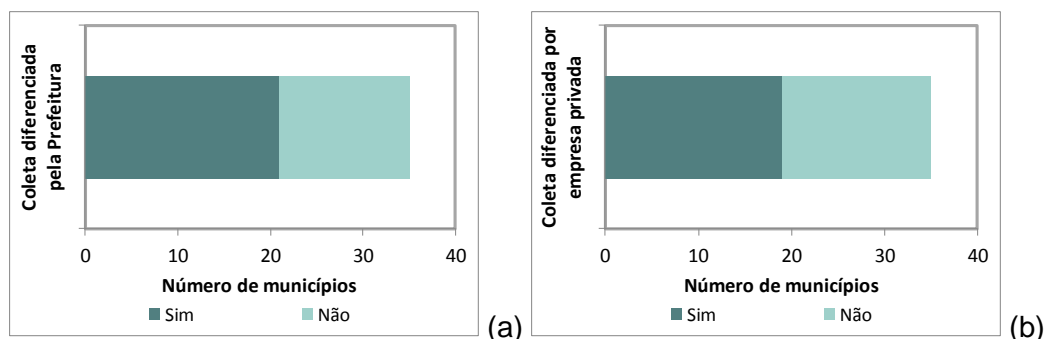


Figura 5.39 – Existência de serviço de coleta de RCC realizada pela (a) prefeitura ou SLU e por (b) empresas especializadas nos municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2019)

5.2.3.3 Resíduos de Serviços de Saúde

A Figura 5.40 mostra os municípios do TS-4 que possuem **coleta diferenciada de RSS** executada pela Prefeitura e/ou pelos próprios geradores desses resíduos, por meio de contratação de empresas privadas. Pode-se observar que a maioria 93,9% dos municípios que responderam a esse indicador (33 respostas) possui esse tipo de serviço. Porém, nem todos processam esses resíduos no próprio município, enviando para outras unidades de processamento, o que pode ser observado na Figura 5.41, em que 23, dos 33 municípios do TS-4 que responderam essa informação, realizam o envio da remessa coletada de RSS para outro município.

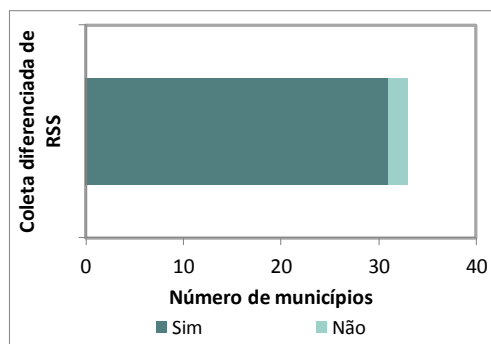


Figura 5.40 – Existência de coleta diferenciada de RSS para os municípios do TS-4

Fonte: SNIS (2019)

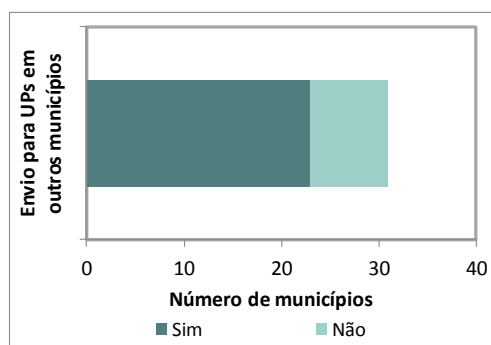


Figura 5.41 – Ocorrência de envio dos RSS coletados para outros municípios

Fonte: SNIS (2019)

5.2.4 Tratamento de Resíduos Sólidos

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, o tratamento dos resíduos consiste na quinta prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos e, além da referida lei, outras duas deverão ser consultadas para estabelecer as diretrizes corretas para essa etapa: a Lei Federal nº 14.206/2020 – Atualização do Marco Legal do Saneamento – e a Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais.

O **tratamento dos resíduos** pode ser físico, químico ou biológico, e podem ser separados em três grandes grupos: *(i)* tratamento mecânico, que pode ser por meio da diminuição das partículas, compactação, separação, mudança dos estados físicos; *(ii)* tratamento bioquímico, que consiste na decomposição dos resíduos pela ação de microrganismos, sendo eles a biodigestão e compostagem; e *(iii)* tratamento térmico, para os resíduos inertes, que com o recebimento de calor alteram suas características, por meio da incineração, pirólise e plasma.

Dentre as unidades de tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), têm-se as **Unidades de Triagem e Compostagem (UTC)**, que consistem em empreendimentos em que são realizadas duas atividades principais: a separação dos RSU e o tratamento dos resíduos orgânicos. Para que uma UTC opere adequadamente a coleta seletiva é fundamental e, para tanto, os resíduos já triados nas residências e coletados seletivamente no município possibilitam que os resíduos recicláveis sejam segregados adequadamente em cada material na UTC e sejam posteriormente preparados

para a sua comercialização. Deste modo, também é facilitado o processo de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem ou com o uso de biodigestor. E para finalizar adequadamente o tratamento dos RSU na UTC, neste caso, a parcela dos rejeitos, duas possibilidades se apresentam: a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte ou de uma estação de transbordo de rejeitos.

Mesmo sabendo da importância dessa etapa no manejo de RSU, os mecanismos adotados para o tratamento de resíduos sólidos urbanos ainda são incipientes e não há avanço significativo na implantação destes sistemas de tratamento de resíduos no estado, sobretudo aqueles de maior porte. Há ainda que se considerar que o adiamento do prazo final, previsto pela PNRS inicialmente para agosto de 2014, e prorrogado pelo Novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, para a disposição final apenas de rejeitos em aterros sanitários, motivou os municípios a se preocuparem apenas com a disposição final devido a possíveis sanções previstas e deixaram de lado os aspectos da coleta seletiva e o tratamento dos RSU tão necessários e importantes para uma gestão de resíduos sólidos urbanos eficiente.

Apesar da considerável geração de **resíduos de origem orgânica**, como mencionado no item 5.2.2, são poucas as unidades de compostagem oriundas da coleta pública, hoje em operação no estado, o que implica no encaminhamento da maior parte desses para os aterros. No Território, por exemplo, há apenas 6 UTC (Figura 5.42) que recebem resíduos de 6 (13,1%) municípios, atendendo apenas 1,9% da população total do TS-4, ressaltando que a faixa populacional desses municípios é menor que 50.000 habitantes (Tabela 5.11). A baixa adesão por unidades de triagem e compostagem ocorre pelas mais diversas questões que vão da falta ou falha na separação na fonte e de coleta seletiva, o que resulta na baixa qualidade da matéria prima, passando por dificuldades desde a operação e manutenção, até a produção de composto orgânico de qualidade.

Tabela 5.11 – Quantidade de municípios que destinam seus resíduos para UTC de acordo com a faixa populacional no TS-4

	Faixa populacional		
	Menor que 10.000	10.000 a 20.000	20.000 a 50.000
Número de UTC	3	2	1

Fonte: SEMAD (2019)

A Figura 5.42, além de mostrar as UTC no Território, apresenta também os municípios que declararam realizar a coleta seletiva, uma vez que essa etapa do manejo de RSU é essencial para que possa ocorrer um bom tratamento e, posterior, reaproveitamento desses resíduos.

Das UTCs existentes no TS-4, apenas 3 possuíam unidades de compostagem operantes, de acordo com dados de vistorias disponibilizadas pela SEMAD (2019), indicando que 3 UTC realizam somente a triagem dos resíduos recicláveis e não providenciam o tratamento de seus resíduos orgânicos. Nota-se na Figura 5.42 que os 14 municípios que realizam coleta seletiva não possuem UTCS, o que favorece uma triagem e tratamento desses resíduos pouco eficientes.

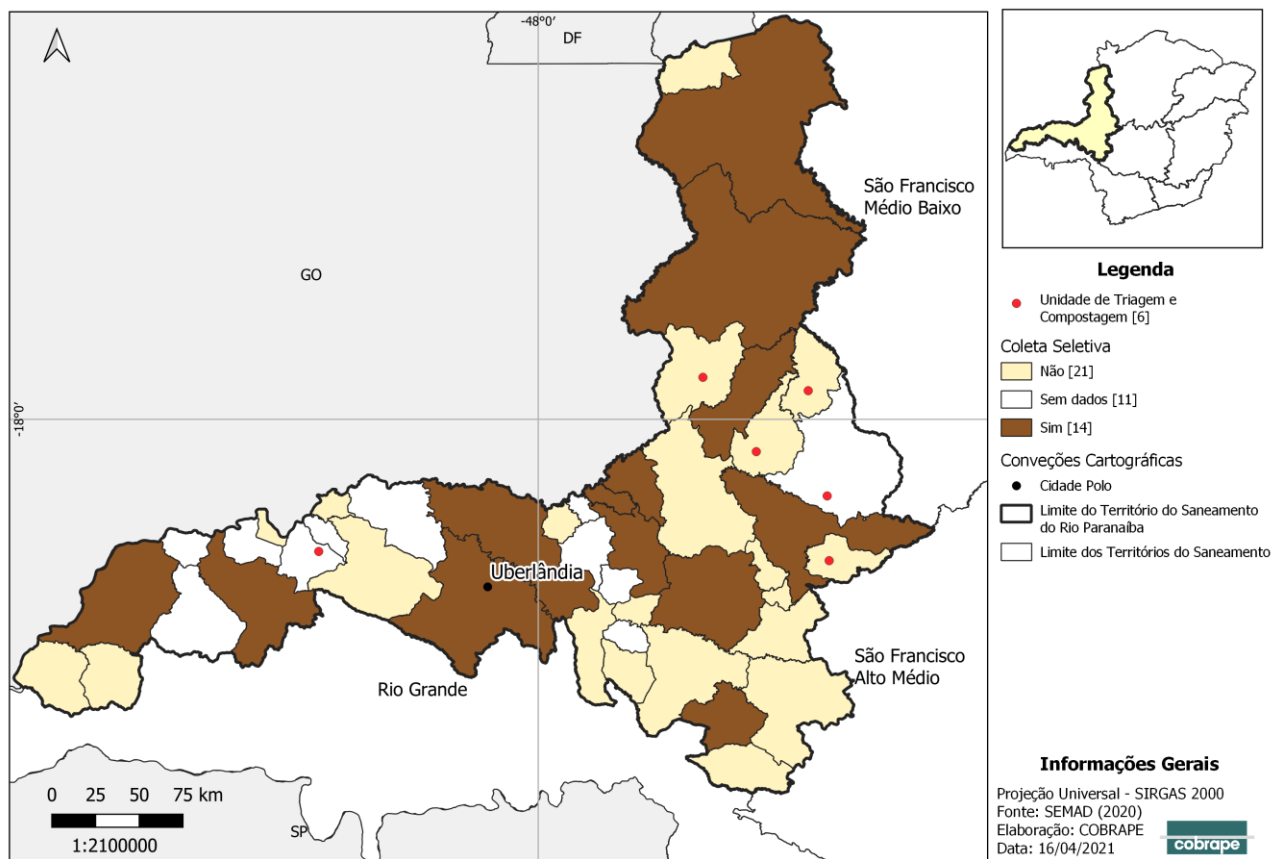


Figura 5.42 – Municípios no TS-4 que declararam possuir coleta seletiva e localização das UTC

Fonte: SNIS (2019); SEMAD (2020)

5.2.5 Transbordo de Resíduos Sólidos

As **estações de transbordo** são áreas que visam ao armazenamento temporário dos resíduos provenientes da coleta municipal de resíduos. São locais que devem ser regularizados ambientalmente e que devem possuir estrutura adequada que permita que os resíduos coletados no município sejam descarregados adequadamente em um contêiner presente no local e devidamente assentado sobre piso concretado e sistema de drenagem, caso resíduos orgânicos venham, de forma inadequada, para o contêiner. O ideal é que tais estruturas recebam apenas rejeitos, mas, na prática, recebem todos os tipos de resíduos sólidos urbanos. Tais empreendimentos são implantados quando o município gera um grande volume de resíduos que necessitam ser transportados e, deste modo, os caminhões de coleta repassam estes resíduos para grandes contêineres capazes de armazenar um volume bem maior de resíduos, diminuindo assim os custos logísticos; ou quando o município gera um volume pequeno de resíduos o qual não enche totalmente o contêiner da estação, sendo que o mesmo vai sendo preenchido ao longo das coletas realizadas até que esteja cheio e os resíduos possam ser encaminhados ao aterro sanitário. Grandes distâncias entre o município gerador de resíduos e o aterro sanitário também é um dos motivos pelos quais tais estruturas são criadas.

As estações de transbordo podem variar em relação à malha viária, entre rodovia, ferrovia e hidrovía, ao tipo de armazenagem dos resíduos, com a existência de fosso de acumulação ou não, com a existência de triagem dos resíduos e se existe equipamentos para redução de volume, como compactador, enfardador ou moinho antes dos resíduos serem transferidos para o caminhão com maior suporte de carga. Vale ressaltar que a triagem dos resíduos sólidos urbanos é de grande importância para que os resíduos orgânicos e os recicláveis sejam separados antes de serem enviados para o aterro sanitário, contribuindo para o aumento da sua vida útil.

De acordo com o PLANSAB (2014a), as estações de transferência são necessárias quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25km. Porém, a realidade do estado de Minas Gerais é diferente, com distâncias maiores entre o centro de massa e a unidade de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. Tal situação gera maior demanda por veículos, infraestrutura e combustível e, possivelmente, maior necessidade de manutenção da frota, também sendo um indicador de pressão do sistema e de consumo de energia. Todavia, em alguns municípios a quantidade gerada de resíduos por dia é baixa, o que não justificaria o envio de resíduos diariamente para o local de disposição. Sendo assim, não haveria necessariamente uma maior demanda por veículos e combustível, se o município gera pouco resíduo e possui uma estação de transbordo, sendo importante uma análise criteriosa e caso a caso dessas condições para avaliar a melhor alternativa.

De acordo com os dados da SEMAD (2019), os resíduos sólidos urbanos percorrem no estado de Minas Gerais, em média, 79,8 km para serem dispostos em locais adequados, isso ocorre devido ao fato de que alguns municípios analisaram ser mais vantajoso, financeiramente, percorrer essa distância, mesmo que longa, do que implantar uma unidade de disposição final no local. No TS-4, apenas 7 municípios (Guimarânia, Ibiá, Limeira do Oeste, Pedrinópolis, Perdizes, Santa Juliana e Tapira) dispõem seus resíduos em outro município (Figura 5.43), e apenas 1 (Santa Juliana) deles possui unidade de transbordo regularizada. Os demais municípios não utilizam unidades de transbordo ou devem providenciar a sua regularização ambiental junto ao órgão ambiental competente, o que sinaliza a necessidade de regularização dessa situação, objetivando garantir um sistema mais eficiente do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, através de maior planejamento em relação a novas unidades de estações de transbordo, garantindo um sistema mais eficiente do ponto de vista energético.

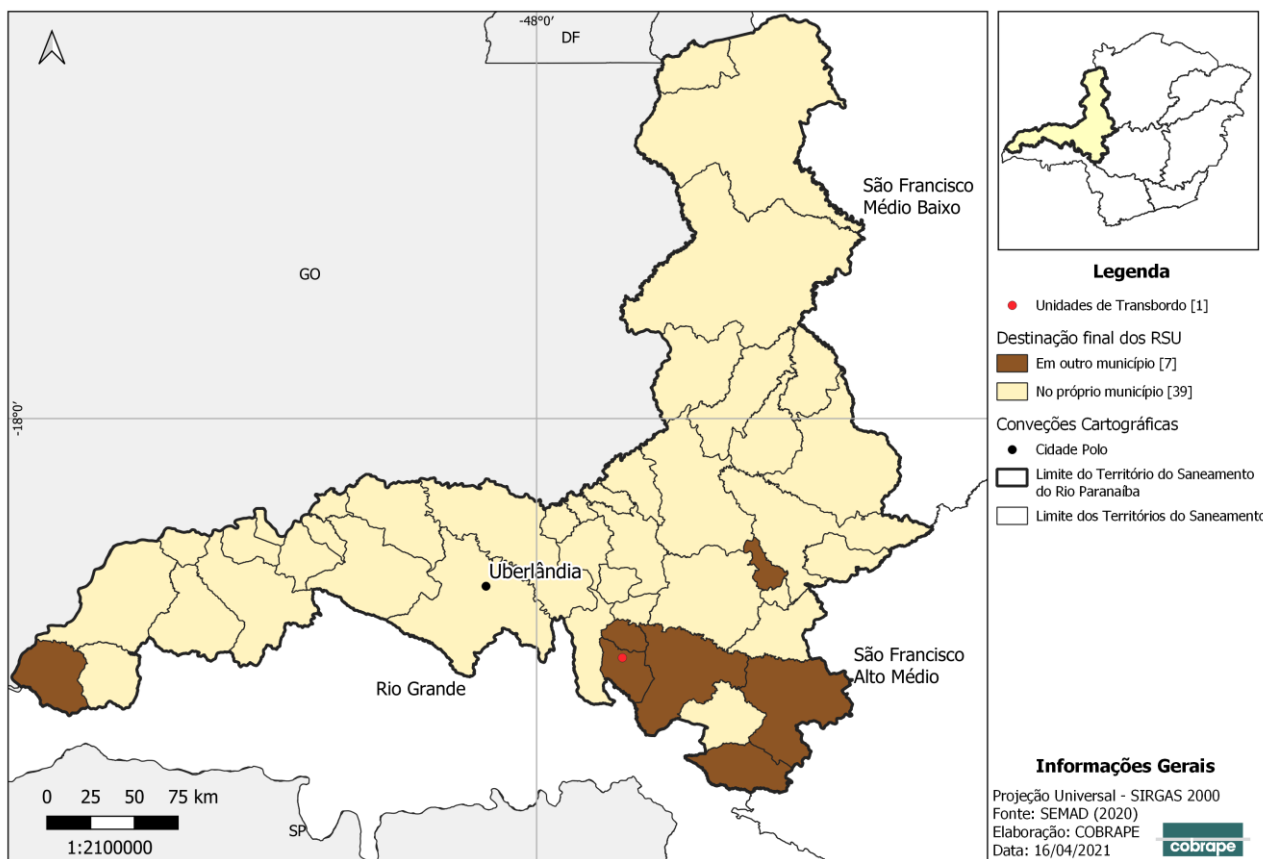


Figura 5.43 – Municípios do TS-4 que destinam os resíduos para outros municípios no Território

Fonte: SEMAD (2020)

5.2.6 Destinação e disposição final de Resíduos Sólidos

A Lei Federal nº 14.206/2020 define que a **disposição final ambientalmente adequada** dos rejeitos deveria 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 (BRASIL, 2020a).

Já em relação à **destinação final ambientalmente adequada**, a PNRS inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. No que diz respeito à disposição final, a referida lei define como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de forma a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O Panorama Síntese de RSU elaborado pela SEMAD (2020b) categoriza os municípios de acordo com as formas de destinação final dos RSU, sendo elas:

- **Aterro Sanitário (AS):** disposição final de RSU no solo, a partir da adoção de medidas e precauções técnicas que mitiguem o potencial impacto ambiental do empreendimento em causar danos ao meio ambiente, à saúde pública e à sua segurança. Esse método de disposição final deverá ser concebido com todos os elementos de proteção ambiental;
- **Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP):** disposição de RSU no solo, com operação limitada a até 20 toneladas por dia, quando definido por legislação local. São considerados os condicionantes físicos locais para que a concepção do sistema possa ser simplificada, adequando as medidas de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública;
- **Usina de Triagem e Compostagem (UTC):** empreendimentos concebidos para permitir a separação dos RSU, tratamento ou recuperação das frações de resíduos orgânicos e recicláveis, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos oriundos do processamento dos resíduos;
- **Lixão:** lançamento dos RSU a céu aberto, sem nenhum critério técnico e sem a adoção de medidas necessárias para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

As informações referentes às UTC foram abordadas no item 5.2.4 e, para tanto, no presente item serão analisadas informações referentes à destinação e disposição dos resíduos que deveriam ser apenas rejeitos, ou seja, a parcela dos resíduos que não pode ser reaproveitada de alguma forma.

5.2.6.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme apresentado na Figura 5.44, na Figura 5.45 e na Figura 5.46, observa-se que uma parcela significativa da população, que não possui serviço de coleta, ainda destina os resíduos de forma inadequada, sendo a queima de resíduos a mais utilizada, com uma mediana em torno de 12,96%, ressaltando-se que para a população urbana este índice é significativamente menor quando comparado à rural, com as medianas apresentando valores de 0,7% e 70,6%, respectivamente. Ou seja, a parcela da população que contribui de forma mais significativa para essa forma de destinação corresponde à população rural do Território, como seria o esperado, uma vez que é a parcela da população com menor índice de coleta de resíduos, como mencionado no item 5.2.3.1.

Todavia, é preciso registrar que a queima de resíduos, além de ser considerada crime ambiental, quando feita sem controle, contribui significativamente para a poluição do ar e a mudança climática. Além disso, a queima do plástico, por exemplo, pode trazer graves problemas de saúde pública, devido à emissão de gases tóxicos como dioxinas, que podem se depositar em plantações e nos cursos de água, podendo ter contato com alimentos e, conseqüentemente, sendo ingeridas pelos seres humanos (ONU, 2019).

Cabe ressaltar que, mesmo que os dados do Censo sejam referentes ao ano de 2010, e que talvez estejam desatualizados, eles retratam a situação da população rural, sendo a única base de dados que traz informações referentes a essa parcela da população.

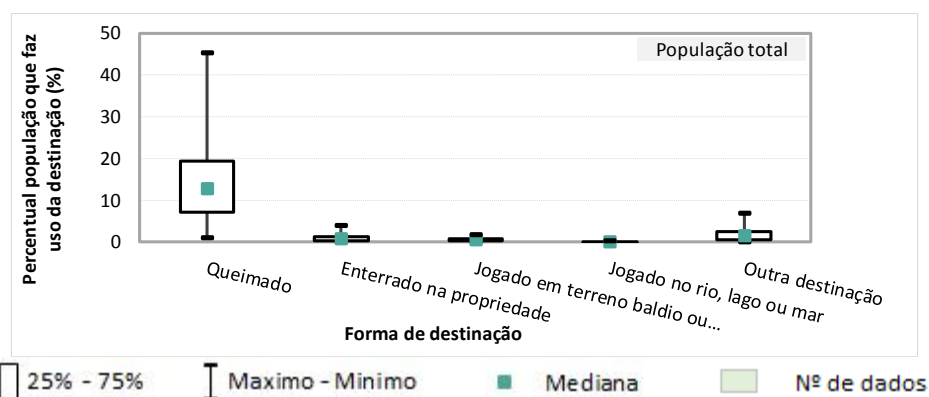


Figura 5.44 – Distribuição da população sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos

Fonte: IBGE (2010)

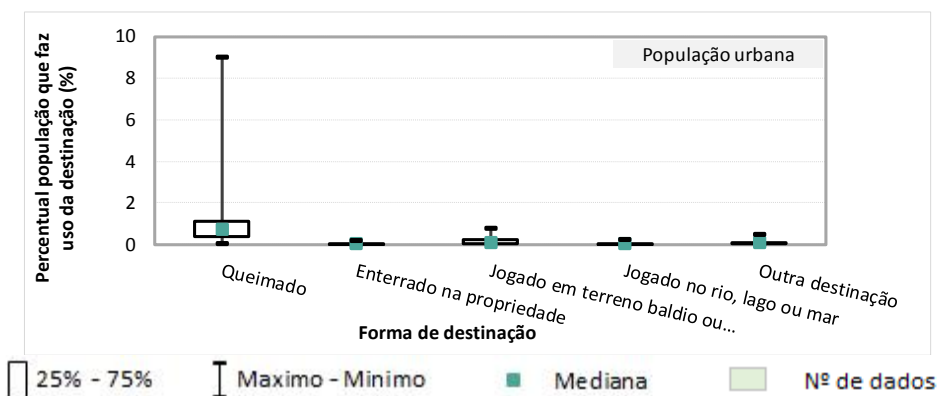


Figura 5.45 – Distribuição da população urbana sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos

Fonte: IBGE (2010)

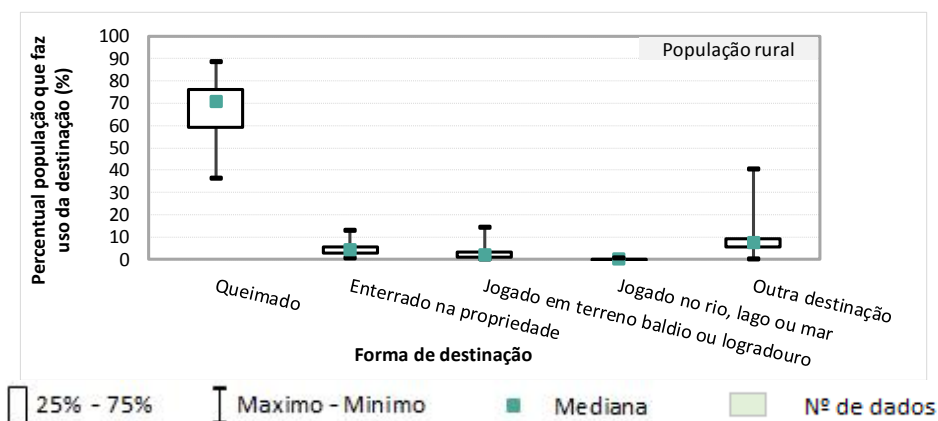


Figura 5.46 – Distribuição da população rural sem coleta do TS-4 de acordo com a destinação inadequada dos resíduos

Fonte: IBGE (2010)

Em relação às unidades de disposição final, é importante ressaltar que o uso de lixão se caracteriza como destinação final ambientalmente inadequada, resultando em impactos negativos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida das pessoas. Porém, 41,6% dos municípios em Minas Gerais ainda destinam seus resíduos para lixões, sendo que no TS-4 esse índice corresponde a 50,0%, ou seja, 23 municípios (Tabela 5.12). Já em relação à destinação final ambientalmente adequada, estão compreendidos 23 municípios do território, o que corresponde a 50,0% do TS-4.

Tabela 5.12 – Quantidade de municípios no TS-4 de acordo com a forma de destinação final

Lixão	AS	UTC	AS+UTC
23	17	5	1

Fonte: SEMAD (2020)

A destinação final dos resíduos pode ser realizada no próprio município ou em outro. O TS-4 compreende 46 municípios e 39 empreendimentos de destinação de RSU. A Tabela 5.13 apresenta os quantitativos de empreendimentos de tratamento ou disposição final de RSU presentes no TS-4. O lixão é o empreendimento mais numeroso na região (58,9%), e o qual deve ser encerrado o mais cedo possível como preconiza a PNRS. No mapa da Figura 5.47 pode-se observar a localização dos **aterros sanitários** (Araguari, Araxá, Indianópolis, Ituiutaba, Lagoa Formosa, Monte Carmelo, Paracatu, Patos de Minas, Santa Vitória, Uberlândia e Vazante), das **unidades de triagem e compostagem** (Canápolis, Guarda-Mor, Lagamar, Lagoa Formosa, Lagoa Grande e Presidente Olegário) e dos **lixões** existentes no TS-4.

Tabela 5.13 – Número de empreendimentos de tratamento ou disposição final de RSU presentes no TS-4

Lixão	AS	UTC
23	11	6

Fonte: SEMAD (2020)

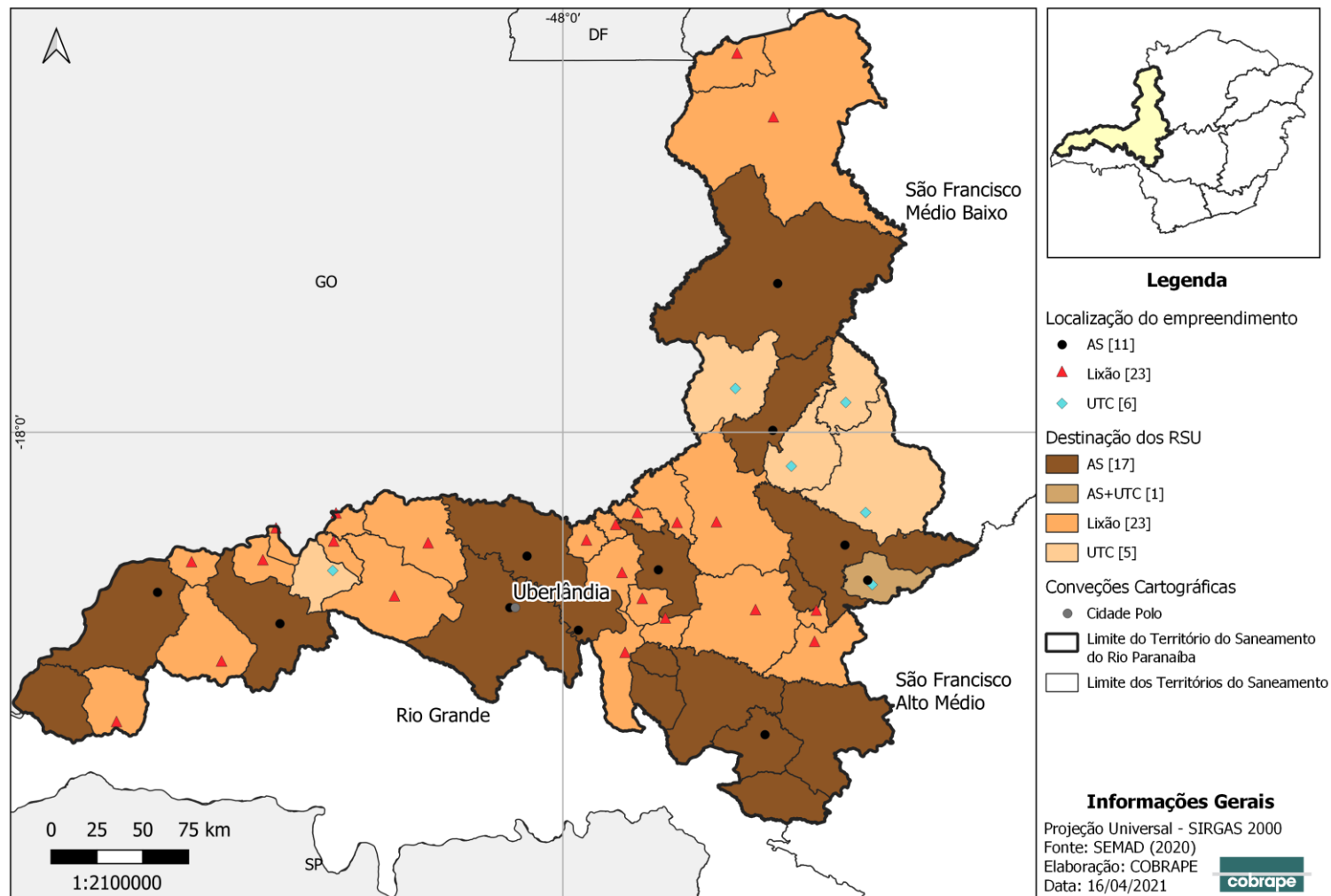


Figura 5.47 – Distribuição dos municípios de acordo com o tipo de destinação final dos resíduos e localização dos empreendimentos existentes no TS-4

Fonte: SEMAD (2020)

O gráfico da Figura 5.48 demonstra o percentual da população atendida com serviço de disposição de resíduos, de acordo com a tipologia, para a população atendida com serviço de coleta, e observa-se que, mesmo com o menor número de empreendimentos, os aterros sanitários atendem a maior parcela dessa população (79,3%, somando AS e AS+UTC). Cabe ressaltar que 4,5% da população apresenta a disposição final de resíduos desconhecida, uma vez que essa parcela não é atendida por serviço de coleta, provavelmente, recorrendo a outras formas de destinação, como aquelas citadas no gráfico da Figura 5.44.

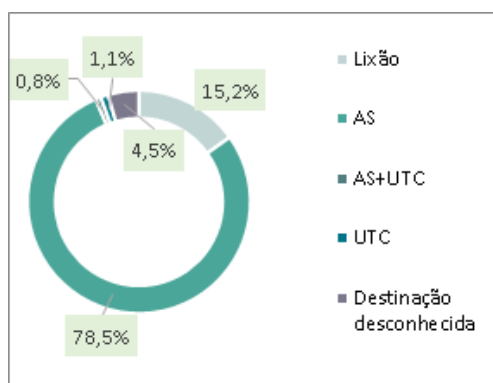


Figura 5.48 – Percentual da população do TS-4 em relação a destinação de resíduos

Fonte: SNIS (2019); SEMAD (2020)

Pelo gráfico da Figura 5.49, que mostra o percentual de municípios no TS-4 por tipo de destinação final de acordo com o porte. Observa-se que os aterros sanitários representam a totalidade dos municípios de maior porte, o que explicaria o fato de que mesmo com menor número de empreendimentos no território, a maior parte da população é atendida por esse serviço (Figura 5.48). Porém, em relação aos municípios dos outros portes, nota-se uma significativa presença dos lixões.

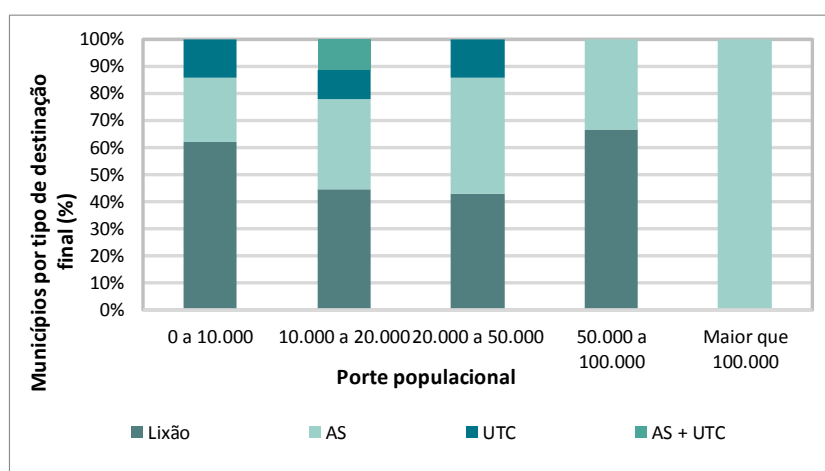


Figura 5.49 – Percentual de municípios no TS-4 por tipo de destinação final dos resíduos de acordo com o porte

Fonte: SEMAD (2019)

Vale destacar a importância de direcionar atenção para esse setor, devido ao fato de que, uma parte da população ainda não é atendida por coleta, necessitando, com isso, de direcionar esforços para atendê-la. Ademais, é importante propor ações para a parcela da população que ainda destina os resíduos para vazadouros a céu aberto (lixões) e é essencial que se garanta a qualidade dos serviços já prestados e da manutenção e operação dos aterros sanitários.

Para avaliar a qualidade da solução adotada ou do serviço prestado, foram analisadas as condições das unidades de disposição final de RSU quanto à existência de processos administrativos e de infraestruturas que objetivam prevenir a ocorrência de acidentes e demais agravos à saúde dos funcionários (acidentes de trabalho e efeitos da atividade insalubre) e de terceiros (transeuntes, catadores de materiais recicláveis e criadores de animais). Nesse sentido, foram avaliados para os empreendimentos os seguintes itens: existência de cercamento; existência de vigilância diurna e noturna; existência e quantidade de domicílios de catadores na unidade; e presença de animais, excetuando-se aves.

Conforme apresentado na Tabela 5.14, pode-se constatar que 90,9% das unidades identificadas como aterro sanitário foram consideradas pelos técnicos das vistorias como devidamente cercadas, porém nenhuma possui vigilância. Quanto às UTC, 50,0% apresentam cercamento, assim como 78,3% dos lixões. Nota-se que a vigilância foi observada, durante a vistoria, apenas para 34,8% dos lixões, evidenciando a necessidade de maior atenção para esses aspectos, e para 72,7% dos aterros sanitários.

Tabela 5.14 – Quantidade de empreendimentos com processos administrativos e estruturas de segurança

Tipologia de empreendimento	Quantidade de unidades	Existência de cercamento	Existência de vigilância
Lixão	23	18	8
Aterro sanitário	11	10	8
UTC	6	3	Sem dados

Fonte: SEMAD (2019)

Das unidades amostradas (Tabela 5.14), verifica-se que cerca de 22,5% dos empreendimentos não possuem área cercada e 52,9% não apresentam vigilância, ou seja, podem estar em condições de vulnerabilidade, necessitando de intervenções físicas e de pessoal.

Cabe salientar que a existência de cercamento e vigilantes tem como a finalidade resguardar a integridade das instalações e dos equipamentos da unidade de disposição, bem como impedir a entrada de estranhos e, sendo assim, esses elementos são essenciais para se evitar a presença de catadores e de animais na unidade de disposição final de RSU, preservando a saúde desses trabalhadores que, muitas vezes, não utilizam equipamentos de proteção individual, bem como da população residente no entorno dessas unidades. Além disso, uma vez que os animais entram em contato com resíduos contaminados podem atuar como transmissores de doenças.

A esse respeito, para os lixões e UTC localizados no TS-4, em 34,8% e 16,7%, respectivamente, foi relatada a presença de animais, excetuando-se aves, durante a vistoria realizada pela SEMAD. Quanto à análise da presença de catadores e moradias na área de disposição, foi observado que em 52,2% dos lixões apresentavam essa característica (Tabela 5.15).

Tabela 5.15 – Quantidade de empreendimentos com presença de animais, catadores e moradias

Tipologia de empreendimento	Quantidade de unidades	Há presença de animais	Há presença de catadores e moradias
Lixão	23	8	12
Aterro sanitário	11	0	0
UTC	6	1	0

Fonte: SEMAD (2019)

5.2.6.2 Resíduos da Construção Civil

A Resolução CONAMA nº 307/2002 contém diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e, como instrumento de gestão, estabelece o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. Além disso, define as responsabilidades dos geradores os quais devem elaborar seus planos de gerenciamento e destinar seus resíduos de forma adequada, determinando o gerador como o responsável pelo gerenciamento dos RCC (BRASIL, 2002b).

O TS-4 possui apenas uma unidade de processamento de RCC, que corresponde a uma área de reciclagem. Vale destacar a importância de uma **adequada destinação dos resíduos de construção civil**, principalmente quando possibilita a reutilização e a reciclagem desses resíduos, o que pode gerar vários benefícios como a redução do consumo de matérias-primas e insumos energéticos, redução de áreas necessárias para aterro e aumento de vida útil daqueles que estão em operação. O aproveitamento dos resíduos da construção dentro do próprio canteiro de obra faz com que os materiais que seriam descartados com um determinado custo financeiro e ambiental retornem em forma de materiais úteis. Dessa forma, além da adoção de projetos que minimizam as perdas, alguns construtores têm reutilizado ou reciclado na própria obra seus resíduos, com o auxílio de equipamentos móveis. O processo de triagem mecanizada pode ser utilizado e permite a separação granulométrica da fração mineral dos resíduos, permitindo o aproveitamento dos agregados nas suas diferentes granulometrias.

Um dos muitos benefícios observados por meio da prática adequada no gerenciamento de resíduos nos municípios é a redução dos custos nos orçamentos públicos, devido à redução de custos em ações corretivas de limpeza de descartes irregulares e à reutilização em obras públicas dos resíduos entregues nos pontos voluntários, minimizando assim a utilização de novos materiais (SÃO PAULO, 2020).

Ainda em relação ao manejo de RCC, de acordo com o PNSB (2008), 80,4% dos municípios do TS-4 no ano de 2008, o que equivale a 37 municípios (Figura 5.50), possuíam alguma forma de disposição de resíduos de construção civil, sendo que alguns apresentam mais de uma forma (Tabela 5.16).

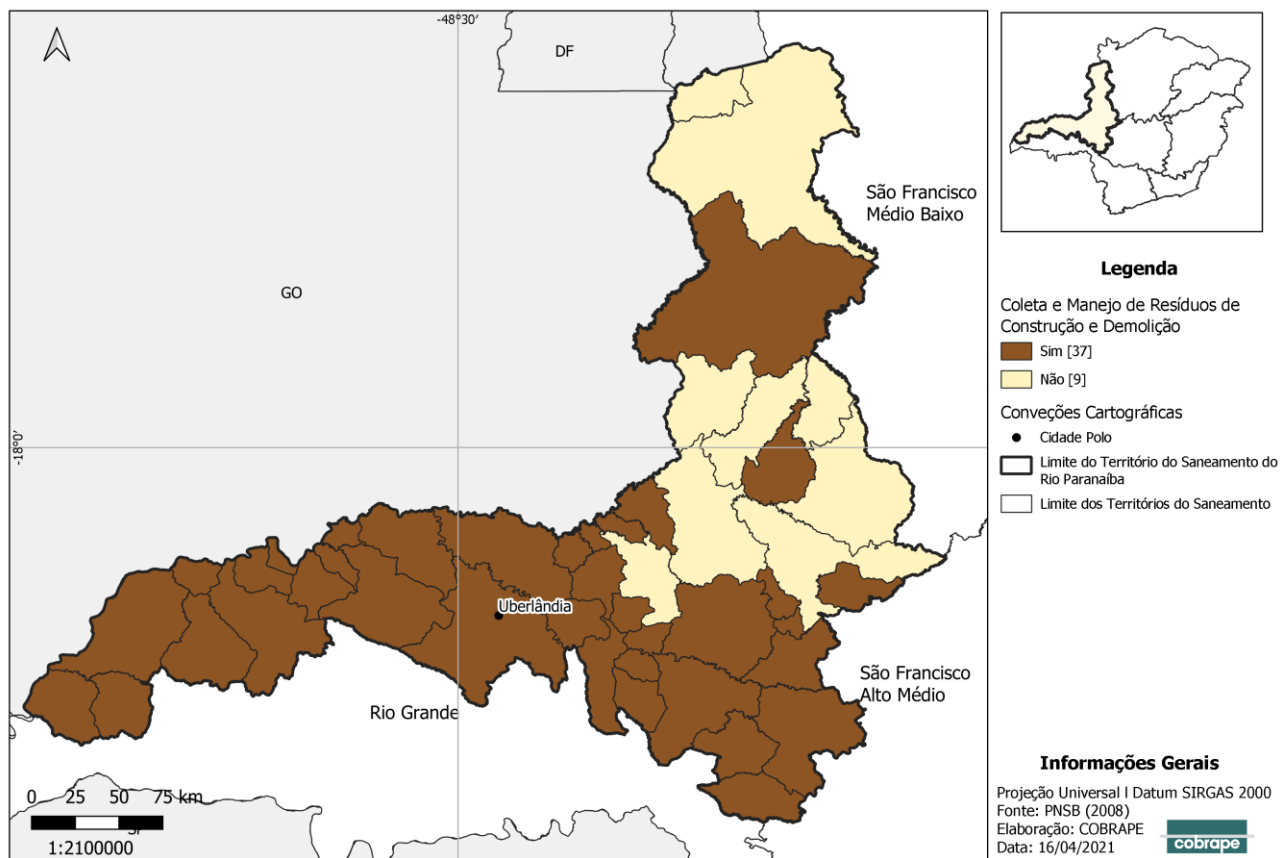


Figura 5.50 – Municípios do TS-4 com manejo de resíduos de construção e demolição

Fonte: PNSB (2008); IBGE (2008)

Tabela 5.16 – Quantidade de municípios com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição e as formas de disposição no solo

Forma de disposição no solo	Quantidade de municípios
Disposição em vazadouro em conjunto com os demais resíduos	9
Disposição/utilização sob controle em aterro convencional em conjunto com os demais resíduos	11
Disposição sob controle em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura específico para resíduos especiais	1
Disposição sob controle em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	4
Disposição sob controle em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	0
Outra forma	13
Nenhuma forma	9

Fonte: PNSB (2008); IBGE (2008)

5.2.6.3 Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005, os RSS podem ser classificados em cinco grupos: (i) Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção; (ii) Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade; (iii) Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista; (iv) Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares; e (v) Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes (BRASIL, 2005).

A Deliberação Normativa COPAM nº 171/2011 estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no estado de Minas Gerais, proibindo a disposição em lixões, aterro controlados, fossos, valas, manilhas ou queima a céu aberto. Além disso, proíbe a disposição em aterros sanitários dos RSS do Grupo A, sem tratamento prévio para redução da carga microbiana, do Grupo B, com característica de periculosidade e que contenham medicamento quimioterápicos, citostáticos ou antineoplásticos sem tratamento prévio, e do Grupo E, também sem tratamento prévio específico em relação às restrições quanto à contaminação química, biológica e radiológica (MINAS GERAIS, 2011).

A Tabela 5.17 mostra algumas formas de destinação de RSS presentes no estado de Minas Gerais e a quantidade de municípios dentro do TS-4 que faz de alguma delas. É importante ressaltar que em um município pode existir mais de uma forma de destinação. Pode-se observar que 6 (13,2%) municípios do TS-4 não destinam os RSS de nenhuma forma, o que acarreta problemas ambientais, assim como para a saúde pública, devido ao nível de periculosidade e contaminação apresentado por esse tipo de resíduo. A Figura 5.51 mostra o percentual das formas mais recorrentemente utilizadas no TS-4.

Tabela 5.17 – Formas de destinação dos RSS e quantidade de municípios no TS-4 referente a cada forma

Forma de destinação dos RSS	Quantidade de municípios
Autoclave	30
Incineração	28
Triagem e transbordo	24
Aterro Classe I	26
Aterro Classe IIA e IIB	4
Outras formas de destinação	15
Nenhuma forma de destinação	6

Fonte: FEAM (2019)

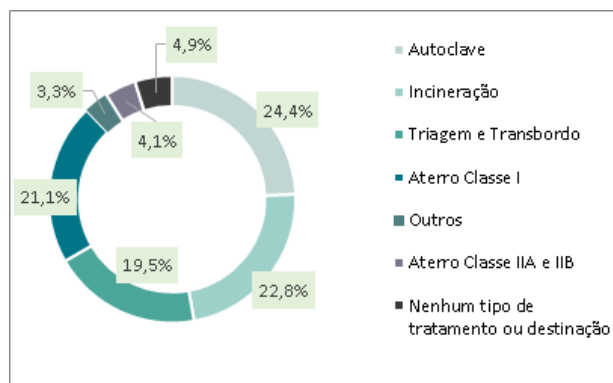


Figura 5.51 – Percentual de unidades de destinação de RSS no TS-4

Fonte: FEAM (2019)

5.2.6.4 Logística Reversa

O **sistema de logística reversa** é o mecanismo que estabelece o retorno de materiais e/ou produtos para a empresa responsável pela sua produção após o uso pelo consumidor. Por meio dela, os materiais pós-venda ou pós consumo, voltam para o ciclo de negócios ou ciclo produtivo. Através desse sistema, o produto não termina seu ciclo no consumidor, no processo reverso, a mercadoria, pós-uso, volta ao produtor. O retorno é realizado pelo consumidor por meio do depósito em pontos de coleta após a utilização dos produtos.

Em 12 de janeiro de 2009, foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais através da Lei Estadual nº 18.031, trazendo a logística reversa como um meio para que os objetivos da Política sejam atingidos. Em âmbito federal, a Lei Federal nº 12.305/2010 trouxe consigo inovações na gestão dos resíduos sólidos, dentre elas o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Por meio desse princípio de responsabilidade, as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, serão responsabilizadas pela geração, direta ou indireta, de resíduos sólidos nas etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a destinação ou disposição final.

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e auxilia na implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O fluxo reverso pode ser aplicado a todos os produtos, mas a lei, em seu Art. nº 33, determina que esse procedimento é obrigatório para algumas tipologias de produtos, como, por exemplo: (i) pilhas e baterias; (ii) pneus; (iii) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (iv) lâmpadas, fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e (v) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O Decreto nº 7404/2010, que regulamenta a PNRS, além de instituir a criação do Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa (CORI), definiu três diferentes instrumentos: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. Além disso, entre os instrumentos da PNRS,

estão os acordos setoriais, que consistem em termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, relacionados a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. Esses acordos podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

No estado de Minas Gerais, além da Política Estadual, há um instrumento normativo de grande importância foi a Deliberação Normativa COPAM nº188, de 2013, que estabeleceu diretrizes para implementação da logística reversa no estado, instituindo o termo de compromisso como instrumento de concordância dos sistemas de logística reversa e o cronograma para publicação dos editais de chamamento público dos setores produtivos, bem como o conteúdo mínimo para a apresentação das propostas apresentadas (FEAM, 2020).

O número de municípios inseridos no TS-4 que realizam a logística reversa para as embalagens de agrotóxicos, lâmpadas, pneu, óleo lubrificante e embalagem de óleos estão apresentados na Tabela 5.18. Cabe ressaltar que a logística reversa também é obrigatória para as pilhas e baterias, conforme mencionado no artigo nº 33 da PNRS, mas não houve a disponibilização de dados em relação aos municípios que a realizam.

Tabela 5.18 – Número de municípios que realizam a logística reversa

Produto	Embalagens de agrotóxicos	Embalagens de óleos lubrificantes	Lâmpadas	Óleos lubrificantes	Pneus
Quantidade de municípios	15	29	1	43	18

Fonte: FEAM (2019)

De forma complementar, observa-se que os produtos que possuem maior destinação realizada através da logística reversa são os de óleos lubrificantes e suas respectivas embalagens. O pequeno número de municípios participantes da logística reversa relacionado a alguns itens demonstra que podem existir falhas na divulgação dos pontos de coleta juntamente com falta de sensibilidade ambiental da população em geral (Figura 5.52).

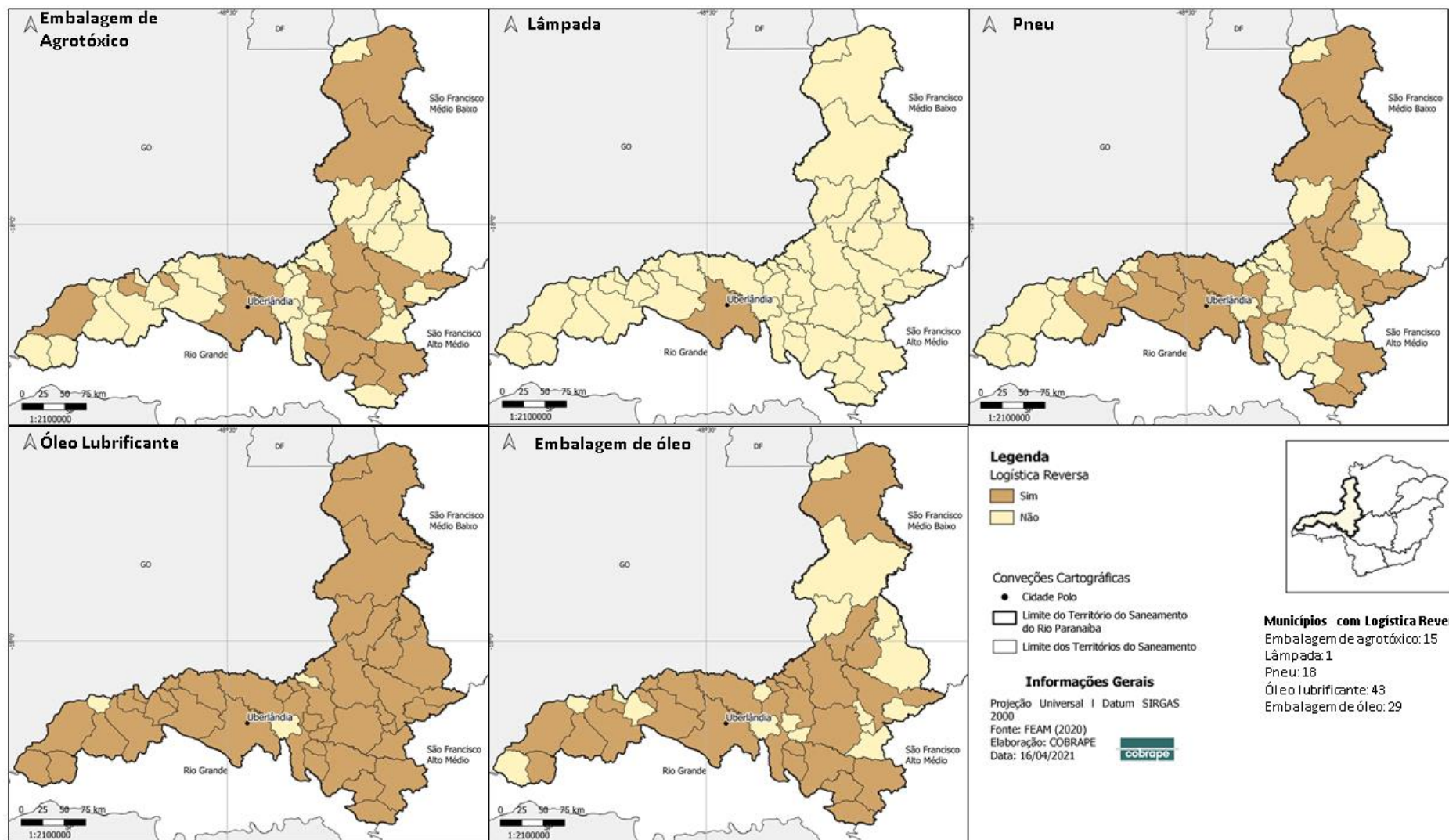


Figura 5.52 – Distribuição dos municípios no TS-4 que realizam ou não logística reversa de acordo com o material

Fonte: FEAM (2020)

5.3 Aspectos ambientais

5.3.1 Proteção e riscos à saúde

De acordo com informações do PLANSAB (2014), a **dengue** é um indicador de que o indivíduo vive em um ambiente onde ocorre intermitência do abastecimento de água, o que pode levar as pessoas a fazerem o armazenamento deste recurso de forma inadequada e/ou problemas de limpeza urbana, como a existência de acúmulo de resíduos sólidos domiciliares e de entulho em logradouros e em terrenos baldios, entre outras condições que favorecem o acúmulo de água parada no ambiente, como é o caso de deficiência no sistema de drenagem urbana.

A dengue corresponde a um grupo de doenças febril grave causada por um arbovírus, um vírus transmitido por picadas de insetos. O transmissor (vetor) da dengue é o mosquito fêmea *Aedes aegypti* o qual necessita de água parada para se proliferar e, devido à essa condição, o período do ano com maior transmissão corresponde aos meses mais chuvosos, mas, é importante evitar água parada ao longo de todo o ano, uma vez que os ovos do mosquito podem sobreviver por 12 meses até encontrar as melhores condições para se desenvolverem (MS, 2016).

Apesar de ser considerado um mosquito essencialmente urbano, existem registros de sua proliferação no meio rural, sobretudo pelo fato da existência de recipientes contaminados com larvas e ovos terem sido levados até esses ambientes. Ademais, é importante ressaltar que o vetor da dengue é proveniente das regiões tropical e subtropical e, sendo assim, não é comumente encontrado em locais de altitudes elevadas e com temperaturas mais baixas.

O *Aedes aegypti* se distingue de outras espécies por sua capacidade de se dispersar amplamente por diversos ambientes, inclusive locais de descarte de resíduos sólidos que podem acumular água. Assim, a ocupação urbana desordenada, a precariedade da limpeza pública, o acúmulo de resíduos sólidos urbanos, os sistemas públicos falhos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a insuficiência dos sistemas de drenagem e os deslocamentos frequentes da população, além da aglomeração populacional de indivíduos suscetíveis e infectados, favorecem a propagação do vetor.

De acordo com informações da vigilância epidemiológica em unidades sentinelas⁴ e as registradas no Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) apresentadas na Figura 5.53, o número de registros mais elevados de casos de dengue no TS-4 ocorreu em 2019, com 3.279 casos; e a menor ocorrência foi em 2011, com 150 casos da doença. Vale ressaltar que existe um elevado quantitativo de casos que não são notificados ao Sistema Único de Saúde.

⁴ As “Unidades Sentinela” são unidades físicas e grupos de trabalho criados para realizar avaliação epidemiológica, ou seja, exercer uma vigilância epidemiológica intensificada. Consistem em uma resposta em escala amostral de uma dada realidade, permitindo a coleta de informações com sensibilidade para monitorar um certo universo de fenômenos

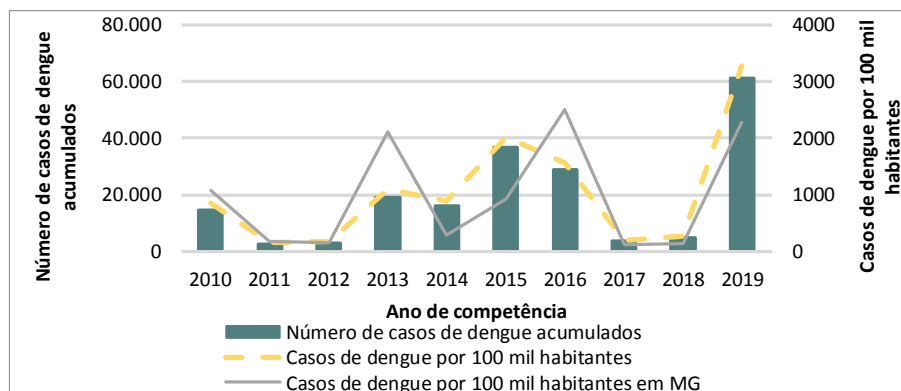


Figura 5.53 – Evolução temporal do número de casos de dengue no TS-4 e em Minas Gerais

Fonte: IBGE (2019); Ministério da Saúde (2020)

Ainda de acordo com a Figura 5.53, comparando o número de casos de dengue por 100 mil habitantes no TS-4 e no estado de Minas Gerais, observa-se como esse Território não possui grande influência no aumento da dengue no estado, visto que na maioria dos anos os casos foram inferiores aos do restante do estado. Destaca-se também que o comportamento temporal nos últimos dez anos da incidência por 100 mil habitantes da doença não permite inferir sobre uma tendência de ascensão ou declínio a longo prazo.

Ainda assim, no TS-4 os cuidados relacionados à adequada disposição de resíduos sólidos e à eficiente limpeza urbana devem ser priorizados, pois potencializam ainda mais a reprodução do inseto transmissor da doença que já encontra condições naturais à sua sobrevivência e reprodução no território brasileiro, sobretudo nas áreas urbanas. Assim, o número elevado de casos de dengue sinaliza a demanda por ações que visem eliminar os criadouros de vetores por meio de medidas como manejo e destinação adequados dos resíduos sólidos, educação sanitária, entre outras.

Na Figura 5.54 pode ser analisado o cenário mais recente, para o ano de 2019, quanto à incidência de casos de dengue por porte dos municípios do TS-4. Como esperado, as localidades de menor porte apresentaram menores valores de incidência e foi observado um aumento da mediana da incidência de casos de dengue nos municípios com mais habitantes. Cabe ressaltar que o valor referente ao número de casos no município de Uberlândia foi removido do gráfico para melhor visualização, uma vez que ele apresentou um valor discrepante em relação aos demais municípios, referente a 31.124. O município está enquadrado no porte populacional acima de 100 mil habitantes.

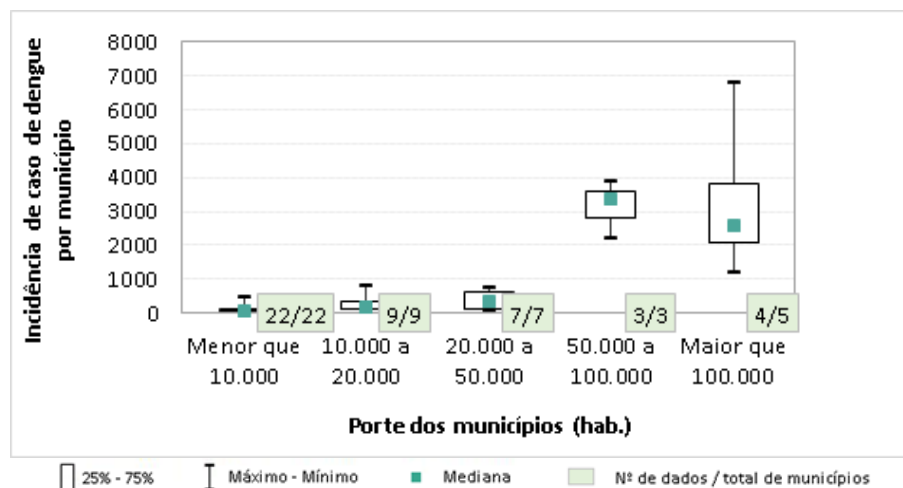


Figura 5.54 – Incidência de casos de dengue por faixa populacional dos municípios do TS-4

Fonte: IBGE (2019); Ministério da Saúde (2020)

Apesar da impossibilidade de se inferir que a porcentagem de casos registrados de dengue está relacionada diretamente somente ao manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos, na Tabela 5.19 está apresentada a incidência dos casos nos municípios com maior precariedade de atendimento pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e o número de casos de dengue, de acordo com dados do Censo 2010. Para o referido território não foi possível observar relação entre os parâmetros.

Tabela 5.19 – Incidência de dengue relacionada com domicílios que possuem déficit de coleta de RDO

Região	Número de casos confirmados de dengue por 100 mil hab	Proporção de moradores de domicílios com coleta de RDO considerada inadequada
Minas Gerais	1.070,25	13,0%
Rio Paranaíba	14.480	8,0%
Menor que 10.000	927	24,4%
10.000 a 20.000	946	17,4%
20.000 a 50.000	792	12,7%
50.000 a 100.000	7.200	8,5%
Maior que 100.000	4.615	2,9%

Fonte: IBGE (2010)

A leptospirose também é um indicador de limpeza pública inadequada e do manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos e das águas pluviais. Essa doença é transmitida através do contato do homem com urina de rato contaminada que é disseminada principalmente em situações de enchentes e inundações.

O contato com água ou lama de esgoto, lagoas ou rios contaminados, terrenos baldios com a presença de ratos também podem facilitar a transmissão da leptospirose. Para ser controlada, são necessárias medidas ligadas ao saneamento básico, principalmente em relação aos resíduos sólidos e a drenagem efetiva das águas pluviais, melhoria das habitações e o combate aos ratos.

O acondicionamento e destino adequado dos resíduos sólidos são medidas essenciais para evitar a proliferação de ratos nas cidades. A leptospirose será tratada com mais detalhes no eixo de drenagem por ter mais ocorrência em situações de ausência da execução desse serviço de forma eficiente.

5.3.2 Proteção e riscos ao meio ambiente

A quantidade de RSU gerada diminui as chances de assimilação dos resíduos pelo meio ambiente, sem que ocorram alterações significativas na qualidade do solo, água e ar. A poluição do meio físico pode trazer malefícios para os meios antrópico e biológico como: alteração da paisagem, liberação de maus odores ou substâncias químicas voláteis, materiais particulados e gases tóxicos (PROSAB, 2006). Dentre as atividades que interferem diretamente na qualidade do meio físico e estão relacionadas à falta de saneamento, tem-se a **disposição inadequada de resíduos sólidos**, domésticos e/ou industriais (BRASIL, 2006b), sendo que, a depender de suas características, os resíduos dispostos podem contaminar o solo e aquífero, seja pelo lixiviado, ação do vento, ou por vetores, biológicos ou mecânicos (PROSAB, 2006).

Neste sentido, destaca-se que a Lei Federal nº 9.605/1998, Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Dentre as atividades passivas de sanções por esta lei, encontram-se duas relacionadas à disposição inadequada de resíduos sólidos: (i) causar poluição de qualquer natureza por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos; e (ii) manipular, acondicionar, armazenar, coletar, transportar, reutilizar, reciclar ou dar destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento (BRASIL, 1998b).

De acordo com Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010, a utilização do solo não deve ocasionar alterações de suas características que possam resultar em perda de suas funções, considerando os aspectos de proteção à saúde humana, aos ecossistemas, aos recursos hídricos, aos demais recursos naturais e às propriedades públicas e privadas. Além disso, sua proteção deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua qualidade e a das águas subterrâneas, bem como de maneira corretiva, a fim de não prejudicar suas funções (MINAS GERAIS, 2010b). Além disso, a PNRS define área contaminada como o local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos (BRASIL, 2010b).

De acordo com a Tabela 5.20, apenas 22,5% dos empreendimentos possuem **sistema de drenagem pluvial** e 22,5% possuem sistema de **drenagem do líquido percolado**. Quando se trata da existência de unidade de **tratamento do líquido percolado**, essa parcela corresponde a 30,0%. A coleta de dados realizada pelas vistorias da SEMAD evidencia a necessidade de adequação dos

empreendimentos no Território, reforçando o fato de que não é suficiente apenas a existência das unidades de processamento, mas também o seu bom funcionamento, visando garantir melhores condições do serviço oferecido à população atendida.

Tabela 5.20 – Empreendimento de destinação de resíduos sólidos no TS-4 com sistema de drenagem pluvial, e de drenagem e unidade de tratamento do líquido percolado

Tipologia do empreendimento	Quantidade total	Possuem sistema de drenagem pluvial	Possuem sistema de drenagem do líquido percolado	Possuem unidade de tratamento do líquido percolado
Lixão	23	4	2	0
Aterro sanitário	11	5	7	7
Vala na UTC	5	0	Não informado	5

Fonte: SEMAD (2019)

Um levantamento realizado pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) em 2019, referente às áreas contaminadas reabilitadas, não indicou que em nenhum município no território com áreas contaminadas por descarte/disposição de resíduos sólidos.

É preciso mencionar que a FEAM realiza, desde 2013, o mapeamento referente aos acidentes ambientais, de acordo com as ocorrências comunicadas ao Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) do SISEMA. Nos anos de 2016, 2018 e 2019 foram recebidas ocorrências de acidentes relacionados ao descarte de resíduos, sendo oito, uma e cinco, respectivamente (FEAM, 2020). Além disso, ressalta-se que, desde a edição da deliberação normativa nº 52/2001, há uma política de erradicação dos lixões no estado de Minas Gerais, na qual eliminar lixões ou vazadouros tem sido uma das principais exigências pela FEAM, por serem esses locais focos de doença e contaminação do solo e da água.

Além dos possíveis danos ao solo e cursos d'água, os RSU também são considerados **fontes de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)**, não só durante a sua produção e consumo, mas também pelas emissões quando dispostos em lixões ou mesmo em aterros controlados e sanitários. De acordo com os dados divulgados pelo projeto de cooperação técnica entre Brasil e Alemanha, para promover uma gestão sustentável e integrada de resíduos sólidos urbanos (ProteGEEr), os principais GEE emitidos no processo de estabilização dos resíduos sólidos são em ordem decrescente o metano (CH₄), o dióxido de carbono (CO₂) e o óxidos de nitrogênio (NO_x). Complementarmente, de acordo com Bogner et al. (2008), a emissão do CH₄ no setor dos resíduos equivale a 18% das emissões antropogênicas desse gás em todo o mundo.

Estudos relacionados ao metano indicam que a sua emissão exerce grande contribuição para o desequilíbrio do efeito estufa, podendo colaborar para o aquecimento global. Cabe ressaltar que o metano não entra no grupo de poluentes que servem como indicadores da qualidade do ar, porém entra no grupo dos poluentes climáticos de vida curta e, quanto às possíveis alterações climáticas, impacta 20 vezes mais que o dióxido de carbono (CO₂).

Nesse contexto, o levantamento de informações acerca da quantidade de unidades de disposição final de RSU que realiza a queima a céu aberto de resíduos é importante devido ao fato de os gases emitidos nessa atividade impactarem no efeito estufa, além de comprometerem a saúde dos operadores das unidades e das pessoas que residem ou trabalham no entorno, uma vez que os gases podem conter substâncias tóxicas e materiais particulados, dentre outros.

A queima dos resíduos sólidos urbanos pode gerar, em potencial, gás carbônico (CO₂), óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), nitrogênio (N₂) e material particulado. São encontrados ainda em pequenas concentrações ácido clorídrico (HCl) e fluorídrico (HF). Associada à combustão incompleta, há ainda a produção de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos, dioxinas e furanos; e associados ao material particulado, a emissão de metais pesados.

De acordo com informações do PLANSAB (2014a), o administrador das unidades realiza a **queima a céu aberto** com o intuito de minimizar os custos operacionais ou também devido à dificuldade em realizar o recobrimento da massa de resíduos utilizando material inerte e, a esse respeito, foi constatada uma gestão irregular associada à queima de resíduos à céu aberto em 26,1% dos lixões (Tabela 5.21).

Tabela 5.21 – Quantidade de empreendimentos que realizam queima de resíduos a céu aberto

Tipologia do empreendimento	Quantidade de unidades	Há queima ou vestígio de queima dos resíduos
Lixão	23	6
Aterro sanitário	11	0
Vala na UTC	5	0

Fonte: SEMAD (2019)

Conforme relatado, a deposição de resíduos sólidos urbanos em aterros e lixões gera o gás metano em decorrência da condição anaeróbica que acontece durante o processo de degradação desses resíduos. Essa geração varia de acordo com o local, em função de fatores como quantidade e composição gravimétrica dos resíduos depositados, idade e condições operacionais do local de depósito, temperatura, umidade, acidez e condições construtivas e de manejo (MCTIC, 2017).

Dessa forma, para que essas emissões sejam controladas, os gases devem ser drenados e queimados, visando transformar o CH₄ em CO₂, sendo este último um gás mais facilmente sequestrado e menos nocivo ao meio ambiente. Nesse Território, nenhum lixão apresentou **dreno dos gases** e 72,7% dos aterros sanitários realizam a drenagem dos gases. Cabe ressaltar que alguns aterros sanitários não apresentam drenagem de gases pois são aterros de pequeno porte.

Tabela 5.22 - Quantidade de empreendimentos inseridas no TS-4 que realizam drenagem dos gases

Tipologia do empreendimento	Quantidade de unidades	Realizam drenagem dos gases
Lixão	23	0
Aterro sanitário	11	8
Vala na UTC	5	0

Fonte: SEMAD (2019)

Com já mencionado, as reações que ocorrem na decomposição da matéria orgânica produzem alguns gases que, em conjunto, podem ser chamados de biogás. Algumas tecnologias podem ser utilizadas para o aproveitamento desse subproduto, implantando os conceitos de **economia circular e sustentabilidade** dentro dos aterros. As tecnologias mais utilizadas para o aproveitamento energético do biogás gerado em aterros são os motores de combustão interna, turbinas a gás e turbinas com utilização de vapor (SLU, 2017).

5.3.3 Regularização ambiental

Entende-se como **regularização ambiental** os processos administrativos relativos ao licenciamento ambiental, intervenção ambiental e uso de recursos hídricos (MINAS GERAIS, 2017). O licenciamento ambiental consiste em um procedimento administrativo, por meio do qual o órgão competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, respeitando-se as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (BRASIL, 1997). Sendo assim, o licenciamento é considerado como um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental, pois objetiva atuar como ferramenta de prevenção e fiscalização, controlando as ações antrópicas que geram impactos ao meio ambiente, buscando-se o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável.

Considerando que a maioria dos municípios de Minas Gerais adotavam a disposição final de resíduos à céu aberto, em dezembro de 2001, o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) convocou, através da Deliberação Normativa COPAM nº 52/2001, todos os municípios com população superior à 50.000 habitantes para o licenciamento ambiental do seu sistema ambiental de disposição final de resíduos sólidos. Conforme a Resolução CONAMA nº 237/1997, a competência para licenciar cabe aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o que pode se dar em âmbitos federal, estadual ou municipal. Cabe ressaltar que a definição da esfera de licenciamento depende de critério de localização e abrangência dos impactos decorrentes do empreendimento/atividade.

Em 2003, iniciou-se o processo de descentralização da gestão ambiental em Minas Gerais, quando foram criadas as nove Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) e suas instâncias deliberativas, as Unidades Regionais (URC) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).

A regularização ambiental vinha sendo desenvolvida prioritariamente pela FEAM e o processo de transição, com a transferência de conhecimento e compartilhamento de informações, se findou em meados de 2006 (FEAM, 2020).

De acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas pela SEMAD, por meio de suas unidades administrativas, ou seja, SUPRAM e a Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI). Também no âmbito do estado, o COPAM, por meio de suas Câmaras Técnicas (CT), tem atribuição de deliberar sobre as licenças ambientais, de acordo com o disposto no Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016.

Em dezembro de 2017, o COPAM estabeleceu, a partir da Deliberação Normativa do COPAM nº 217/2017, que substituiu a Deliberação Normativa nº 74, de 2004, critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que utilizam de recursos ambientais no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2017). A deliberação classifica algumas atividades em relação ao porte, potencial poluidor/degradador e critérios locacionais de enquadramento. A partir de uma conjugação das classes e critérios, as modalidades de licenciamento são estabelecidas.

Para dados do ano de 2020, 43,5% dos municípios do TS-4 possuíam a situação dos empreendimentos de destinação final dos RSU regularizada ambientalmente (Figura 5.55), o que corresponde a 20 municípios. E 60,4% da população urbana é atendida por sistemas regularizados (Figura 5.56).

Observa-se que para os municípios de menor porte (Figura 5.57) 36% possuem o sistema de destinação de RSU regularizados, e para aqueles de maior porte esse valor corresponde a 40%. É importante ressaltar que para a política pública de RSU continuar evoluindo no estado é preciso que haja o fortalecimento dos consórcios intermunicipais, fundamentais para viabilizar técnica e economicamente a implantação de soluções sustentáveis e adequadas para a realidade estadual.

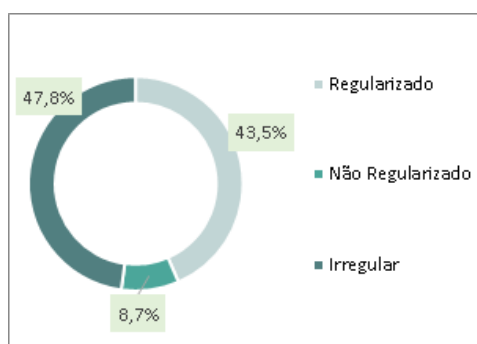


Figura 5.55 – Municípios do TS-4 atendidos por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental do empreendimento

Fonte: SEMAD (2020)

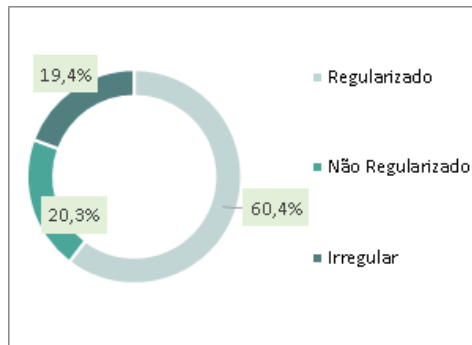


Figura 5.56 – População urbana do TS-4 atendida por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental do empreendimento

Fonte: SEMAD (2020)

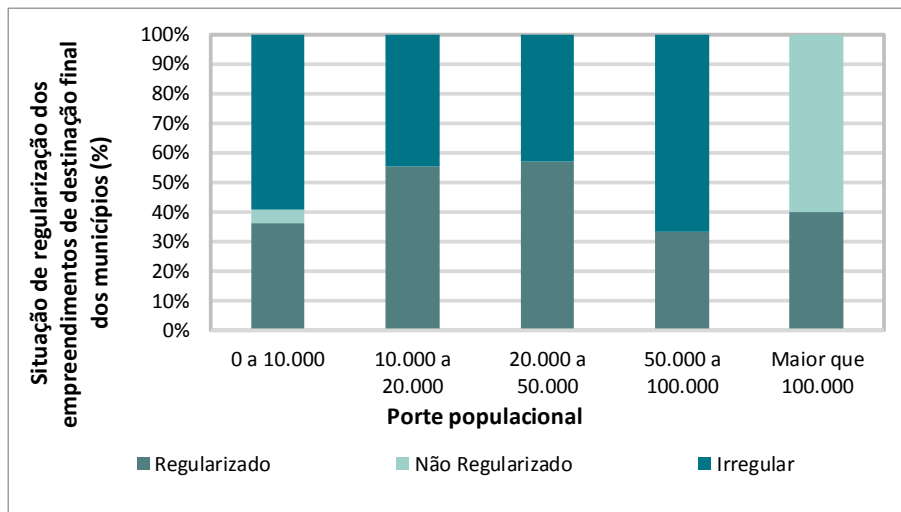


Figura 5.57 – Municípios do TS-4 atendidos por sistemas de destinação de RSU por situação de regularidade ambiental, organizados por porte populacional

Fonte: SEMAD (2020)

Para fins de análise dos gráficos, considerou-se as seguintes definições, determinadas pela Deliberação Normativa DN COPAM nº 217/2017 e 213/2017 (MINAS GERAIS, 2017):

- **regularizados:** municípios que destinam seus RSU a Aterros Sanitários, Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP) e/ou Usinas de Triagem e Compostagem (UTC), considerados sistemas de destinação final ambientalmente adequados, que possuam regularização ambiental vigente – Licença de Operação (LO) ou Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) - de suas unidades junto ao SISEMA, ou no âmbito de convênio firmado com o município no qual o empreendimento esteja localizado, ou ainda ao consórcio intermunicipal vinculado. Dentre esses, os municípios que possuem unidades regularizadas e com AAF ou LO dentro do prazo de vigência, ou que se encontrem em processo de revalidação de operação;
- **não regularizados:** municípios que possuam em seu território ou encaminhem seus RSU a empreendimentos passíveis de obtenção ou recuperação de regularização ambiental, com

processo de licenciamento formalizado ou em formalização ou, ainda, que operem sustentados por Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outros instrumentos legais;

- **irregulares:** municípios que se utilizam de sistemas não passíveis de regularização ambiental, uma vez que dispõem seus RSU em aterros controlados ou lixões.

5.4 Aspectos econômico-financeiros

Os custos da gestão de resíduos sólidos urbanos englobam as despesas administrativas, despesas com pessoal, despesas com serviços de varrição, despesas com o transporte de RSU e despesas com a disposição final adequada dos resíduos.

A respeito da disposição final, cabe salientar que, de acordo com a NBR 8419 de abril de 1992, a estimativa de custos de gestão da unidade de aterro sanitário deve incluir não somente os custos de implantação, mas também, da operação e manutenção, incluindo, entre outros, os custos de equipamentos utilizados, mão-de-obra empregada, materiais utilizados e instalações e serviços de apoio.

O gerenciamento adequado dos RSU apresenta, geralmente, custos mais elevados que os métodos convencionais, sendo importante notar que o objetivo do gerenciamento não é apenas gerar recursos, mas reduzir o volume de resíduo, acarretando ganhos ambientais.

Cabe ressaltar que, a respeito dos aspectos econômicos, não se deve realizar avaliação baseada unicamente na equação financeira dos gastos da prefeitura com o resíduo urbano que despreze os ganhos ambientais, sociais e econômicos da coletividade, visto que a coleta seletiva, triagem e venda de resíduos recicláveis permite a aplicação dos recursos obtidos em benefícios sociais e melhorias de infraestrutura na comunidade, que participa do cronograma, podendo ainda gerar empregos e integrar na economia formal (FEAM,2010).

Serão apresentadas as informações acerca das receitas, despesas e situação financeira. Cabe ressaltar que apesar de análise de investimentos na melhoria dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ser extremamente importante para a previsão orçamentária dos titulares dos serviços, esta não foi realizada no presente diagnóstico preliminar devido a não disponibilização ou ausência desses dados nas bases consultadas. Para que essa análise fosse abordada, seriam necessários dados referentes ao conjunto de todas as despesas que contribuem, diretamente, para a formação ou aquisição de um bem de capital, ou seja, os montantes aplicados em investimentos (obras e instalações, equipamentos e material permanente, dentre outros). Caso seja possível ter acesso a esses dados posteriormente, essa análise poderá ser abordada no Diagnóstico Consolidado.

5.4.1 Sustentabilidade econômica

A gestão dos RSU, devido à sua complexidade e estrutura, apresenta grande necessidade de recursos financeiros, seja para investimentos – compra de caminhões, instalação dos aterros sanitários etc. –, seja para custeio das operações – pagamento de pessoal, aquisição de material de consumo etc. Apesar dessa necessidade, em muitos locais é comum a oferta do serviço à população sem a cobrança pela coleta de resíduos, situação que pode ser fundamentada pelo fato de que no estado de Minas Gerais em apenas 32% dos municípios há cobrança pela prestação dos serviços.

Com relação às experiências brasileiras, uma das estratégias de estimular a criação de sistemas de cobrança foi a Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que definiu em seu artigo nº 29 que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços e, quando necessário, por outras formas adicionais como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, sendo que para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos essa cobrança poderá ser realizada na forma de taxas, tarifas (apenas para o manejo de RSU) e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades. Complementarmente, o texto da lei salienta que a prestação dos serviços de saneamento não deve conduzir-se somente pela busca da rentabilidade econômica e financeira, mas, sim, levar em consideração como um dos objetivos principais a garantia a todos do direito ao saneamento básico (BRASIL, 2020a).

É importante destacar que a **cobrança pelos serviços**, além de gerar receita, serve de meio para transmitir mensagens à sociedade e orientar a população quanto à necessidade de se reduzir a quantidade de resíduos gerados, impactando diretamente nos custos dos serviços e, conseqüentemente, nos valores de taxa cobradas.

Nesse contexto, de acordo com o SNIS, no ano de 2018, em 39,1% municípios do TS-4 havia cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU, 37,0% informaram que não cobram pelo serviço e 23,9% não disponibilizaram essa informação. Quanto à cobrança pela prestação de serviços especiais ou eventuais de manejo de RSU, em 10,9% dos municípios os gestores informaram que há cobrança, em 65,2% que não há cobrança e em 23,9% dos municípios tal informação não foi declarada. Para os 18 municípios nos quais há cobrança, verifica-se que a taxa específica no boleto do IPTU é a forma mais utilizada.

Além da cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos, os municípios podem aumentar sua **receita** nesse eixo com o ICMS Ecológico. A Lei Estadual nº 18.030/09 definiu os critérios de distribuição de parcela da receita do ICMS arrecadado aos municípios mineiros e dentre os fatores considerados se encontra a parcela relacionada ao meio ambiente. Desta parcela, 45,5%

caberá aos municípios que possuem sistema de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos licenciado que atenda 70% da população urbana, ou sistema de tratamento de esgotamento sanitário que atenda, no mínimo 50% da população urbana. Esses percentuais podem ser atingidos com a contribuição de mais de uma unidade de disposição de resíduos.

A Resolução Conjunta SEMAD/SEPLAG nº 1.212/2010 informa a fórmula de cálculo do repasse, que envolve o produto entre a estimativa do custo de investimento *per capita* do empreendimento, a população urbana atendida pelo empreendimento e de três fatores: redutor (FR), de consorciamento (FCON) e de qualidade (FQ). O repasse é realizado mensalmente e depende de uma série de fatores, a saber: população do município, desempenho operacional do empreendimento cadastrado, existência de programa de coleta seletiva e associação e/ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis.

O FR passa a ser utilizado a partir do 11º ano, com a diminuição anual de 20% e, após 15 anos, o município não recebe mais o recurso relativo a tal empreendimento. Já o FCON é utilizado para aumentar o benefício de municípios que participam de consórcios relacionados com a gestão de resíduos sólidos urbanos, sendo que o município sede pode receber um aumento de 30% e os municípios consorciado um aumento de 10%. O último critério, O FQ está relacionado com a avaliação da operação do empreendimento, sendo que o valor varia de 0,1 (pior nota) a 1 (maior nota), quanto melhor a nota, maior o repasse.

O TS-4 possui 17 municípios que destinam seus RSU para aterro sanitário regularizado ambientalmente e 6 que destinam seus RSU para unidade de triagem e compostagem regularizados ambientalmente. Destes 23 municípios, apenas 17 estão habilitados ao recebimento do ICMS Ecológico, de acordo com o subcritério saneamento ambiental, em relação aos resíduos sólidos urbanos.

Cabe ressaltar que o ICMS Ecológico foi criado com o intuito de incentivar a implantação de empreendimentos voltados para o saneamento ambiental, mas seu decreto de regulamentação é antigo e precisa ser revisado e atualizado para que seja executado de forma mais eficiente, estimulando a busca pela melhoria do saneamento básico pelos municípios.

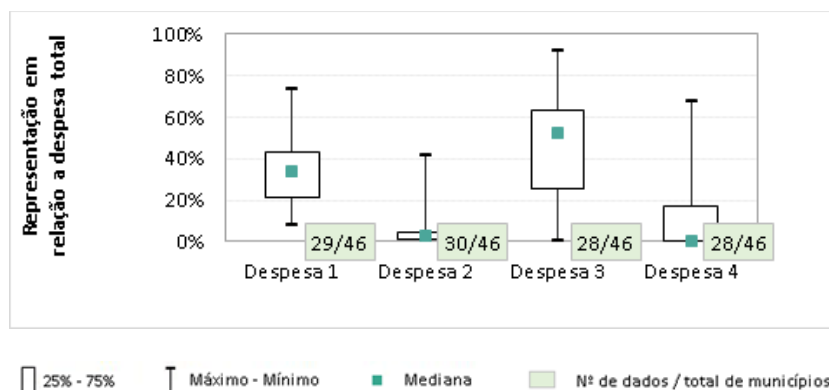
A prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos envolve diversas atividades, abrangendo processos administrativos, planejamento, educação ambiental, fiscalização, coleta seletiva dos resíduos, implantação e manutenção das atividades de tratamento de resíduos orgânicos, tratamento dos resíduos recicláveis e tratamento dos rejeitos, dentre outras. Todas estas atividades necessitam de recursos financeiros para sua execução.

De acordo com a base de dados do SNIS, **a despesa total com o manejo de RSU** relativa à soma dos valores declarados por 35 municípios situados no TS-4 totalizava R\$ 195,8 milhões, para uma população atendida no total de 1,7 milhões de habitantes sendo que a maior parte das despesas

relacionada com a despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços não especificados, com um valor R\$ 85,5 milhões. O total de despesa com serviço de coleta de RDO+RPU, de RSS e com a varrição, foram, respectivamente, R\$ 42,1 milhões, R\$ 1,6 milhão e 35,3 milhões.

Ressalta-se que 76,1% dos municípios do TS-4 informaram todos os valores referentes aos campos de despesa total com serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e, portanto, a análise da composição dessas despesas será realizada somente com esses municípios.

Nota se a partir da Figura 5.58 que, de forma geral, a menor porcentagem de despesas dos municípios com manejo de RSU está relacionada às despesas com todos os agentes executores dos demais serviços não especificados, apresentando a mediana de 0,0% e seu valor máximo de 67,1%, incluindo também 14 municípios que informaram não possuir essa despesa. Do lado oposto, se encontra a despesa total varrição com as maiores porcentagens, apresentando valor mínimo de 0% e o valor máximo de 92,2%. Entre essas despesas, se encontram as despesas com coleta de RDO e RPU, com mediana de 33,8% e seu maior valor 73,2%, e a despesa total com coleta de RSS, que apresenta seu máximo em 41,2% das despesas totais do município com manejo de RSU, 3 municípios informaram não possuir despesa relacionada a esse serviço.



Notas: Despesa 1- Despesa total com serviço de coleta de RDO e RPU. Despesa 2- Despesa total com a coleta de RSS. Despesa 3- Despesa total com o serviço de varrição. Despesa 4 - Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios

Figura 5.58 – Estatística descritiva das despesas com manejo de RSU

Fonte: SNIS (2019)

Ainda em relação às despesas com serviços de RSU, observa-se, pelas Figura 5.59 e Figura 5.60, que os valores relacionados ao manejo e a coleta tiveram o mesmo comportamento, quando comparados aos portes dos municípios, em ambos a despesa foi maior quanto maior o porte populacional. O que já era esperado, uma vez que, quanto maior o porte, maior o município e, conseqüentemente, maior a estrutura dos serviços de RSU. Cabe ressaltar que os valores referentes ao município de Uberlândia foram retirados dos gráficos para melhor visualização, sendo que para o despejo total com manejo de RSU o município apresentou um gasto de R\$ 110.988.245,52, e para o despejo total com coleta de RSU esse valor foi de R\$ 22.142.216,58.

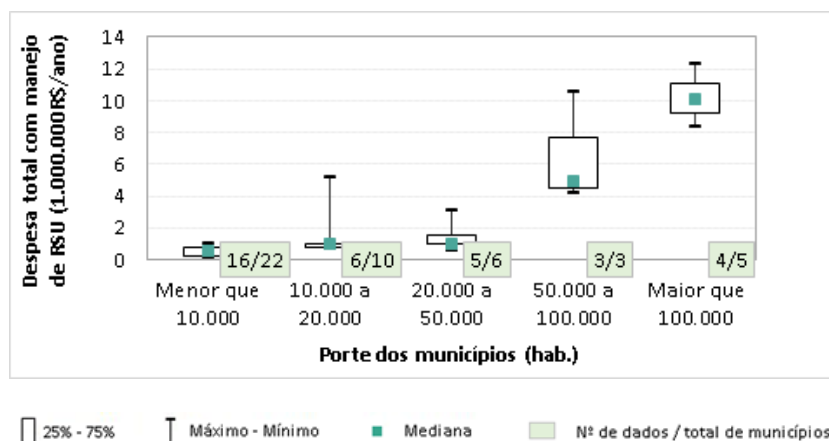


Figura 5.59 – Relação da despesa total com manejo de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

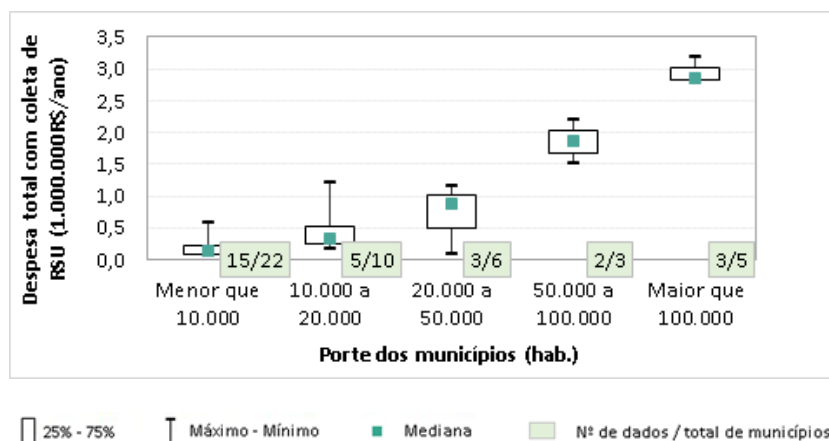


Figura 5.60 – Relação da despesa total com coleta de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

Analisando-se a despesa *per capita* com manejo de RSU, pode se concluir que para o TS-4 a despesa *per capita* média foi de R\$ 105,51, sendo que esse valor variou de R\$ 18,37 a R\$ 336,50 (Figura 5.61). A partir da análise deste indicador, pode-se constatar que há uma grande variabilidade de valores de despesa *per capita* e ainda uma grande amplitude entre os valores máximos e mínimos.

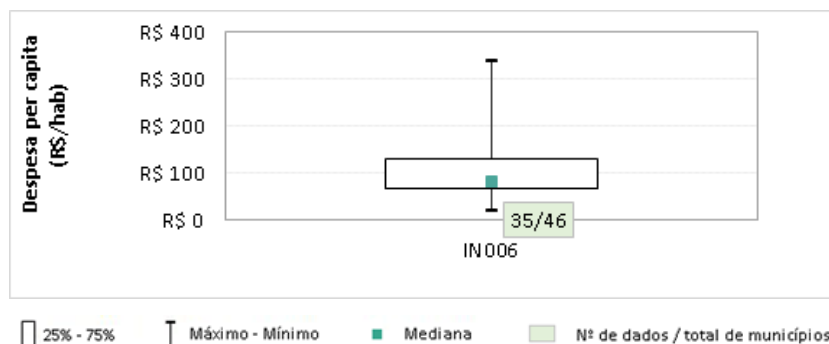


Figura 5.61 – Despesa per capita com o manejo de RSU no TS-4

Fonte: SNIS (2019)

A esse respeito, de acordo com o PLANSAB (2014a), valores muito baixos podem indicar ineficiência dos serviços públicos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e valores muito elevados podem indicar ineficiência no gasto do dinheiro público. Ademais, não se pode definir um valor ideal a ser generalizado para cada município, pois cada um tem particularidades que incidem na ampliação das suas demandas e também apresentam serviços com qualidades distintas, apresentando, portanto, variação em seus valores, devendo-se reconhecer, no entanto, a existência de valores muito discrepantes para mais e para menos, e que os custos devem ser adequados às condições econômicas dos municípios.

Em relação ao **custo unitário** médio do serviço de coleta, o qual tem por objetivo relacionar a quantidade de resíduos coletada (RDO, RPU e resíduos provenientes de coleta seletiva), em toneladas, com as despesas dos agentes públicos e privados, pode-se constatar que a média dos valores obtidos para 28 municípios inseridos no TS-4, para os quais houve a disponibilização de informações para o cálculo do indicador, foi de R\$ 163,44 por tonelada de resíduos coletado. Ainda a esse respeito, cabe frisar que o maior valor declarado foi de R\$ 472,43 para o indicador analisado e o menor valor de R\$ 13,33. Conforme pode ser observado na Figura 5.62, a maioria dos municípios do Território apresentou valores entre R\$ 88,42 e R\$ 231,44 por tonelada de resíduos coletados.

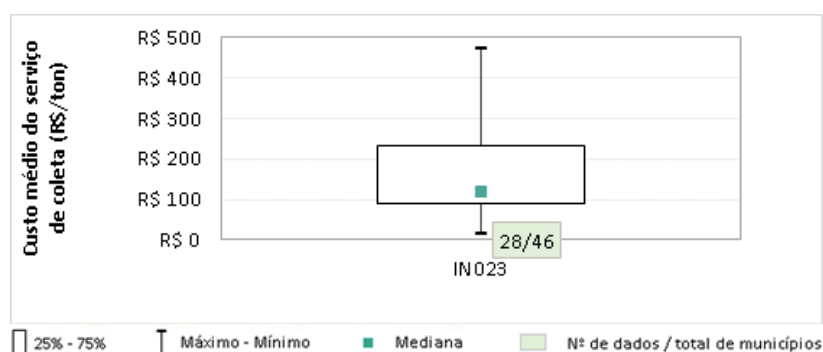


Figura 5.62 – Análise do custo unitário médio do serviço de coleta nos municípios integrantes do TS-4

Fonte: SNIS (2019)

Em relação ao porte populacional, o indicador referente ao custo unitário do serviço de coleta apresentou variação diferente dos indicadores relacionados a despesa (Figura 5.63), uma vez que quanto maior o porte, menor o valor da mediana do custo unitário. O mesmo comportamento pode ser observado quando comparado ao IDMH dos municípios (Figura 5.64), sendo que quanto maior o IDMH menor o valor gasto por tonelada de resíduos. Essa tendência pode ser explicada por diversos fatores, como, por exemplo, o fato de municípios de menor porte terem que percorrer maiores distâncias para realização da coleta, uma vez que tendem a apresentar menor densidade populacional.

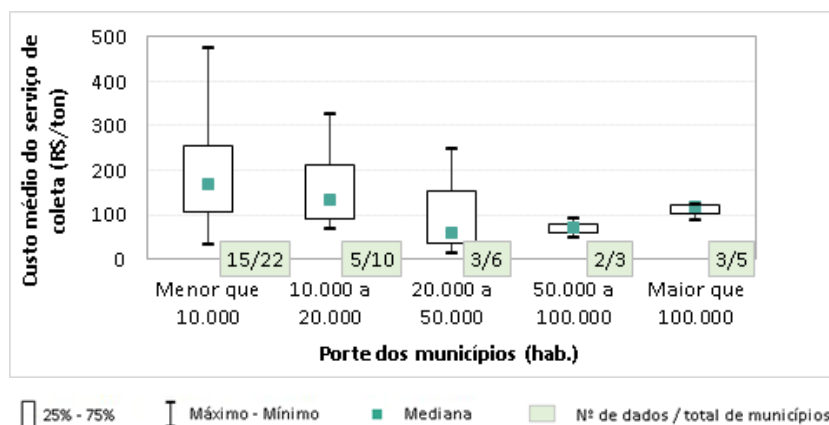


Figura 5.63 – Relação do custo unitário do serviço de coleta de RSU e porte dos municípios inseridos no TS-4

Fonte: SNIS (2018)

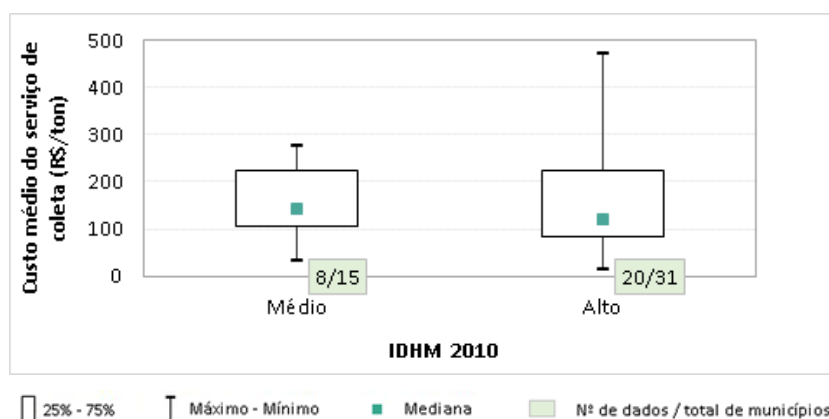


Figura 5.64 – Relação do custo unitário do serviço de coleta de RSU e IDHM dos municípios inseridos no TS-4

Fonte: SNIS (2013); IBGE (2010)

Quanto à análise da **participação das despesas** com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (saúde, educação, pagamento de pessoal etc.) (Figura 5.65), para 35 municípios inseridos no TS-4 para os quais houve a disponibilização de informações para o cálculo do indicador, pode-se constatar que, em média, o percentual de participação foi de 2,8%, sendo a mediana dos valores obtidos igual a 2,3%. O maior valor apresentado foi de 13,1% para o indicador, sendo que o menor valor foi de apenas 0,4% da participação das despesas com o manejo de RSU

da despesa corrente da prefeitura. Por fim, é importante ressaltar que a análise deste indicador é muito importante para o planejamento dos Planos Plurianuais de Ação, tanto na esfera estadual como municipal, visto que a partir deste indicador será possível prever melhor os recursos a serem disponibilizados para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

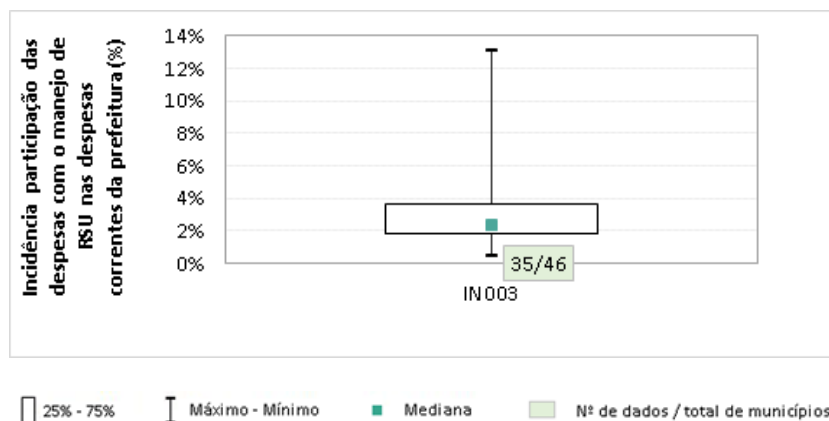


Figura 5.65 – Análise do custo unitário médio do serviço de coleta nos municípios integrantes do TS-4

Fonte: SNIS (2019)

Analisando-se os dados de despesa total com RSU, pode-se constatar que a mediana dos percentuais de participação de despesas com agentes públicos em relação à despesa total foi de 32,6%, sendo que o maior percentual foi de 73,2%. Para 6 municípios foi informado que não havia despesa com agentes públicos destinados à realização dos serviços de coleta de RDO e RPU, sendo estes serviços desenvolvidos apenas por agentes privados. Complementarmente, cabe ressaltar que em 4 municípios do território a participação das despesas com agentes públicos ficou acima de 50%.

Verifica-se que a análise da participação das despesas com agentes privados responsáveis pelos serviços de coleta de RDO e RPU foi possível de ser realizada para 30 municípios inseridos no TS-4, uma vez que 16 municípios não disponibilizaram a informação de despesa com agente privado. Analisando-se os dados, pode-se constatar que a média dos percentuais de participação de despesas com agentes privados em relação a despesa total com manejo de RSU foi de 8,3%, sendo o maior percentual correspondente a 44,8% e 21 municípios informaram que não havia despesa com agentes privados destinados à realização dos serviços de coleta de RDO e RPU, sendo estes serviços desenvolvidos apenas por agentes públicos.

No TS-4 o cálculo do indicador referente à **situação financeira** foi possível para 34,8% dos municípios, conforme apresentado na Figura 5.66. Observa-se que em 100% dos municípios o indicador foi inferior à 100%, sendo um indicativo de desempenho deficitário, no qual a soma das despesas é superior aos valores arrecadados. É importante ressaltar que a análise de desempenho é um indicativo das receitas em relação a despesas com o manejo de resíduos sólidos urbanos,

não refletindo a saúde financeira do prestador, visto que o município pode ter outra fonte de recurso para subsidiar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

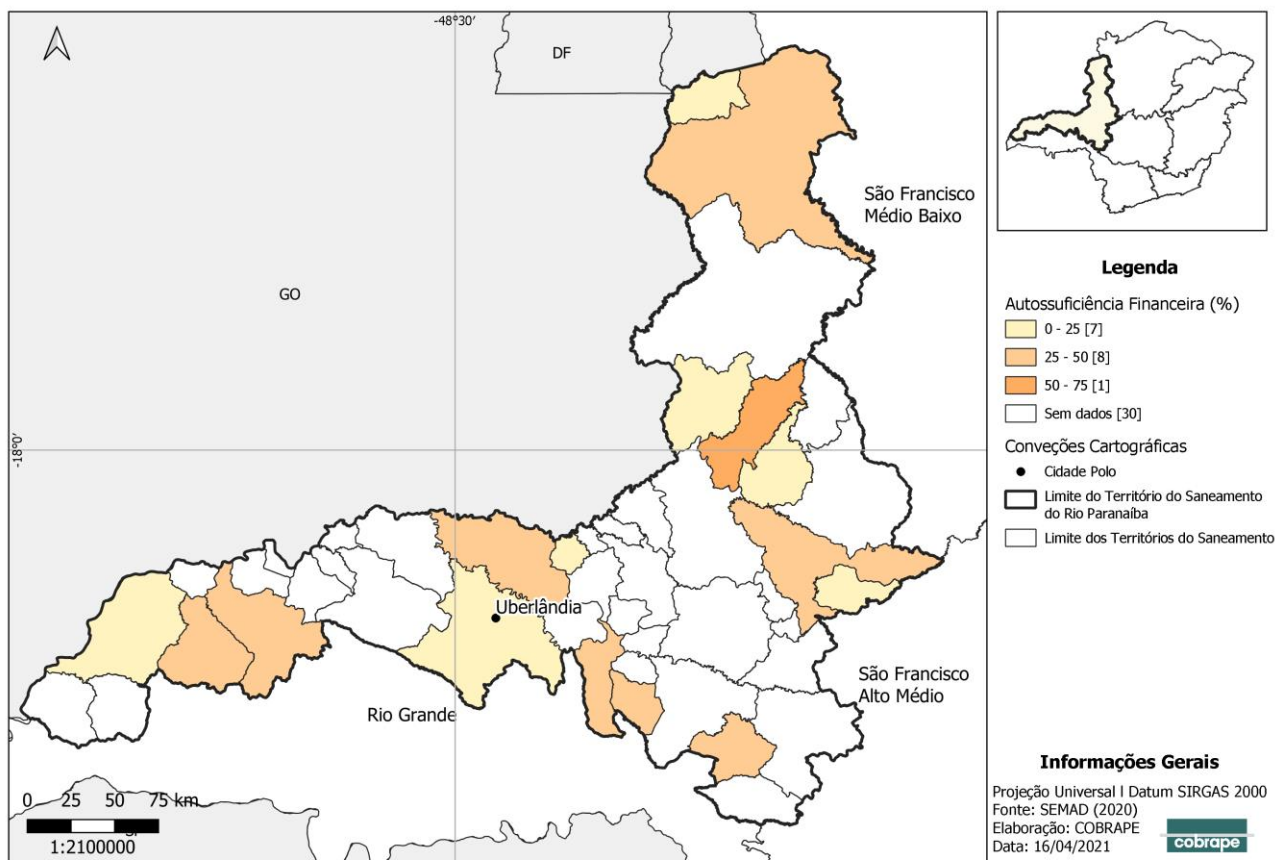


Figura 5.66 – Municípios inseridos no TS-4 distribuídos em faixas de autossuficiência financeira das prefeituras com o manejo de RSU

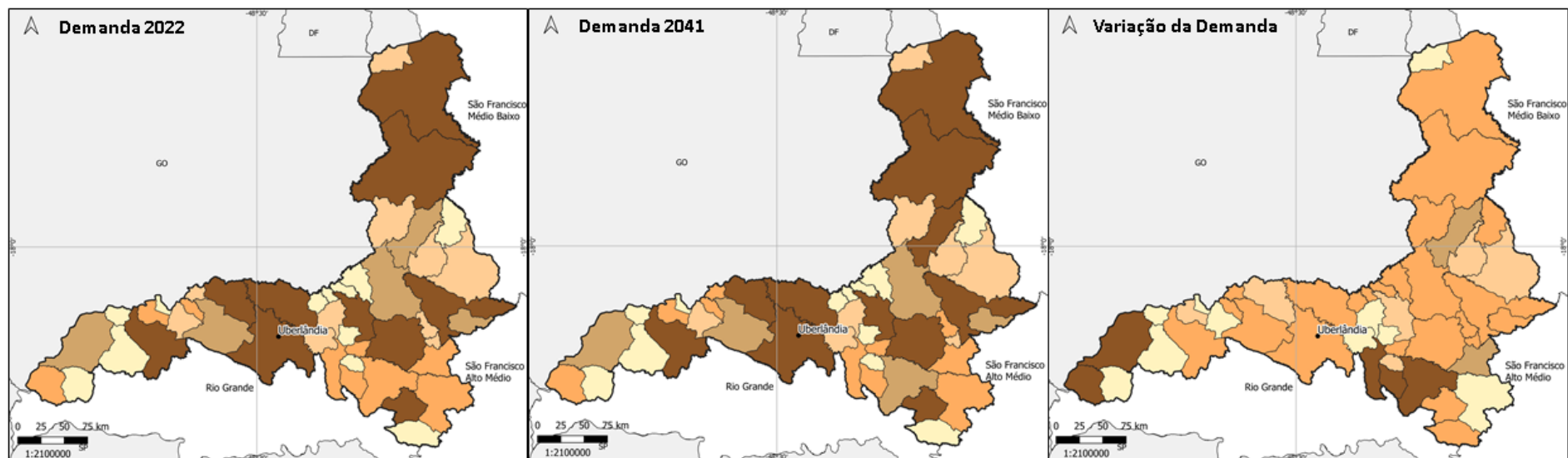
Fonte: SEMAD (2020)

6 ESTUDO PRELIMINAR DAS DEMANDAS

A seguir são apresentados os resultados do estudo preliminar de demandas do Território do Saneamento do Rio Paranaíba. Vale ressaltar que foi realizado o cálculo referente apenas ao serviço de coleta de resíduos, uma vez que os bancos de dados disponíveis fornecem informações apenas para esse serviço. Os demais serviços, como tratamento e destinação dos resíduos serão abordados no documento consolidado.

A **demanda de coleta de resíduos sólidos urbanos** no TS-4, considerando 100% de atendimento, corresponde a 1.666.311,93 ton/ano para o ano de 2022, dos quais 97,6% referem-se às demandas urbanas e 2,4% às demandas rurais. Já para o ano de 2041, a demanda de resíduos total corresponde a 1.876.895,81 ton/ano, dos quais 98,1 % referem-se às demandas urbanas e 1,9% às demandas rurais. Observa-se para as áreas urbanas incremento de 13,2% na demanda de resíduos e para as áreas rurais decréscimo na demanda de 11,6% ao longo do horizonte de planejamento.

Na Figura 6.1 é apresentada a demanda de resíduos por município do TS-4 para os anos de 2022 e 2041.



Legenda

Demanda para coleta de resíduos sólidos ao longo do horizonte de planejamento (ton/ano) (2022)

- Menor que 2000 [12]
- 2000 - 5000 [10]
- 5000-10000 [9]
- 10000 - 20000 [5]
- Maior que 20000 [10]

Demanda para coleta de resíduos sólidos ao longo do horizonte de planejamento (ton/ano) (2041)

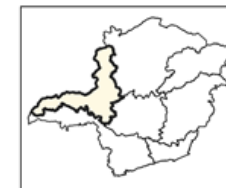
- Menor que 2000 [12]
- 2000 - 5000 [8]
- 5000-10000 [10]
- 10000 - 20000 [5]
- Maior que 20000 [11]

Convenções Cartográficas

- Cidade Polo
- Limite do Território do Saneamento do Rio Paranaíba
- Limite dos Territórios do Saneamento

Varição da demanda (%)

- Menor que 0 [10]
- 0-7 [6]
- 7 - 15 [23]
- 15 -30 [2]
- Maior que 30 [5]



Informações Gerais

Projeção Universal I Datum SIRGAS 2000
 Fonte: COBRAPE
 Elaboração: COBRAPE
 Data: 16/04/2021



Figura 6.1 – Demanda para coleta de resíduos sólidos urbanos e variação percentual da demanda por município no TS-4

A Figura 6.2 apresenta a curva de demanda preliminar com 100% de atendimento e a curva de demanda conforme incremento dos índices de atendimento do Censo de 2010 e para as metas do PLANSAB e PSBR. Nota-se que ao longo do horizonte de planejamento ocorre a redução do distanciamento entre as curvas, uma vez que o cenário prevê o incremento dos índices de atendimento, sendo a universalização do acesso em 2033 para a área urbana, e atendimento mínimo de 85% até 2038 para a área rural.

O déficit estimado 2022 é de 35.519,50 ton/ano, decai para 10.710,20 ton/ano em 2028 (ano no qual as áreas rurais apresentam atendimento mínimo de 77%), decai novamente para 7.157,99 ton/ano em 2033 (ano no qual as áreas urbanas atingem o atendimento de 100%) e 5.492,48 ton/ano em 2038, quando as áreas rurais atingem o mínimo de 85% de atendimento. Nota-se que as curvas de demanda total com 100% de atendimento e demanda total conforme metas de atendimento do PLANSAB e PSBR passam a ter valores bem próximos após 2028.

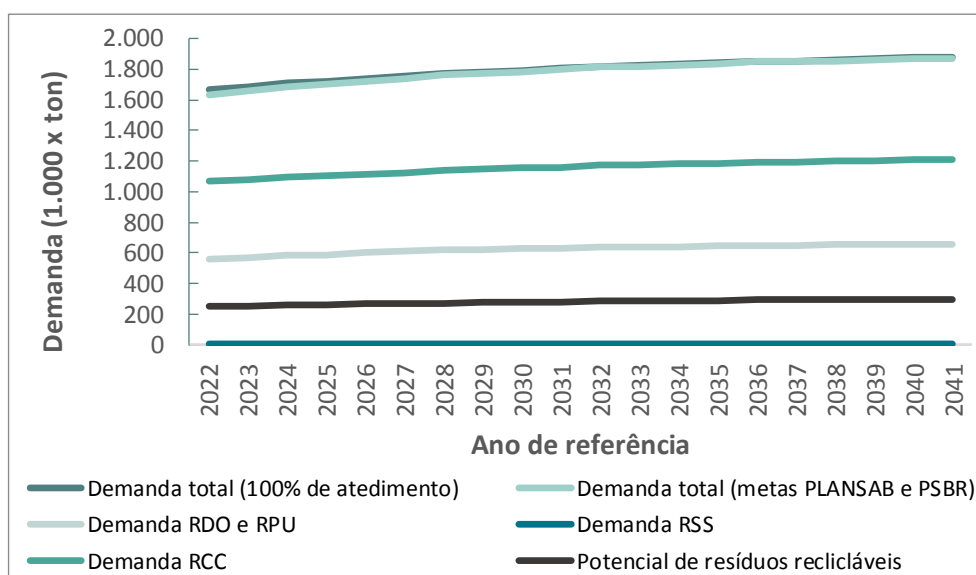


Figura 6.2 – Evolução do déficit na demanda total de coleta de resíduos para o TS-4

Ainda de acordo com a Figura 6.2, nota-se que a demanda para a coleta de RDO + RPU varia de 560.501,64 ton/ano em 2022 a 658.808,24 ton/ano em 2041, um aumento de 17,5%. Já a demanda na coleta de RCC varia de 1.067.008,62 ton/ano em 2022 a 1.208.963,86 ton/ano em 2041, correspondendo a um aumento de 13,3%. A demanda para coleta de RSS foi de 3.282,17 ton/ano em 2022 a 3.718,53 ton/ano em 2041 – aumento de 13,3%. O potencial de resíduos recicláveis para o território variou de 570.777,35 ton/ano em 2022 a 655.021,72 ton/ano em 2041, correspondendo a um aumento de 14,8%.

De forma análoga à análise anterior, porém desagregando a demanda por situação do domicílio (Figura 6.3 e Figura 6.4), nota-se que o déficit estimado para a área urbana, com o incremento dos índices de atendimento, é de 3.619,31 ton/ano em 2022, sendo eliminado em 2033, quando a universalização deverá ser atendida.

A projeção de demanda rural total com 100% de atendimento apresenta coeficiente negativo, devido à projeção da redução da população rural. A demanda rural parte de 8.858,42 ton/ano em 2022, crescendo para 30.028,07 ton/ano em 2028, atingindo o pico em 2038 com 31.124,05 ton/ano e decaindo a partir de então até 30.629,37 ton/ano. O déficit na demanda de resíduo para a população rural é de 31.900,19 ton/ano em 2022, decaindo para 8.969,42 ton/ano em 2028 (quando o atendimento mínimo de 77% é alcançado) e decaindo para 5.492,48 ton/ano em 2038, quando o atendimento mínimo de 85% é alcançado. Nota-se que, devido aos baixos índices de atendimento para a população rural, a curva de incremento na demanda é mais acentuada até 2028.

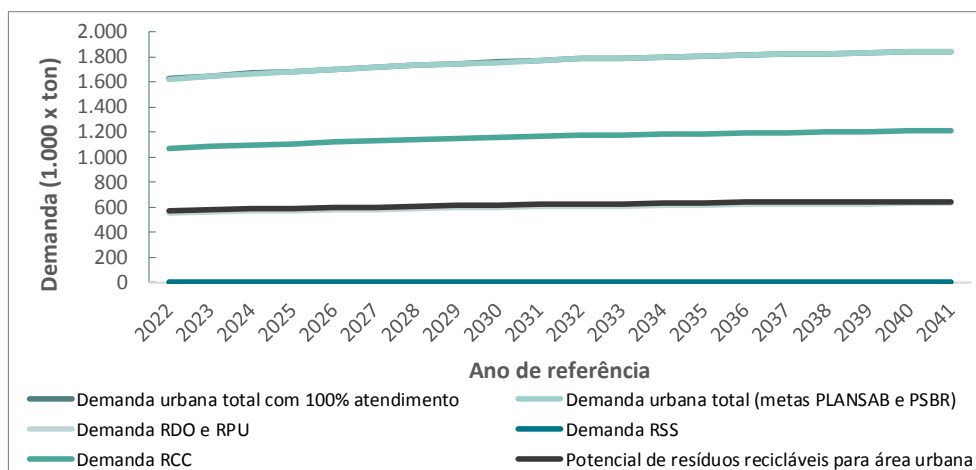


Figura 6.3 – Evolução do déficit da demanda de resíduos conforme característica urbana para o TS-4

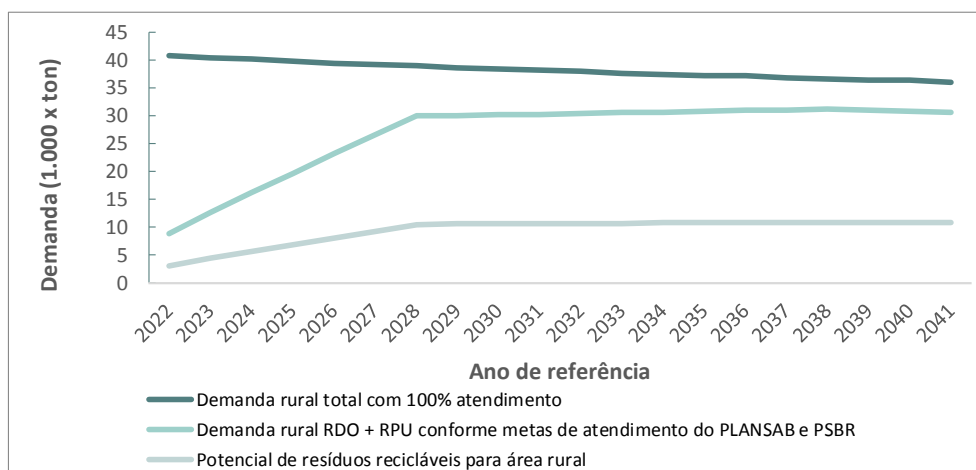


Figura 6.4 – Evolução do déficit da demanda de resíduos conforme característica rural para o TS-4

Nota-se ainda que para as áreas urbanas, a demanda para a coleta de RDO + RPU varia de 551.643,23 ton/ano em 2022 a 628.178,87 ton/ano em 2041, aumento de 13,9%, e o potencial de resíduos recicláveis variou de 567.676,91 ton/ano em 2022 a 644.301,44 ton/ano em 2041, correspondendo a um aumento de 13,5%. Os valores para demanda na coleta de RCC e RSS não variam conforme o atendimento, sendo já apresentados os valores na análise da Figura 6.1. O

potencial de resíduos recicláveis para as áreas rurais varia de 3.100,45 ton/ano em 2022 até 10.720,28 ton/ano em 2041, correspondendo a um aumento de 245,8%.

Ressalta-se mais uma vez que os parâmetros adotados para o estudo de demanda ainda serão consolidados com base em informações mais detalhadas e em consultas a especialistas, além de serem apresentados nas pré-conferências para que sejam estabelecidas discussões de acordo com as particularidades de cada Território. Somente após essas etapas, os indicadores serão consolidados e incorporados a etapa de Prognóstico, de forma a considerar as metas de curto (2022-2026), médio (2027-2031) e longo prazo (2032-2041) que serão estabelecidas para os indicadores propostos, as quais subsidiarão a definição dos programas e ações ao longo do horizonte de planejamento (2022 a 2041).

7 IDENTIFICAÇÃO E PROPOSIÇÃO PRELIMINAR DE INDICADORES

No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE *et al.*, 2000). Desta forma, indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do PESB-MG, tornando possível as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhorias; corrigir problemas e/ou readequar o sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras.

A escolha dos indicadores para acompanhamento ao longo do horizonte de planejamento tem como referência o atendimento aos princípios da Lei Federal nº 14.026/2020, bem como os indicadores já propostos para acompanhamento e avaliação da Política Nacional de Saneamento Básico e Política Saneamento Brasil Rural.

O PLANSAB (PLANSAB,2019) adotou os indicadores apresentados na Tabela 7.1 para avaliação da componente manejo de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 7.1 – Indicadores para mensuração das metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos propostos pelo PLANSAB

Indicadores de Saneamento Básico- PLANSAB	
R1	Número de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ /Total de domicílios
R2	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ /Total de domicílios urbanos
R3	Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ / Total de domicílios rurais
R4	Número de municípios com disposição final de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ em aterro controlado, lixão ou vazadouro/Total de municípios
R5	Número de municípios com coleta seletiva de resíduos domiciliares secos/ Total de municípios
R6	Número de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ /Total de municípios
R7	Massa de resíduos sólidos cuja disposição é feita em aterro controlado, lixão ou vazadouro/Total da massa de resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário, aterro controlado, lixão ou vazadouro.
R8	Massa de resíduos sólidos orgânicos encaminhada para as unidades de compostagem, biodigestão e manejo de podas e galhadas/ Total da massa de resíduos sólidos coletada

A partir dos indicadores R1 a R3 pretende-se estimar acesso à coleta de resíduos sólidos urbanos para as populações urbanas e rurais, sendo atendido o princípio da universalização. O indicador R4 se refere a forma de destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados, visando indicar o panorama em relação as metas de extinção dos lixões. Para aferir sobre a execução ou não de coleta seletiva foi elaborado o indicador R5. O indicador R6 foi proposto com o objetivo de mensurar a sustentabilidade econômica da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, a cobrança pelos serviços de manejo de RSU garante a captação de recursos para subsidiar os custos necessários para que sejam ofertados os serviços em quantidade e qualidade adequadas. Por fim, os indicadores R7 e R8 são propostos no sentido de mensurar as massas de resíduos

sólidos urbanos destinados para os diferentes tipos de disposição e quanto de resíduos sólidos orgânicos possuem destinação correta.

O PSBR, inspirado no PLANSAB, estabeleceu para acompanhamento da componente manejo de resíduos sólidos urbanos os indicadores apresentados na Tabela 7.2. Os indicadores permitem mensurar o princípio da universalização do acesso a serviços de coleta de RSU.

Tabela 7.2 – Indicadores para mensuração das metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos propostos pelo PSBR

Indicador para mensuração das metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos propostos pelo PSBR	
MRS	Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos / Total de domicílios rurais [Censo 2010]

Já no banco de dados do SNIS publicado nos anos de 2019, são apresentados três indicadores relacionados aos serviços limpeza urbana manejo de resíduos, listados na Tabela 7.3. Os dois primeiros indicadores foram estabelecidos com o objetivo de mensurar o nível de planejamento no município para o setor de saneamento, sendo adotados os instrumentos de gestão previstos na Lei Federal nº 11.445/2007 e Lei Federal nº 14.026/2020.

Tabela 7.3 – Indicadores de saneamento básico avaliados no banco de dados do SNIS

Indicadores de saneamento básico - Fundação João Pinheiro
Proporção de população urbana com coleta direta e indireta de resíduos sólidos
Taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos sólidos
Custo unitário médio do serviço de coleta

Para acompanhamento das metas PESB-MG, foram propostos, de maneira preliminar, indicadores que possibilitem inferir a situação do componente manejo de resíduos sólidos urbanos, sendo estes apresentados na Tabela 7.4. Inicialmente foram previstas 6 (seis) categorias de análise, referentes aos princípios fundamentais da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº14.026/2020), acrescido do princípio da equidade na prestação de serviços básicos, previstos na Constituição Federal de 1988.

Tabela 7.4 – Matriz base de indicadores propostos para acompanhamento ao longo do horizonte de planejamento do PESB-MG

Indicador
Nº de municípios com cobrança pelos serviços de RSU/ Nº total de municípios
Nº de municípios que dispõem de ações de educação ambiental para RSU/ Nº total de municípios
Nº de municípios que praticam ações de não geração ou redução/ Nº total de municípios
Massa de resíduos gerada por habitante/dia (RDO, RPU, RCC, RSS e recicláveis)
Massa de RSU coletada por coleta convencional total/ População total (RSU/capita)
Massa de recicláveis coletada por coleta seletiva total/ População total (RSU/capita)
Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ /Total de domicílios
Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ /Total de domicílios urbanos
Número de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva ¹⁾ /Total de domicílios urbanos
Número de domicílios rurais atendidos por coleta seletiva ¹⁾ /Total de domicílios urbanos
Nº de municípios com coleta seletiva/ Nº total de municípios

Indicador
Frequência de coleta
Veículos de coleta com mais de 6 anos de uso
Extensão de sarjetas varridas por quantidade de varredores
Massa de resíduos sólidos domiciliares e público coletado por quantidade de coletores e motoristas em exercício no ano de 2019
Massa de RSU coleta convencional / Km rodado
Massa de recicláveis coleta seletiva / Km rodado
Massa de RPU coletado/área com limpeza urbana
População atendida com serviços de coleta de RDO por quantidade de coletores e motoristas em exercício na data de referência
Nº de municípios com Unidades de triagem e Compostagem/ Nº total de municípios
Número de municípios com disposição final de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ em aterro controlado, lixão ou vazadouro/Total de municípios
População atendida com disposição final de resíduos sólidos urbanos ⁽²⁾ em aterro controlado, lixão ou vazadouro
Nº de municípios com disposição final de RSU em aterros sanitários / Nº total de municípios
Massa de resíduos destinada a pátio de reciclagem e compostagem/ Massa total coletada
Massa de RSU disposta em aterros sanitários/ Massa total coletada
Características da Unidades de Disposição Final de Resíduos Sólido (recobrimento, drenagem e tratamento dos gases e percolado, cercamento, presença de animais e moradias)
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)
Custo médio per capita
Participação das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU
Nº de municípios com auto sustentabilidade financeira pelos serviços de RSU/ Nº total de municípios

Para acompanhamento do princípio da universalização da coleta de RSU, sugere-se a adoção dos indicadores referente aos percentuais de domicílios urbanos e rurais com acesso adequado à coleta convencional e coletiva, e a população atendida com disposição final de resíduos adequada.

Considerando que o princípio da equidade prevê a prestação de serviços ou emprego de soluções sanitárias sem distinção de qualidade a todos os grupos sociais, de modo que toda a população esteja sujeita às mesmas condições de salubridade ambiental e observando a discrepância entre o atendimento adequando para as áreas rurais em relação as urbanas, sugere-se a adoção do indicador que relacione os índices de acesso adequado à coleta de resíduos sólidos urbanos para a população rural com o índice de acesso adequado à coleta de RSU para a população urbana. Acrescido do indicador de massa gerada por habitante/dia.

Para acompanhamento e verificação do princípio da qualidade dos serviços prestados sugere-se a adoção da mensuração da frequência de coleta para que seja avaliado anualmente se houve aumento da frequência de coleta. Também é necessário que haja acompanhamento do quantitativo de caminhões que possuem tempo de uso maior que 6 anos para que o serviço não seja interrompido ou reduzido. Assim como avaliação das características das unidades de disposição final. Parte-se da premissa que, além de garantir o acesso à coleta e disposição final a uma amostra significativa é necessário que o serviço seja prestado com qualidade.

Para avaliação do princípio da eficiência na prestação dos serviços sugere se a adoção das taxas para avaliação da eficiência de pessoal, sendo elas, extensão de sarjetas varridas por quantidade

de varredores; taxa de massa de RDO, RPU e recicláveis coletados por coletor e motorista e por km rodado; massa de RPU coletada de acordo com a área realizada a limpeza urbana; e taxa de população atendido com serviços de coleta de RDO e RPU por coletor e motorista existentes no ano de análise.

Para adequação foi sugerido a taxa de municípios por cada tipo de empreendimento de disposição final existente no Território pelo número total de municípios para que seja possível avaliar a parcela do Território que necessita de maior atenção para regularizar sua unidade de destinação final.

Por fim, para a avaliação de sustentabilidade econômica sugere-se a adoção do mesmo indicador: custo unitário médio do serviço de coleta, adicionado a ele, custo médio per capita, participação das despesas com manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura para conseguir analisar o último indicador que é a autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU.

Ressalta-se que tais indicadores propostos ainda serão consolidados com base em informações mais detalhadas e em consultas a especialistas, além de serem apresentados nas pré-conferências para que sejam estabelecidas discussões de acordo com as particularidades de cada Território. Somente após essas etapas, os indicadores serão consolidados e incorporados no Produto 4 – Diagnóstico Situacional Consolidado e Prognóstico.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGRE, H.; HIRNER, W.; BAPTISTA, J.M.; PARENA, R. Performance indicators for water supply services. Londres: **IWA Publishing**. 2000. 160 p

ANA. Agência Nacional de Águas. Metadados. **Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO)**. 2017. Shapefile. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989>>. Acesso em: 20/06/2020.

ARAPUÁ. **Projeto de Lei nº 024, de 14 de novembro de 2019**: Autoriza o município de Arapuá a participar e ratifica a subscrição do protocolo de intenções do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Alto do Paranaíba (CISPAR) e dá outras providências. 2019. Disponível em: https://sapl.arapua.mg.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2019/106/projeto_de_lei_024.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR nº 10.157, de dezembro de 1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

_____. **NBR nº 12.235: armazenamento de resíduos sólidos perigosos** - procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

_____. **NBR nº 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento**. Versão corrigida: 1996 Rio de Janeiro, 1992. 7p.

_____. **NBR nº 13.463: Coleta de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 1995.3 p.

_____. **NBR nº 13.896: Dispõe sobre aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997. 12 p.

_____. **NBR nº 7.504: Envelope para transporte de produtos perigosos**. Rio de Janeiro, 2003. 1 p.

_____. **NBR. nº 10.004: Dispõe sobre resíduos sólidos – classificação**. Segunda Edição. Rio de Janeiro, 2004. 77 p.

_____. **NBR nº 10.005: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2005. 16 p.

_____. **NBR nº 10.006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004. 3 p.

_____. **NBR nº 10.007: Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2002. 21 p.

_____. **NBR nº 15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004. 7 p.

_____. **NBR nº 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004. 12 p.

_____. **NBR nº 15.114: Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro 2004. 7 p.

_____. **NBR nº 15.115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2004. 10 p.

_____. **NBR nº 15.116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2004. 12 p.

_____. **NBR nº 9.191: Dispõe sobre sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2008. 10 p.

_____. **NBR nº 7.501: Terminologia de transporte de resíduos perigosos**. Rio de Janeiro, 2011. 17 p.

_____. **NBR nº 16.156: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa**. Rio de Janeiro, 2013. 26 p.

_____. **NBR nº 12.807: Dispõe sobre resíduos de serviços de saúde**. Rio de Janeiro, 2013. 15 p.

_____. **NBR nº 12.809: Dispõe sobre manuseio de resíduos de serviços de saúde – procedimento**. Rio de Janeiro, 2013. 14 p.

_____. **NBR nº 12.808, de abril de 2016 -Resíduos de serviços de saúde — Classificação.** Rio de Janeiro,2016. 4 p.

_____. **NBR nº 13.221: Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro, 2017. 8 p.

_____. **NBR nº 13.853: Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio. Parte 1: Recipientes descartáveis.** Rio de Janeiro, 2018. 9 p.

_____. **NBR nº 14.652: Implementos rodoviários — Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.** Rio de Janeiro, 2019. 6 p.

_____. **NBR nº 14.725, de junho de 2019 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo.** Rio de Janeiro, 2019. 99 p.

_____. **NBR nº 9.483-2: Agrotóxicos e afins – Armazenamento. Parte 2: Distribuidores e cooperativa.** Rio de Janeiro, 2019. 9 p

_____. **NBR nº 12.810, de março de 2020 – Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento extraestabelecimento — Requisitos.** Rio de Janeiro, 2020. 12 p.

_____. **NBR nº 7.503, de junho de 2020 - Transporte terrestre de produtos perigosos.** Rio de Janeiro, 2020. 10 p.

BOGNER, J.; PIPATTI, R.; HASHIMOTO, S.; DIAZ, C.; MARECKOVA, K.; DIAZ, L.; KJELDSSEN, P.; MONNI, S.; FAAIJ, A.; SUTAMIHARDJA, R.T.M.; GREGORY, R. (2008) **Mitigation of global greenhouse gas emissions from waste: conclusions and strategies from the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Fourth Assessment Report. Working Group III (Mitigation).** Waste Management Research, v. 26, p. 11-32.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Lei da Política Nacional do Meio Ambiente de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 06 mai. 2020.

_____. **Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.agroecologia.gov.br/biblioteca/lei-n%C2%BA-7802-de-11-de-julho-de-1989-lei-dos-agrot%C3%B3xicos>> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 6, de 19 de setembro de 1991** - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

_____. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Brasil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 07 dez. 2020.

_____. **Resolução nº 235, de 07 de janeiro de 1998a.** Publica novo texto do anexo 10 da Resolução CONAMA 23/96 sobre importação de resíduos. Disponível em < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23597.html>> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Lei Federal nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998b.** Crimes Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm . Acesso em: 10 dez 2020.

_____. **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999a.** Dispõe sobre educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em: 1 de fevereiro de 2021.

_____. **Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999b.** Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.

_____. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001** - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

_____. **Decreto Federal nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002a**. 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, a destinação 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. Disponível em < <http://legis.senado.leg.br/norma/403333> > Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002b**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em:< <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em:15 de dez. de 2020.

_____. **Resolução nº 308, de 29 de julho de 2002c** - Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos RSU gerados em municípios de pequeno porte.

_____. **Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002d** - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

_____. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005** – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

_____. **Resolução CONAMA 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. 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em 16 de dez. de 2020.

_____. **Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Lei dos Consórcios Públicos. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm > Acesso em 27 jul. 2010.

_____. **Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006a**. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm > Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 386, de 27 dezembro de 2006b**. - Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº316, de 29 de outubro de 2002.

_____. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007a**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 06 mai. 2020.

_____. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007b**. Regulamenta a Lei nº11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6017.htm > Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA 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.

_____. **Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009** - Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3o da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.

_____. **Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010a**. Regulamenta a Lei nº11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm > Acesso em 27 jul. 2020.

_____. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010b**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em 27 jul. 2020.

_____. **Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010c.** Regulamenta a Lei nº12.305, 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. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Decreto Federal nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010d.** Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

_____. **Resolução CONAMA nº 452, de 02 de julho de 2012.** Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=676>> Acesso em: 27 jul. 2020.

_____. **Portaria IBAMA nº 199, de 15 de junho de 2012.** Torna pública a abertura de processo de Consulta pública da proposta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante. Disponível em <<https://sinir.gov.br/logistica-reversa/legislacao-logistica-reversa-mma>> Acesso em: 27 jul. de 2020.

_____. **Portaria IBAMA nº 326, de 5 de setembro de 2014.** Torna pública a abertura de processo de Consulta pública da minuta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral.. Disponível em <https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/PORTARIAS/Portaria%20n%C2%BA%20327%20-%20Consulta%20P%C3%ABlica%20L%C3%A2mpadas.pdf> Acesso em: 28 jul. 2020.

_____. **Portaria IBAMA nº 327, de 5 de setembro de 2014** -Torna pública a abertura de processo de Consulta Pública da proposta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

_____. **Portaria IBAMA nº 390, de 23 de outubro de 2014.** Prorrogar o prazo de Consulta pública da minuta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Disponível em <<https://alimentusconsultoria.com.br/portaria-no-390-de-23-de-outubro-de-2014-mma/>> Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015** - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. **Portaria CORI nº 450, de 17 de outubro de 2016.** Designa os membros do Grupo Técnico de Assessoramento – GTA do Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa. Disponível em <https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/PORTARIAS/Portaria%20n%C2%BA%20450%20de%2017%20de%20Outubro%20de%202016> Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Resolução CONAMA nº 481, de 03 outubro de 2017** - Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.

_____. **Decreto Federal nº 9.177, de 23 de outubro de 2017.** Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm> Acesso em: 28 jul.2020.

_____. **Resolução da diretoria colegiada - 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. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/%282%29RDC_222_2018_.pdf/679fc9a2-21ca-450f-a6cd-6a6c1cb7bd0b>. Acesso em 15 de dez. de 2020.

_____. **Portaria MMA nº 394, 17 de outubro de 2018** - Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. Disponível em <http://www.in.gov.br/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/45779090/do1-2018-10-18-portaria-n-394-de-17-de-outubro-de-2018-45778828> Acesso em: 28 jul. 2020.

_____. **Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019a**. Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida n.º 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404, de 2010. Disponível em <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-86235505>> Acesso em: 28 jul. de 2020.

_____. **Portaria MMA nº 412, de 25 de junho de 2019b**. Implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR. Disponível em < <https://alimentusconsultoria.com.br/portaria-no-412-de-25-de-junho-de-2019-mma/>> Acesso em: 28 jul. de 2020.

_____. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020a**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. 2020a. Disponível em: < <https://legis.senado.leg.br/norma/32462863>>. Acesso em: 06 set. 2020.

_____. **Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020b**. 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. Disponível em < <http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096>> Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Decreto Federal nº 10.203, de 22 de fevereiro de 2020c**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10203.htm. Acesso em: 19 mai. 2020.

_____. **Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020d**. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Disponível em < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199> > Acesso em 26 set. 2020.

CIDES. **Institucional**. 2020. Disponível em: <https://cides.com.br/institucional/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

CONVALE. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional. **Serviços**. 2021. Disponível em: <https://www.convalemg.com.br/servicos>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

CONVALES. Consórcio de Saúde e Desenvolvimento dos Vales do Noroeste de Minas. História do **CONVALES**. 2021. Disponível em: <<https://www.convales.mg.gov.br/historia.html>>. Acesso em 29 mar. 2021

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Contexto e desenvolvimento do PMSL**. 2020. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/2008-contexto-e-desenvolvimento-do-pmsl>> Acesso em: 28 abr, 2020.

_____. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais** - Belo Horizonte: Feam, 2017. 25 p.

FIEMG, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. **Rede de Economia Circular**. 2021. Disponível em: <<https://www7.fiemg.com.br/fiemg/produto/economia-circular>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. IBGE: Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-1991.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. IBGE: Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2000.html?=&t=downloads> >. Acesso em: 09 jun. 2020.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2000**. IBGE: Rio de Janeiro, 2000.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. IBGE: Rio de Janeiro, 2008.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. IBGE: Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 09 jun. 2020

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Website - Geociências: Downloads**. Shapefile. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 09 de jun. 2020

_____. Website – **Censo Demográfico – O que é**. 2020a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9663-censo-demografico-?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

_____. Website – **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – O que é**. 2020b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

MCTIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estimativas anuais de gases de efeito estufa no Brasil**. 4ª edição. Brasília. 2017

MELO, M. A. S. et al. **Percepção dos profissionais de saúde sobre os fatores associados à subnotificação no Sistema Nacional de Agravos de Notificação**. 2018. Disponível em: <<https://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/104/153> > Acesso em 28 de jan. de 2021.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 7.772, de 8 de setembro de 1980**. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5407> > Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=1994&num=11720&tipo=LEI>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995**. Dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do artigo 158 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=12040&ano=1995&tipo=LEI> > Acesso em: 28 jul.2020.

_____. **Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa. 1999. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos geradores de resíduos perigosos no Estado. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140029> > Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000** – Dispõe sobre a Política Estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13766&comp=&ano=2000>> Acesso em set. de 2020

_____. **Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=140108>> Acesso em 28 jul. 2020.

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004** - Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos

e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.

_____. **Lei Estadual nº 15.972, de 12 de janeiro de 2006.** Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=141249> > Acesso em 28 jul. 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 44.264, de 24 de março de 2006** – Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais. Disponível em:< <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9041>> Acesso em set. de 2020

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

_____. **Deliberação Normativa COPAM nº 118, de 27 de julho de 2008.** Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. 2008. Belo Horizonte: FEAM.

_____. **Portaria FEAM nº 361, de 23 de outubro de 2008,** aprova nota técnica sobre transporte e disposição dos RSS em aterros sanitários no Estado de Minas Gerais, Lei 18.031/2009 - Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=11454>> Acesso em: 28 jul. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009a.** Dispõe sobre a Política Estadual dos Resíduos Sólidos. Disponível em: <Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=18031&ano=2009&tipo=LEI>>. Acesso em: 10 jun. de 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 45.181, de 25 de setembro de 2009b.** Regulamenta a Lei nº18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=11011>> . Acesso em: 10 jun. 2020.

_____. **Resolução Conjunta Semad/Seplag nº 1.212/2010a.** Disponível em:< <http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/assets/projetos/1064/65501a5072d2da85cd4164555a0882de.pdf>> Acesso em set. 2020.

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 02, de 08 de setembro de 2010b.** Institui o Programa de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670>> Acesso em: 10 de dezembro de 2020

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa COPAM nº 168 de 19 de agosto de 2011** - Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004.

_____. **Lei Estadual nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.** Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. Belo Horizonte: Governo de Minas Gerais. 2011. Disponível em:< <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=19823&ano=2011&tipo=LEI>> Acesso em: 09 de dezembro de 2020.

_____. **Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011.** Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Diário do Executivo. 2011. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20095>>. Acesso em 16 de dez. de 2020.

_____. **Lei Estadual nº 20.011, de 05 de janeiro de 2012** – Dispõe sobre a Política Estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20234#:~:text=VI%20%E2%80%93%20criar%20mecanismos%20que%20favore%C3%A7am,processos%20industriais%20de%20sua%20transforma%C3%A7%C3%A3o.>>> Acesso em set. de 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 45.975, de 04 de junho de 2012.** Estabelece normas para concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011. Belo Horizonte, MG, 2011. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=45975&comp=&ano=2012>. Acesso em: 09 de dez. 2020.

_____. (2013) **Deliberação Normativa COPAM nº 188, de 30 de outubro de 2013.** Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: COPAM. 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=31295>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 46.775, 10 de junho de 2015.** Institui Grupo de Trabalho Intergovernamental com a finalidade de elaborar o Plano Estadual de Saneamento Básico. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, [2015]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46775&comp=&ano=2015>. Acesso em: 19 mai. 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de Fevereiro de 2016:** Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.. Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=40255>. Acesso em: 07 dez. 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de Setembro de 2016:** Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=42095>. Acesso em: 07 dez. 2020.

_____. **Deliberação Normativa Copam nº 217 de 06 de dezembro de 2017:** Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Minas Gerais, 08 dez. 2017. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 02 dez. 2020.

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018 -** Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa Copam nº 232, de 27 de fevereiro de 2019 -** Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

_____. **Decreto Estadual nº 47.760, de 20 de novembro de 2019 –** Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47760&comp=&ano=2019>> Acesso em set. 2020.

_____. **Decreto Estadual nº 47.772 de 02 de dezembro de 2019 -** Cria o Programa Estadual de Conversão de Multas Ambientais e dá outras providências. Disponível em <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=386360>> Acesso em : 27 jul. 2020.

_____. **Lei Estadual nº 23.304 de 30 de maio de 2019 -** Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=23304&comp=&ano=2019&texto=original>> Acesso em: set. de 2020.

_____. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019 -** Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

MS. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico, adulto e criança.** Brasília. 2016. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/14/dengue-manejo-adulto-crianca-5d.pdf>> Acesso em: 4 de dezembro de 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 11 jun.2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020a. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-ConsultP%C3%ABlica.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Lixão Zero**. 2020b. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/residuos/programalixaozero_saibamais.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

ONU - Organização das Nações Unidas. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 14 dez. 2020.

_____. Organização das Nações Unidas. **ONU alerta para poluição causada pela queima de lixo plástico**. ONU News, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/05/1671451#:~:text=Doen%C3%A7as,e%20prejudica%20o%20sistema%20nervoso%E2%80%9D.>> Acesso em: 17 de dez. de 2020.

PLANSAB. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. **-Análise institucional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014a. 340 p. (v.2).

_____. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. **Elementos conceituais para o saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014b. 100 p. v.1.

_____. Panorama do Saneamento Básico no Brasil **Relatório de Avaliação Anual Ano 2019**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2019a. 238 p. (versão em consulta pública).

PSBR. **Programa Saneamento Brasil Rural**. 2019. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/programa-nacional-de-saneamento-rural-pnsr> >. Acesso em: 27 abr. 2020

PROSAB. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Armando Borges de Castilhos Junior (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2006. 949 p.

RIDES. **Institucional**. 2021. Disponível em: <http://www.rides.mg.gov.br/institucional>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SÃO PAULO. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020**. 1.ed. – São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. 277p.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano Estadual de Coleta Seletiva**. 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/noticias/pecs-aprovado-cim-copam.pdf>>. Acesso em: 07 jul.2020.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **ICMS Ecológico**. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>. Acesso em: 01 dez. 2020.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Governo de Minas Gerais anuncia pagamento de R\$ 3 milhões de a catadores do Bolsa Reciclagem**. Portal meio ambiente.mg. 2020a. Disponível em:< <http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/4281-governo-de-minas-anuncia-pagamento-de-3-milhoes-a-catadores-do-bolsa-reciclagem>> Acesso em: 9 de dezembro de 2020.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Panorama síntese: resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais 2020 - ano base 2019**. Belo Horizonte: Semad, 2020b. 54 p.; il.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Panorama síntese: resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais 2020 - ano base 2019 / Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. --- Belo Horizonte: Semad, 2020. 54 p.; il.

SILVA, F. J. A. **A natureza dos planos municipais de saneamento é influenciada pelas instituições elaboradoras? [manuscrito]: um estudo comparativo em três municípios de Minas Gerais**. 2012. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Minas Gerais, p. 139.

SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Website Institucional. 2021**. Disponível em: < <https://portalsinan.saude.gov.br> > Acesso em 28 de jan. de 2021.

SISEMA, Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Minas sem Lixão**. 2017. Disponível em: <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/Gkexg7aH1FwH7PaB-quuX3y8xMaLyQ7M.pdf>> Acesso em: 4 de fevereiro de 2021.

_____. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: **IDE-Sisema**, 2019. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 02 de fev. 2021

SLU, Superintendência de Limpeza Urbana. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/versao_final_pmgirs-bh_mma.pdf> Acesso em: 4 de fevereiro de 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasil. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2014. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2015, 154 p.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2015. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2016, 173 p.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2016. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério das Cidades, 2017, 188 p.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2017. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2018, 199 p.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2018. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. 248 p.

9 APÊNDICE

Tabela 9.1 – Indicadores usadas para análises do Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

SUBITEM	CONTEÚDO	BANCO DE DADOS	CÓDIGO	INDICADORES	ANO	
Aspectos institucionais	Prestação dos serviços	SEMAD	-	Natureza jurídica dos prestadores de serviço de resíduos sólidos	2020	
		SEMAD	-	Consórcios existentes em Minas Gerais	2020	
	Instituições envolvidas	SEMAD	-	Organizações de Catadores cadastradas no Bolsa Reciclagem	2020	
		SNIS	CA008	Programas sociais realizado pelas Prefeituras com os catadores	2019	
	Planos, programas e estudos no âmbito do território	SEMAD	-	Empreendimentos aptos para recebimento de ICMS Ecológico	2020	
		SEMAD	-	Empreendimentos regularizados	2020	
		SNIS	CS001	Municípios que possuem coleta seletiva	2013,2019	
		SEMAD	-	Repasse Programa Bolsa Reciclagem	2012 a 2018	
		FIEMG	-	Resultados Programa Mineiro de Simbiose Ambiental	2020	
		Plano Municipal de Saneamento Básico	Prefeituras Municipais	-	Plano Municipal de Saneamento Básico	2020
	Câmara Municipal		-	Leis Municipais	2020	
	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	MUNIC	MMAM21	Municípios que possuem PMGIRS	2013 e 2017	
	Aspectos operacionais	Geração de resíduos sólidos	SNIS	IN021	Massa coletada (RDO e RPU) per capita em relação à população urbana	2013 a 2019
			IBGE	-	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	2010
SNIS			CC013	Coleta de RCC realizada pela prefeitura ou empresa contratada	2019	
SNIS			CC014	Coleta de RCC realizada por empresas especializadas ou autônomos contratados pelo gerador	2019	
SNIS			CC015	Coleta de RCC realizada pelo próprio gerador	2019	
SNIS			IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	2015 a 2019	
SNIS			IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis	2015 a 2019	
SNIS			CS009	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados	2012	
IBGE			-	Índice de atendimento do município	1991, 2000 e 2010	
SNIS			CO164	População total atendida pela coleta no município	2015 a 2019	
Coleta e transporte de resíduos sólidos		IBGE	-	Índice de atendimento área rural e urbana	2010	
		IBGE	-	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	2010	
		IBGE	-	Renda mensal nominal dos domicílios	2010	
		SNIS	CO134	Percentual da população atendida com frequência diária	2019	
	SNIS	CO135	Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana	2019		
	SNIS	CO136	Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana	2019		
SNIS	CO054	Caminhões compactadores de ate 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019			
SNIS	CO055	Caminhões compactadores de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019			
SNIS	CO056	Caminhões compactadores com mais de 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019			

SUBITEM	CONTEÚDO	BANCO DE DADOS	CÓDIGO	INDICADORES	ANO
		SNIS	CO057	Caminhões compactadores de até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO058	Caminhões compactadores de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO059	Caminhões compactadores de mais de 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO060	Caminhões compactadores de até 5 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO061	Caminhões compactadores de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO062	Caminhões compactadores de mais de 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO063	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO064	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO065	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús com mais de 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO066	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO067	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO068	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de mais de 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO069	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de até 5 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO070	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO071	Caminhões basculantes ou carroceria ou baús de mais de 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO072	Caminhões poliguindaste de até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO073	Caminhões poliguindaste de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO074	Caminhões poliguindaste com mais de 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO075	Caminhões poliguindaste de até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO076	Caminhões poliguindaste de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019

SUBITEM	CONTEÚDO	BANCO DE DADOS	CÓDIGO	INDICADORES	ANO
		SNIS	CO077	Caminhões poliguindaste de mais de 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO078	Caminhões poliguindaste de até 5 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO079	Caminhões poliguindaste de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO080	Caminhões poliguindaste de mais de 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO081	Caminhões tratores agrícolas com reboque de até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO082	Caminhões tratores agrícolas com reboque de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO083	Caminhões tratores agrícolas com reboque com mais de 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO084	Caminhões tratores agrícolas com reboque de até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO085	Caminhões tratores agrícolas com reboque de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO086	Caminhões tratores agrícolas com reboque de mais de 10 anos, pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO087	Caminhões tratores agrícolas com reboque de até 5 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO088	Caminhões tratores agrícolas com reboque de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO089	Caminhões tratores agrícolas com reboque de mais de 10 anos, pertencentes a outro agente executor de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	CO108	Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público	2019
		SNIS	CO109	Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente privado	2019
		SNIS	TB001	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes público, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	TB002	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	VA010	Quilômetros varridos pela prefeitura municipal	2019
		SNIS	VA011	Quilômetros varridos por empresas contratadas	2019
		SNIS	TB003	Quantidade de varredores de agentes público, alocados no serviço de varrição	2019
		SNIS	TN004	Quantidade de varredores de agentes privado, alocados no serviço de varrição	2019
		SNIS	CC013	Coleta de RCC realizada pela prefeitura ou empresa contratada	2019
		SNIS	CC014	Coleta de RCC realizada por empresas especializadas ou autônomos contratados pelo gerador	2019
		SNIS	CC015	Coleta de RCC realizada pelo próprio gerador	2019

SUBITEM	CONTEÚDO	BANCO DE DADOS	CÓDIGO	INDICADORES	ANO
		SNIS	CC019/CC020	Existe no município coleta diferenciada de RSS executada pela Prefeitura, pelo próprio gerador ou por empresas contratados por eles	2019
		SNIS	RS030	O município envia RSS coletados para outro município	2019
		SNIS	RS020	Existe coleta seletiva no município	2019
		SNIS	CS027	Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada pelo agente público ou empresa contratada	2019
		SNIS	CS028	Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada por sucateiros, aparistas ou empresas do ramo	2019
		SNIS	CS029	Execução de coleta seletiva porta a porta por organizações de catadores	2019
		SNIS	CS030	Execução de coleta seletiva porta a porta por outros agentes	2019
		SNIS	CS031	Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada pelo agente público ou empresa contratada	2019
		SNIS	CS032	Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada por sucateiros ou empresas do ramo	2019
		SNIS	CS033	Execução de coleta seletiva em postos de entrega voluntária feita por organização(ões) de catadores	2019
		SNIS	CS034	Execução de coleta seletiva em postos de entrega voluntária feita por outros agentes	2019
		SNIS	CS035	Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma ou sistema pelo agente público ou empresa contratada	2019
		SNIS	CS036	Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma ou sistema por sucateiros ou empresas do ramo	2019
		SEMAD	-	Dados e repasse do Bolsa Reciclagem	2018
		SEMAD	-	Municípios que encaminham RSU para outros municípios	2020
		SEMAD	-	Unidades de transbordo de RSU regularizadas ambientalmente	2020
		IBGE	-	Destinação dos resíduos que não foram coletados -área urbana e rural	2010
		SEMAD	-	Unidades de disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais	2019
		SNIS	UP003	Tipos de unidade de processamento de RCC	2019
		SEMAD	-	Banco de dados de vistoria dos empreendimentos	2018 e 2019
		PNSB	-	Forma de disposição de RCC	2008
		FEAM	-	Forma de destinação de RSS	2019
		FEAM	-	Municípios que realizam a logística reversa	2019
		MS	-	Casos notificados de dengue	2010 a 2019
		SEMAD	-	Banco de dados de vistoria dos empreendimentos	2018 e 2019
		IDE-SISEMA	-	Áreas contaminadas em Minas Gerais	2019
		FEAM	-	Mapeamento de acidentes ambientais	2016, 2018 e 2019
		SNIS	UP037	Queima de resíduos a céu aberto	2019
		SNIS	UP031	Existe drenagem dos gases	2019
		SEMAD	-	Empreendimentos regularizados em Minas Gerais	2020
		SNIS	FN201	A Prefeitura cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU	2019
		SNIS	FN202	Principal forma adotada de cobrança	2019
		SNIS	FN205	A prefeitura cobra pela prestação de serviços especiais ou eventuais de manejo de RSU?	
	Transbordo de Resíduos Sólidos				
	Tratamento, destinação e disposição final				
	Proteção e riscos à saúde				
	Aspectos ambientais				
	Proteção e riscos ao meio ambiente				
	Regularização ambiental				
	Aspectos econômico-financeiros				
	Sustentabilidade econômica				

SUBITEM	CONTEÚDO	BANCO DE DADOS	CÓDIGO	INDICADORES	ANO
		SEMAD	-	Empreendimentos aptos ao recebimento do ICMS Ecológico, subcritério resíduos sólidos	2020
		SNIS	FN220	Despesa total com serviço de manejo de RSU	2019
		SNIS	FN208	Despesa total com serviço de coleta de RDO e RPU	2019
		SNIS	FN211	Despesa total com coleta de RSS	2019
		SNIS	FN214	Despesa total com serviço de varrição	2019
		SNIS	FN217	Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	2019
		SNIS	CO012	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO e RPU)	2019
		SEMAD	-	Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	2019
Estudo preliminar das demandas		SNIS	IN021	Massa de resíduos (RDO e RPU) coletada <i>per capita</i> em relação a população total atendida pelo serviço de coleta	2019
		SNIS	IN029	Massa de RCC <i>per capita</i> em relação à população urbana	2019
		SNIS	IN036	Massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana	2019
		FEAM	-	Geração de RSS <i>per capita</i>	2020
		ABRELPE	-	Geração de RCC <i>per capita</i>	2019



cobrape

 **MINAS
GERAIS**

GOVERNO DIFERENTE.
ESTADO EFICIENTE.