



JÚLIO CÉSAR FARIA

**PLANEJAMENTO URBANO E DESENVOLVIMENTO: METODOLOGIA PARA
ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA BOCAIÚVA - MG**

MOTES CLAROS, DEZEMBRO DE 2020



JÚLIO CÉSAR FARIA

**PLANEJAMENTO URBANO E DESENVOLVIMENTO: METODOLOGIA PARA
ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA BOCAIÚVA - MG**

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico e Estratégia Empresarial – PPGDEE como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico e Estratégias Empresariais, sob a orientação Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Luciene Rodrigues

Montes Claros
2020



RESUMO

A lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi sancionada no dia 02 de agosto de 2010, a qual traz como um dos Instrumentos o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Os processos de desenvolvimento econômico são acompanhados pela produção crescente de resíduos sólidos, numa relação direta e positiva nas sociedades capitalistas entre crescimento econômico e produção de resíduos orgânicos e inorgânicos. A maioria dos municípios enfrenta grandes dificuldades para administrar diversos aspectos relacionados da produção ao destino dos resíduos. Principalmente, em se tratando de municípios de pequeno porte, pois além de dispor de verbas limitadas a grande maioria não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Nesse sentido, o município de Bocaiuva/MG, com aproximadamente 50 mil habitantes (50.256 habitantes - IBGE, 2020), não é diferente dos demais municípios de pequeno porte brasileiros que ainda não possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e convive simultaneamente com diversos problemas como a geração de volumes consideráveis de resíduos sólidos, o que gera um alto custo para os cofres públicos na gestão dos resíduos gerados a partir desse consumo, assim como problemas de natureza ambiental e social. A elaboração e implantação de um plano de gestão bem estruturado pode trazer reflexos positivos no âmbito social, ambiental e econômico, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à inclusão social e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos. Nessa direção, o presente trabalho teve por objetivo discutir a importância de um Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos para o município de Bocaiúva, mas de modo a servir de base para aplicação em outros municípios, especialmente os de pequeno porte, cuja capacidade institucional é limitada. O trabalho analisou a situação do manejo e disposição final dos resíduos sólidos em Bocaiúva por meio do levantamento e sistematização de informações do município e propôs uma metodologia para criação de um Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em que elenca as principais ações para sua implantação como os aspectos socioeconômicos e ambientais, as principais responsabilidades legais e técnicas para Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais. A preocupação com a realização de um estudo aplicado veio de uma convergência de diversos fatores, entre eles ter que apresentar um resultado prático como parte dos quesitos do Programa de Pós-Graduação stricto sensu Profissional, pela formação em Engenharia da Produção e pelo exercício Profissional na Secretaria de Meio Ambiente do município de Bocaiúva-MG.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Desenvolvimento Sustentável; Coleta Seletiva; Economia Circular; Inclusão Social.



ABSTRACT

Law No. 12,305 / 2010 establishing the National Solid Waste Policy (PNRS) was signed on August 2, 2010, which includes the Municipal Solid Waste Management Integrated Plan (PMGIRS) as one of its instruments and brings together the group principles, objectives, instruments, guidelines, goals and actions adopted by the Federal Government, with a view to integrated management and environmentally sound management of solid waste. The processes of economic development are accompanied by the growing production of solid waste, in a direct and positive relationship in capitalist societies between economic growth and the production of organic and inorganic waste. Most municipalities face great difficulties in managing various aspects related to the production of waste. Mainly, in the case of small municipalities, because in addition to having limited funds, the vast majority do not have a Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste (PMGIRS). In this sense, the municipality of Bocaiuva / MG, with approximately 50 thousand inhabitants (50,256 inhabitants - IBGE, 2020), is no different from the other small Brazilian municipalities that do not yet have a Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS) and it coexists with several problems, such as the generation of considerable volumes of solid waste, which generates a high cost for public coffers in the management of waste generated from this consumption, as well as problems of an environmental and social nature. The elaboration and implementation of a well-structured management plan can bring positive reflexes in the social, environmental and economic spheres, as it not only tends to reduce the consumption of natural resources, but also provides the opening of new markets, generates work, employment and income, it leads to social inclusion and reduces environmental impacts caused by inadequate waste disposal. In this sense, the present work aimed to discuss the importance of an Integrated Solid Waste Management Plan for the municipality of Bocaiúva, but in order to serve as a basis for application in other municipalities, especially small ones, whose institutional capacity is limited. The work analyzed the situation of the management and final disposal of solid waste in Bocaiúva through the survey and systematization of information from the municipality and proposed a methodology for creating an Integrated Solid Waste Management Plan in which it lists the main actions for its implementation as the socioeconomic and environmental aspects, the main legal and technical responsibilities for the Management and Management of Municipal Solid Waste. The concern with conducting an applied study came from a convergence of several factors, including having to present a practical result as part of the stricto sensu Professional Postgraduate Program, training in Production Engineering and Professional practice in Secretariat of Environment of the municipality of Bocaiúva-MG.

Keywords: Urban solid waste; National Solid Waste Policy; Integrated Solid Waste Management Plan; National Solid Waste Policy; Sustainable development; Selective collect; Circular Economy; Social inclusion.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Participação das regiões brasileiras no total de RSU coletado.....	14
Figura 2: Classificação dos Resíduos Sólidos segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).....	16
Figura 3: Classificação dos Resíduos quanto à Origem.....	17
Figura 4: Comparativo entre Economia Linear e Economia Circular.....	28
Figura 5: Hierarquia na gestão dos resíduos no Brasil.....	28
Figura 6: Localização do município de Bocaiúva – MG.....	33
Figura 7: PIB Per Capita de Bocaiúva – MG.....	34
Figura 8: Destino dos Resíduos de Bocaiúva - Lixão de Bocaiúva – MG.....	37
Figura 9: Visão panorâmica do Lixão de Bocaiúva – MG.....	38
Figura 10: Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos.....	42
Figura 11: Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos.....	42
Figura 12: Caçambas para resíduos de construção no município de Bocaiúva - MG.....	44
Figura 13: Carroceiros que fazem serviço de limpeza urbana. Bocaiúva-MG.....	45
Figura 14: Descarte clandestino de resíduos a céu aberto.....	46
Figura 15: Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC.....	48
Figura 16: Catadores da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC.....	49
Figura 17: Galpão da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC.....	49



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quantidade de RSU coletada no Brasil e regiões.....	14
Quadro 2: Classificação dos Resíduos Sólidos segundo sua natureza.....	18
Quadro 3: Conteúdo para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos para Pequenos Municípios.....	52
Quadro 4: Planos de atribuição pública e prazos para elaboração e implantação do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos nas esferas nacional, estadual e Municipal.....	62
Quadro 5: Descrição das Etapas do PGIRS.....	63
Quadro 6: Itemização proposta para o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS.....	74
Quadro 7: Modelo para organização das informações referentes aos catadores, cooperativas ou associações.....	79
Quadro 8: Panorama dos Catadores e suas organizações.....	80
Quadro 9: Modelo para relacionar a Legislação Municipal no PGIRS.....	81
Quadro 10: Modelo para elaboração da Estrutura Operacional Municipal com relação a Recursos Humanos e Equipamentos para o PGIRS.....	82
Quadro 11: Quadro de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, segundo órgão responsável.....	82
Quadro 12: Modelo para organização das informações sobre Programas de Saúde e Saneamento do Município.....	83
Quadro 13: Classificação dos Resíduos Sólidos Municipal, das condições de geração, das formas de coleta e transporte e outras informações relevantes.....	84
Quadro 14: Tipologia dos Resíduos e Responsabilidades pública e privada na discussão e elaboração do PGIRS Municipal.....	87
Quadro 15: Diretrizes, estratégias, metas, Programas e ações específicas por tipo de Resíduo no Município.....	91



Quadro 16: Instalações para o manejo diferenciado e integrado, regulado e normatizado para resíduos.....	93
Quadro 17: Metas quantitativas por período.....	94
Quadro 18: Diretrizes para as áreas adequadas para disposição final, após encerramento do Lixão.....	96
Quadro 19: Metas e estratégias municipais para gestão dos Resíduos com Logística Reversa.....	97
Quadro 20: Órgãos administrativos existentes na esfera de governo municipal para aplicação da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P).....	99
Quadro 21: Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação.....	100



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Volume de Resíduos destinados ao Aterro Sanitário de Bocaiúva – MG – 2016 a 2020.....	38
Tabela 2: Massa coletada per capita de resíduos sólidos urbanos. Bocaiúva – 2019.....	40
Tabela 3: Comparativo de massa coletada per capita de resíduos sólidos urbanos (Kg/Hab./Dia) em 2018.....	40
Tabela 4: Despesas com Limpeza Pública e Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em 2019.....	40
Tabela 5: Projeção populacional no período de 2020 a 2039 para o município de Bocaiúva.....	66
Tabela 6: Projeção da geração RSU por dia e ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na cidade de Bocaiúva -MG.....	67
Tabela 7: Projeção da geração RSU por dia e ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na área urbana de Bocaiúva-MG.....	69
Tabela 8: Projeção da redução de RSU por ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na área urbana de Bocaiúva-MG.....	70
Tabela 9: Projeção da redução de RSU destinado ao aterro e custos para o exercício de 2019 na área urbana de Bocaiúva-MG.....	71

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ECONOMIA CIRCULAR E SOLIDÁRIA E A PRODUÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	12
2.1	Geração de resíduos nas sociedades modernas originados da ação humana	12
2.2	Definição e classificação de resíduos sólidos	15
2.3	Acondicionamento, coleta e disposição final dos resíduos sólidos	17
2.4	Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	19
2.5	Histórico da legislação nacional, marco legal e dispositivos para gestão dos resíduos sólidos	21
2.5.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	22
2.5.2	Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)	22
2.5.3	Processos de tratamento de resíduos	23
2.6	Custos da coleta	25
2.7	Economia circular e economia solidária como princípios basilares para uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos para os municípios	26
2.7.1	Economia circular	26
2.7.2	Economia solidária e inclusão social	28
3	SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BOCAIÚVA-MG	32
3.1	Aspectos gerais do município	32
3.2	Caracterização do sistema de limpeza urbana	34
3.2.1	Varrição	35
3.2.2	Capina	35
3.2.3	Coleta de resíduos sólidos	36
3.2.4	Tratamento e destinação final dos resíduos sólidos	37
3.2.5	Custos da Limpeza Urbana e Coleta de Resíduos Sólidos em Bocaiúva	40
3.2.6	Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Bocaiúva	41
3.2.7	Gestão Compartilhada	43
3.2.8	Coleta seletiva	47
4	ORIENTAÇÕES E PROPOSIÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	51
4.1	Conteúdo necessário para elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Pequenos Municípios	51
4.2	Processo de Mobilização e Participação Social	53
4.2.1	Organização institucional do processo participativo	55
4.3	Construção do Diagnóstico municipal de desenvolvimento social e ambiental e prospecção futura	56
4.4	Definição das diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos	58
4.5	Metas, programas e recursos necessários nos Planos de Gestão	59
4.6	Implementação das ações	60
4.7	Prazos, horizonte temporal e revisões dos Planos de Gestão dos Resíduos	61
4.8	Processo de elaboração do PGIRS	62

5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA REALIZAÇÃO DAS PROJEÇÕES NA PRODUÇÃO DO PGIRS PARA O MUNICÍPIO DE BOCAIUVA	65
5.1	Construção do Prognóstico	65
5.1.1	Projeção aritmética da população	65
5.2	Projeção da geração de Resíduos Sólidos Urbanos	67
5.3	Projeção da redução de resíduos sólidos urbanos e custos	70
6	PROPOSTA DE PLANO PARA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA BOCAIUVA – MG	
6.1	Organização do PIGRS e envolvimento dos atores sociais na construção do Plano para Bocaiúva	73
6.2	Diagnóstico	76
6.2.1	Aspectos Gerais	77
6.2.2	Aspectos Socioeconômicos	77
6.2.3	Saneamento Básico	78
6.2.4	Resíduos Sólidos	78
6.2.5	Legislação Local em Vigor	80
6.2.6	Estrutura Operacional Fiscalizatória e Gerencial	81
6.2.7	Educação Ambiental	83
6.3	Situação dos Resíduos Sólidos Municipais	83
6.3.1	Destinação e Disposição Final	85
6.3.2	Custos	85
6.3.3	Competências e Responsabilidades	86
6.3.4	Carências, definições e iniciativas relevantes	87
6.3.5	Legislação e Normas Brasileiras aplicáveis	88
6.4	Planejamento das Ações	88
6.4.1	Definições das Responsabilidades Públicas e Privadas	89
6.5	6.5 Diretrizes, Estratégias, Programas, Ações e Metas para o Manejo Diferenciado dos Resíduos	90
6.5.1	Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional	91
6.5.2	Planos de Gerenciamentos Obrigatórios	96
6.5.3	Ações Relativas aos Resíduos com Logística Reversa	97
6.5.4	Indicadores de Desempenho para os Serviços Públicos e Órgãos responsáveis	98
6.5.5	Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação	100
6.5.6	Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos e formas de cobrança e de controle social	101
6.5.7	Programas Especiais para as Questões e Resíduos mais Relevantes e Agendas Setoriais	102
6.5.8	Monitoramento e Verificação de Resultados	103
	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	104
	REFERÊNCIAS, DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIA	108

1 INTRODUÇÃO

Os processos de desenvolvimento econômico são acompanhados pela produção crescente de resíduos sólidos, numa relação direta e positiva nas sociedades capitalistas entre crescimento econômico e produção de resíduos orgânicos e inorgânicos. A gestão de resíduos provenientes das atividades de consumo e produção tais como os resíduos domiciliares e de atividades produtivas, constitui um grande desafio para o poder público municipal, responsável por sua coleta e destinação final.

No Brasil, em comparação com países desenvolvidos, o processo de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético dos resíduos ainda não representam papel econômico de destaque como atividade rentável, e não houve, até o momento, a implementação desses sistemas em escala considerável, o que dificulta ainda mais a gestão pública local (IPEA, 2020). O país produziu, em média, 79 milhões de toneladas de lixo, sendo que os aterros sanitários receberam 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.

O município é o lugar onde vivem as pessoas de diferentes classes, gênero, geração, origens etnorraciais e onde se localizam as unidades produtivas dos diversos setores econômicos. É onde se estabelece a relação com o ambiente natural, o território, o espaço e o tempo. Onde se organiza a atividade de produção de bens e serviços, o trabalho e a distribuição dos recursos. Nos municípios, as pessoas constroem valores e representações, conhecimento, tecnologia, cultura material e simbólica. Onde aparecem os problemas concretos e também as soluções. O município constitui-se, potencialmente, no mais importante espaço de democratização da ação pública, de construção da cidadania e de enfrentamento das desigualdades sociais. É com esse olhar que se torna fundamental trabalhar o planejamento urbano e rural. A participação popular e cidadã constitui o alicerce da administração pública, pressupõe existência de canais formais e institucionais sendo a Prefeitura a mediadora entre as necessidades da população e a alocação e distribuição republicana dos recursos públicos.

A maioria dos municípios enfrenta grandes dificuldades para administrar diversos aspectos relacionados da produção ao destino dos resíduos. Principalmente, em se tratando de municípios de pequeno porte, pois além de dispor de verbas limitadas a grande maioria não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Bartholomeu, Branco & Caixeta-Filho (2011) asseveram que ao contrário dos demais resíduos, os municípios são responsáveis pelo gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (RSU), produzidos dentro dos seus limites territoriais. Aproximadamente 7 a 15% dos recursos de um orçamento municipal são absorvidos pelo serviço de limpeza, sendo que de 50 a 70% são direcionados à coleta de resíduos.

A lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi sancionada no dia 02 de agosto de 2010, alterando a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, a qual traz como um dos Instrumentos o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos se tornou um dos principais desafios da sociedade, especialmente para os municípios de pequeno porte com baixa capacidade institucional para elaboração de Planos Diretores, incluídos aí a gestão dos resíduos. Nesse sentido, o município de Bocaiuva/MG, com aproximadamente 50 mil habitantes (50.256 habitantes - IBGE, 2020), não é diferente dos demais municípios de pequeno porte brasileiros que ainda não possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e convive simultaneamente com diversos problemas como a geração de volumes consideráveis de resíduos sólidos, o que gera um alto custo para os cofres públicos na gestão dos resíduos gerados a partir desse consumo, assim como problemas de natureza ambiental e social.

Por isso, torna-se essencial que os municípios desenvolvam planos de gestão que estabeleçam um conjunto de ações objetivando a busca por soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A elaboração e implantação de um plano de gestão bem estruturado pode trazer reflexos positivos no âmbito social, ambiental e econômico, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à inclusão social e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos deve ser elaborada de forma articulada com o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública, da sociedade civil e empresarial com práticas integradas de logística reversa e da economia circular e solidária, abordando aspectos socioeconômicos e socioambientais levando em consideração as características das fontes de produção, o volume, os tipos de resíduos e as questões econômicas e sociais envolvidas. Todos os agentes do ciclo produtivo, consumidores e serviços públicos devem adotar práticas com base na economia circular, buscando a redução do uso de recursos naturais, a reutilização de materiais, a reciclagem, e a destinação final adequada buscando sempre o maior retorno dos produtos ao ciclo produtivo.

Sendo assim, este trabalho busca discutir a produção e destino de resíduos sólidos e propor uma metodologia de elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos doravante denominado - PMGIRS para municípios de pequeno porte, com destaque para os aspectos socioeconômicos e ambientais, dentro do conceito de economia circular e solidária e de gestão compartilhada, o que envolve ampla participação social.

Para isso é realizado um estudo de caso no município de Bocaiúva-MG, por meio de levantamento e sistematização de dados e informações existentes ao manejo dos resíduos sólidos do município por meio do acompanhamento da elaboração do documento, além de consultas bibliográficas acerca do tema, do enquadramento legal e de experiências de outras cidades na elaboração e implantação de PMGIRS.

Este trabalho justifica-se devido à sua grande importância econômica, social e ambiental. Com a criação da lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabeleceu uma nova perspectiva para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, determinando conceitos e criando obrigações e deveres principalmente para os geradores de resíduos sólidos.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todos os municípios brasileiros precisam esclarecer como se dará a Gestão e o Gerenciamento de Resíduos Sólidos e condiciona o acesso a recursos da União destinados ao setor à existência de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A lei também estabelece prazos e conteúdos mínimos para esses planos.

A cidade de Bocaiúva não possui um Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos, a ausência de um PMGIRS proporciona um grande problema enfrentado pelas administrações públicas e privadas, o que conseqüentemente gera inúmeros conflitos urbanos com sérios problemas políticos, sociais, técnicos, econômicos, ambientais e sobretudo de saúde pública.

A elaboração de uma metodologia para criar um Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos é parte de um processo que objetiva provocar uma gradual mudança de atitudes e hábitos na sociedade Bocaiuvense cujo foco vai desde a geração até a destinação final dos resíduos gerados. Assim, esse trabalho busca direcionar de forma organizada as ações dos agentes envolvidos no processo que parte da elaboração, implementação, acompanhamento até a sua revisão.

Nesse sentido, o objetivo geral do estudo é apresentar uma proposta metodológica para elaborar Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos para o município de Bocaiúva, contendo as principais dimensões, indicadores e ações para a gestão integrada, sustentada e em consonância com o marco legal no âmbito de pequenos municípios, a partir da logística reversa e da economia circular e solidária.

Especificamente, busca-se: (a) discutir teoricamente a importância de um Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos para os municípios, com destaque para os pequenos municípios e suas especificidades; (b) analisar a situação atual do manejo e disposição final dos resíduos sólidos municipais e os desafios diante do novo marco legal; (c) levantar e sistematizar dados e informações existentes ao manejo dos resíduos sólidos do município de Bocaiúva/MG; (d) elaborar uma metodologia para criação de um Plano de Gestão Integrada, com as principais ações para sua implantação como os aspectos socioeconômicos e ambientais, as principais responsabilidades legais e técnicas para Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais.

No que refere aos procedimentos metodológicos, o ponto de partida para o estudo proposto é uma pesquisa exploratória buscando junto a instituições públicas e privadas que possuem informações que possibilitem uma maior compreensão dos serviços de Limpeza Urbana, o Manejo de Resíduos Sólidos do município até a destinação final e o marco regulatório do setor. As normativas da Política Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos foram a nossa referência na elaboração do presente trabalho uma vez que todo o planejamento municipal deve se basear nesta normativa.

Como estratégia de estudo a pesquisa é classificada como estudo de caso, com abordagens quantitativas e qualitativas com o objetivo de analisar e apresentar informações substanciais da situação atual de gestão através de estudo de todo o processo do manejo dos resíduos sólidos do município de Bocaiúva, de modo a propor com embasamento nos resultados do estudo, uma metodologia para elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Para alcançar os objetivos propostos, foram feitos os seguintes procedimentos: a) coleta de dados referentes à gestão atual dos resíduos sólidos urbanos no município de Bocaiúva/MG; b) diagnóstico da situação atual sobre o manejo e disposição final dos resíduos sólidos municipais; c) identificação das principais responsabilidades legais e técnicas para Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais; d) levantamento dos problemas socioeconômicos e ambientais relacionados com o manejo dos resíduos sólidos; e) proposição de ações socialmente responsáveis com foco na economia solidaria e inclusão social; f) desenvolvimento de uma metodologia de elaboração do PMGIRS e municípios de pequeno porte.

A escolha da unidade de análise, o município de Bocaiúva, se deu em função (i) da carência de estudos que tratam de planos de gestão de resíduos que considera as especificidades dos pequenos municípios; (ii) Pela necessidade do poder público municipal de Bocaiúva de elaborar um Plano de Gestão dos Resíduos; (iii) pela oportunidade de trabalhando na Secretaria de Meio Ambiente, poder integrar a atividade profissional com a acadêmica, cujo requisito para conclusão do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Econômico é a realização de um trabalho aplicado ao setor público ou privado. Neste sentido, o presente trabalho contribui para a discussão metodológica da elaboração de Planos na escala Municipal, podendo ser adaptado para outros municípios com características semelhantes, o que é o caso da

maior parte dos municípios do Norte de Minas e do Brasil. Adicionalmente, o fato do Pesquisador ser Técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e estar cursando o Mestrado Profissional em Desenvolvimento e Estratégia Empresarial, o estudo contribui para uma ação profissional na área.

O texto encontra-se organizado em seis seções, sendo a primeira, esta introdução em que enfocamos a origem e motivação para a realização da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, bem como os procedimentos metodológicos. Na segunda seção encontra-se o referencial teórico do estudo, com definição das categorias e conceitos de base do estudo tais como desenvolvimento sustentável, economia circular e solidária, produção e gestão de resíduos sólidos urbanos e o marco legal da gestão ambiental no Brasil. A terceira seção trata da caracterização do município de Bocaiúva, dos resíduos sólidos e do atual sistema de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. As quarta, quinta e sexta seções apresentam a proposição dos aspectos que devem conter no plano de gestão integrada dos resíduos sólidos para que se construa, posteriormente, o Plano de Gestão para o município de Bocaiúva com base numa gestão integrada e compartilhada entre Estado - Sociedade Civil – Mercado, sendo que os atores organizados na economia circular e solidária exercem um papel chave neste processo, juntamente com a Prefeitura local. Desse modo, o presente estudo oferece, para o município de Bocaiúva, um produto decorrente dos investimentos na qualificação dos seus recursos humanos, de modo que as duas instituições - Prefeitura e Universidade - cumpram suas responsabilidades na produção do conhecimento implicado econômica, social e ambiental.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ECONOMIA CIRCULAR E SOLIDÁRIA E A PRODUÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Esta seção tem por objetivo apresentar uma estrutura teórica acerca do conceito de geração, definição e classificação de resíduos sólidos, bem como a gestão e gerenciamento desses resíduos tendo como referência do marco legal a lei federal 12.305/2010. Os conceitos e o marco regulatório da atividade são importantes para compreensão dos princípios para uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos para os municípios, tendo como base a economia circular e economia solidaria.

2. Geração de resíduos nas sociedades modernas originados da ação humana

Ao longo dos séculos as cidades se desenvolveram e algumas delas criaram políticas sanitárias, mas para muitas outras a ação para com a questão dos resíduos sólidos começou somente quando este se tornou um problema sanitário, apresentando perigo à sociedade. Após a Revolução Industrial, os resíduos começaram a ganhar importância, principalmente para a saúde pública, entretanto é a partir de 1970 que os resíduos realmente tiveram um peso ambiental, tanto em nível nacional quanto internacional, pois o tema foi abordado em grandes encontros mundiais, como nas conferências de Estocolmo, em 1972 onde foram tratadas as poluições atmosféricas, hídrica e do solo, provenientes da industrialização. Em seguida foi na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, conhecida como ECO 92 ou Rio 92, no Rio de Janeiro que o termo desenvolvimento sustentável passou a fazer parte do discurso comum e a ser utilizado para manutenção do atual modo de produção e consumo. Na Conferência das Nações unidas resultou na criação da Agenda 21 que reúne um conjunto amplos de premissas e recomendações sobre como as nações devem agir para alterar seu vetor de desenvolvimento em favor de modelos mais sustentáveis. (VELLOSO, 2008).

Em 2002, foi realizada em Joanesburgo, na África do Sul sob coordenação da Organização das Nações Unidas (ONU), a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Rio+10. Um dos principais objetivos da conferência foi reafirma os compromissos quanto a gestão de RSU, especialmente com relação à Agenda 21. As medidas devem assegurar a reutilização, a reciclagem e a redução da geração de resíduos, priorizando a criação de instalações para eliminação ecologicamente racional dos

resíduos e a criação de tecnologias que aproveitem a energia desses resíduos. (JOHANNESBURG PALN, 2020).

O Brasil possui mais de 200 milhões de habitantes, sendo atualmente um dos países que mais gera resíduos sólidos, cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis. Alguns fatores como crescimento demográfico, aumento do consumo e crescimento urbano tem gerado um número crescente de resíduos per capita no país, entre embalagens, componentes e outros. Porém, como insumos industriais, acabam desperdiçados quando descartados sem destinação ambientalmente adequada. A logística reversa definida na PNRS é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, seja para reaproveitamento no ciclo produtivo ou outra destinação final ambientalmente adequada (IPEA, 2020).

No Brasil, em comparação com países desenvolvidos, o processo de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ainda não representam papel econômico de destaque como atividade rentável, e embora a lei 12.305/2010 determine que os sistemas de logística reversa sejam de responsabilidade do setor empresarial, não houve, até o momento, a implementação desses sistemas em escala considerável, o que dificulta ainda mais a gestão pública local (IPEA, 2020).

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019, publicado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), em 2018, o Brasil produziu, em média, 79 milhões de toneladas de lixo, uma variação de quase 1% em relação ao ano anterior (ver Quad. 1 e Fig. 1), esse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado. A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações. A ABRELPE estima que em 2030 alcançaremos a cifra de 100 milhões de toneladas (ABRELPE,

2019). Por isso, a importância de os municípios empreenderem ações no sentido de reduzir e dar destino adequado aos resíduos.

Quadro 1: Quantidade de RSU coletada no Brasil e regiões

Regiões	2017	População 2018	2018
	RSU Total (toneladas/dia)		RSU Total (toneladas/dia)
Norte	12.705	18.182.253	13.069
Nordeste	43.871	56.760.780	43.763
Centro-Oeste	14.406	16.085.885	14.941
Sudeste	103.741	87.711.946	105.977
Sul	21.327	29.754.036	21.561
BRASIL	196.050	208.494.900	199.311

Fonte: ABRELPE, 2019

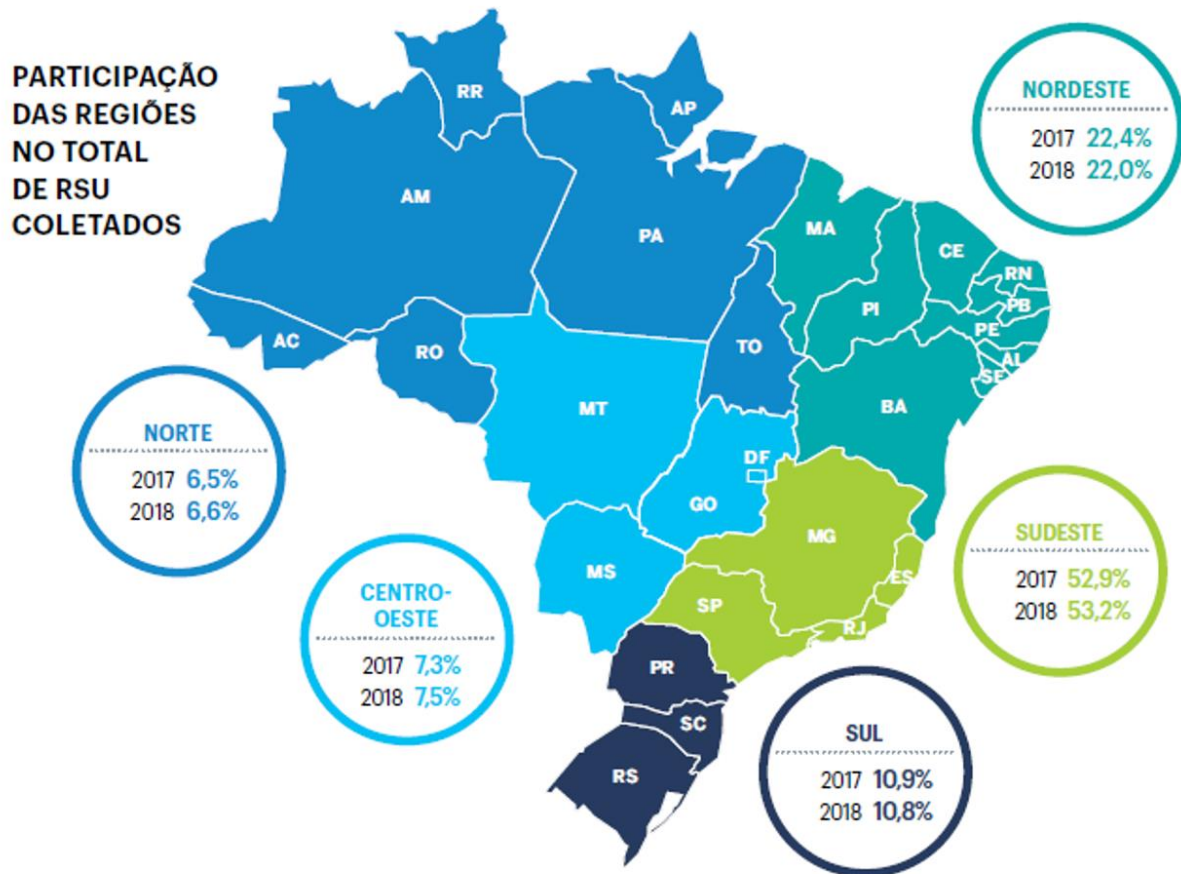


Figura 1: Participação das regiões brasileiras no total de RSU coletado

Fonte: ABRELPE, 2019

2.2 Definição e classificação de resíduos sólidos

Cempre (2010) descreve resíduos sólidos como sendo sobras normalmente apresentadas em estado sólido, semissólido ou semilíquido, originadas de atividades humana e classificadas pelos mesmos como inúteis, sem valor, indesejáveis ou descartáveis.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de acordo com a norma NBR/10.004 define resíduos sólidos como:

Resíduos sólidos são definidos como: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu artigo 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como:

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

São várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem. De acordo com a NBR 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são classificados em Classe I e Classe II.

Os Resíduos classe I ou Perigosos: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Os Resíduos classe II ou Não perigosos são divididos em Classe II-A e Classe II-B, sendo que os Resíduos classe II A ou Não inertes, são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente. E os Resíduos classes II B ou Inertes, são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor (ABNT, 2004).

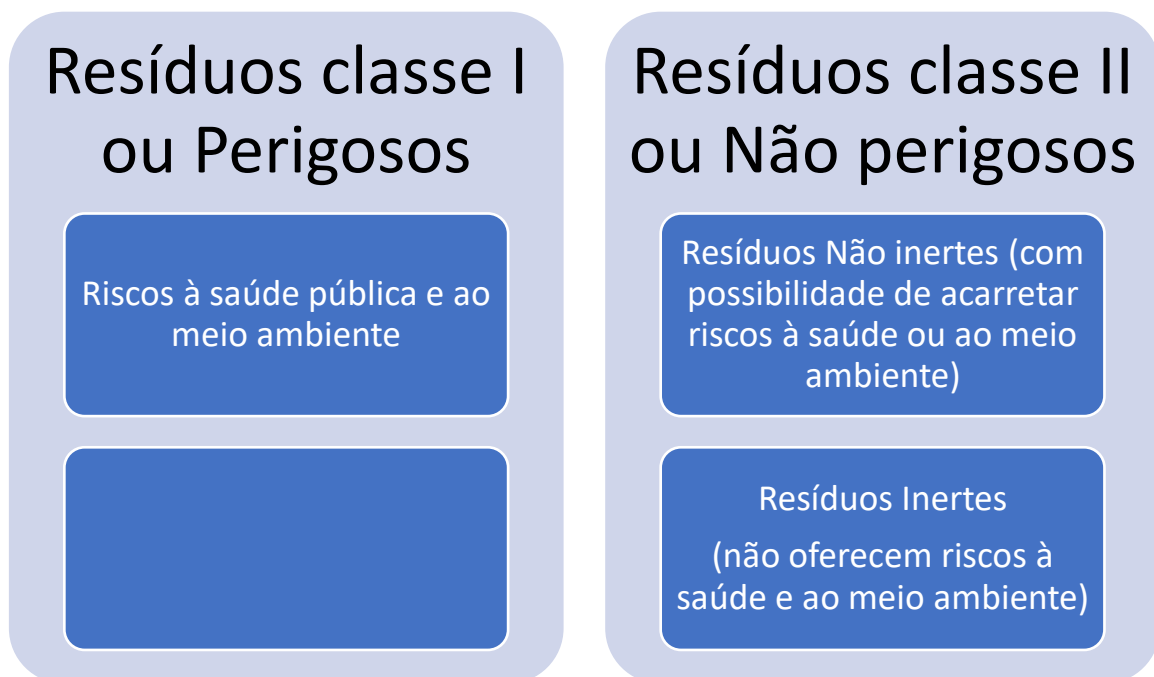


Figura 2: Classificação dos Resíduos Sólidos segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Fonte: Elaboração Própria.

Quanto à origem os resíduos sólidos podem ser agrupados em cinco classes, a saber: **a)** Doméstico ou residencial, resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. **b)** Comercial resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. **c)** Público,

resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e aqueles descartados irregularmente e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. **d)** Domiciliar especial que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Observe que os entulhos de obra, também conhecidos como resíduos da construção civil, só estão enquadrados nesta categoria por causa da grande quantidade de sua geração e pela importância que sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional. E, **e)** os de fontes especiais, são resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Fazem parte desta classe os resíduos dos tipos industrial, radioativo, de portos, aeroportos e terminais rodo ferroviários, agrícola e de serviços de saúde (ABNT, 2004).



Figura 3: Classificação dos Resíduos quanto à Origem

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com o manual de gerenciamento integrado do CEMPRE (2018), existem diversas formas possíveis de se classificar os resíduos segundo sua natureza física, composição química, riscos potenciais, e origem, conforme Quad. 2.

Quadro 2: Classificação dos Resíduos Sólidos segundo sua natureza

Formas de Classificação	Classe
1- Pela natureza física	seco e molhado;
2- Pela composição química	matéria orgânica e matéria inorgânica;
3- Pelos riscos potenciais ao meio ambiente	perigosos, não-inertes e inertes;
4- Quanto à origem	domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalar, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos

Fonte: Organização nossa, adaptado de Cempre 2018.

2.3 Acondicionamento, coleta e disposição final dos resíduos sólidos

São ações de responsabilidade pública municipal a coleta e transporte dos resíduos urbanos, tais ações têm grande visibilidade para a população uma vez que impedem o surgimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos. O transporte dos resíduos sólidos deve ser feito mecanicamente desde o ponto de geração até o destino final. Onde o cidadão tem papel fundamental no processo, acondicionando adequadamente os resíduos e dispondo eles em dias, horários e locais preestabelecidos (VILHENA, 2000).

Monteiro (2001), descreve acondicionamento como sendo a primeira etapa de operacionalização dos resíduos sólidos, que significa prepará-los de forma sanitariamente adequada para a próxima etapa que é a coleta, levando em consideração o tipo e a quantidade de resíduos.

Segundo Takenaka (2008), o acondicionamento é a ação de embalar os resíduos sólidos de forma a garantir a sua eficiência e segurança para os processos seguintes. Em alguns casos para o acondicionamento estático, são utilizados recipientes primários rígidos certificados de acordo com as normas vigentes. A população tem participação fundamental nesse, pois como agentes geradores de resíduos sólidos urbanos, são responsáveis pelo seu acondicionamento e descarte em locais específicos para a realização da segunda etapa de operacionalização que é a coleta.

A norma técnica NBR 129803 define os diferentes tipos de serviço de coleta de resíduos: a) coleta domiciliar ou convencional, que consiste na coleta dos resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente; b) coleta de resíduos provenientes de varrição de ruas, praças, calçadas, demais equipamentos públicos; c) coleta de feiras e praias; d) coleta de resíduos de serviços de saúde, englobando hospitais, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, entre outros.

Vilhena (2018), define coleta regular como sendo a coleta de resíduos sólidos executada em intervalos preestabelecidos. Já a coleta especial e recolhimento dos resíduos não coletados pelo serviço regular, tais como entulhos, animais mortos e podas de jardins, pode ser regular ou programada para onde e quando houver resíduos a serem removidos.

Para que o sistema de coleta e transporte funcione de maneira otimizada, é necessário um fluxo permanente de informações que subsidiem seu planejamento e gerenciamento. Monteiro (2001) destaca que a eficiência e qualidade do processo de coleta e transporte de resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação. A importância do acondicionamento adequado está em evitar acidentes, proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo, reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de existir coleta seletiva) e, facilitar a realização da etapa da coleta.

A Lei nº 12.305/2010 define,

Destinação final ambientalmente adequada, a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Único de Atenção à Saúde Agropecuária (Suasa), 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 (BRASIL, 2010).

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino adequado aos resíduos coletados. Diante de um orçamento restrito, como ocorre em grande número das municipalidades brasileiras, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças. Uma forma adequada de destinação final para os resíduos sólidos é através de aterros, sejam eles sanitários, controlados, com lixo triturado ou com lixo compactado. Todos os demais processos ditos como de destinação final (usinas de reciclagem, de compostagem e de incineração) são, na realidade, processos de tratamento ou beneficiamento de resíduos, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos (MONTEIRO, 2001).

Monteiro (2001), descreve o aterro sanitário como um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. E o aterro controlado também é uma forma de se confinar tecnicamente o lixo coletado sem poluir o ambiente externo, porém, sem promover a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e a queima do biogás.

2.4 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

A lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conceitua gestão integrada de resíduos sólidos como o

[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Já o gerenciamento de resíduos sólidos é definido na mesma lei como

[...] conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

LOPES (2003), descreve de forma sucinta “Gestão dos Resíduos Sólidos” como todas as normas e leis relacionadas a estes e como “Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos” todas as operações que envolvam os resíduos, como coleta, tratamento, disposição final, entre outras.

Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é um conjunto estruturado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração pública municipal com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos desenvolve para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. (VILHENA, 2018)

Monteiro (2001), no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos destaca que:

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Segundo Vilhena (2000), o conjunto de ações para o gerenciamento do lixo deve ir ao encontro das metas estabelecidas para se atingir os objetivos maiores traçados pelo município e que gerenciar o lixo de forma integrada significa:

- Realizar a limpeza do município utilizando métodos de coleta e transporte adequado e utilizar tecnologias compatíveis com a realidade local para tratar os resíduos;
- Ter a real percepção de que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento influenciam umas às outras, pois estão diretamente interligadas. Sendo assim, uma coleta com planejamento inadequado eleva os custos do transporte; o mal dimensionamento do transporte gera prejuízos e reclamações e afeta o tratamento e a disposição final adequado dos resíduos; tratamentos mal dimensionados não consegue atingir os objetivos propostos, e disposições inadequadas causam sérios impactos ambientais;

- Garantir de forma legal destino ambientalmente correto e seguro para os resíduos;
- Conceber um modelo de gerenciamento apropriado para o município de acordo com a realidade local, levando em conta que a quantidade e a qualidade dos resíduos gerada em uma dada localidade decorre do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes.

2.5 Histórico da legislação nacional, marco legal e dispositivos para gestão dos resíduos sólidos

A primeira lei brasileira que trata dos resíduos sólidos foi a Lei Federal de n.º 2.312, noticiada em 1954, cujo Artigo 12 diz: “a coleta, o transporte, e o destino final do lixo, deverão processar-se em condições que não tragam inconvenientes à saúde e ao bem-estar públicos”. Em 1961, por ocasião da publicação do Código Nacional de Saúde, essa diretriz foi reafirmada pelo Artigo 40 do Decreto 49.974-A (VALADARES, 2009).

Em 1979, o Ministério do Interior - MINTER baixou a Portaria MINTER n.º 53, que dispunha sobre o controle dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas, como forma de prevenir a poluição do solo, do ar e das águas. Essa Portaria estabelece que os resíduos sólidos de natureza tóxica, os que contêm substâncias inflamáveis, corrosivas, explosivas, radioativas e outras consideradas prejudiciais, devem passar por tratamento, no próprio local de geração e nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle da poluição e de preservação ambiental (VALADARES, 2009).

Em meados do ano 1981, a Lei Federal n.º 6.938 estabeleceu que a Política Nacional do Meio Ambiente, e o Artigo 2.º, inciso I, estabelece que “é responsabilidade do Poder Público a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo” (VALADARES, 2009).

O marco legal da gestão ambiental no Brasil foi à lei 12.305/2010 que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, a nova

legislação impulsiona o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o poder público a realizar planos para o gerenciamento do lixo. Entre as novidades, a lei consagra o viés social da reciclagem, com participação formal dos catadores organizados em cooperativas. Promulgada no dia 2 de agosto de 2010, após amplo debate entre o governo, universidades, setor produtivo e entidades civis. (CEMPRE, 2010).

2.5.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída, regulamentada pelo decreto 7.404/10. E dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos. Além disso, determina as responsabilidades dos geradores e do poder público, e os instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). A PNRS foi um marco no setor por tratar de todos os resíduos sólidos (materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados), sejam eles domésticos, industriais, eletroeletrônicos, entre outros, e também por tratar a respeito de rejeitos (itens que não podem ser reaproveitados), incentivando o descarte correto de forma compartilhada ao integrar poder público, iniciativa privada e cidadão.

2.5.2 Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)

A lei 18.031/2009 que dispõe sobre a política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do estado de Minas Gerais foi sancionada em 13 de janeiro de 2009 e regulamentada pelo decreto 45.181/09 de 25 de setembro de 2009. A PERS representa um grande avanço da gestão de resíduos sólidos. A lei, pioneira no Brasil, estabelece o princípio da logística reversa, no qual o resíduo, em vez de ser encarado como um problema é visto como oportunidade de renda e desenvolvimento sustentável para a sociedade, seja por meio de seu uso como insumo, especialmente para a geração de energia, como por meio da determinação para que entes públicos editem normas de incentivo fiscal, financeiro ou creditício para programas de gestão integrada de resíduos, em parceria com organizações de catadores de material reciclável (FEAM, 2018).

Conforme descrito no Art.8º da lei 18.031/2009, os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais são:

Art. 8º - A Política Estadual de Resíduos Sólidos tem por objetivos:

I - Estimular a gestão de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;

II - Proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;

III - Sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;

IV - Gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;

V - Estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos;

VI - Estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.

2.5.3 Processos de tratamento de resíduos

Monteiro (2001), define tratamento de resíduos como um conjunto de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

O tratamento ou beneficiamento de resíduos tem como objetivo a promoção da reciclagem de alguns materiais e a transformação de material orgânico em composto, através do envolvimento de diversas atividades e processos. O tratamento nunca constitui um sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre há um remanescente inaproveitável (SCHALCH, 2002).

2.5.3.1 Coleta seletiva

Um dos caminhos para a segregação dos materiais recicláveis é a coleta seletiva. Segundo Vilhena (2018), a coleta seletiva de resíduos é um sistema de recolhimento de materiais que podem ser reciclados como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, tais materiais são separados na fonte geradora. Estes materiais têm valor agregado e retornam às indústrias recicladoras ou aos sucateiros. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos pode ser operado através de vários modelos e cabe a cada município avaliar e adotar qual o melhor se adequa a sua realidade. Em alguns casos, a combinação de diferentes metodologias poderá gerar os melhores resultados.

A definição de coleta seletiva apresenta-se como a forma de recolhimento diferenciado de materiais recicláveis, previamente separados nas fontes geradoras, por catadores, entidades, prefeituras e a sociedade em geral. Mesmo assim, vale esclarecer que não adianta apenas separar os materiais recicláveis se não houver um sistema de recolhimento adequado para os materiais selecionados, pois a coleta seletiva viabiliza que os materiais separados sejam recuperados para a reciclagem, reuso ou compostagem. Além disso, torna-se necessário que a coleta seletiva seja baseada na forma de separação, reciclagem, informação motivacional e o mercado que vai absorver o material recuperado (CARVALHO, 2008).

A política nacional de resíduos sólidos conceitua coleta seletiva como: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, preferencialmente com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (BRASIL, 2010).

NANI (2008) define coleta seletiva como o recolhimento dos materiais que são passíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora. A coleta seletiva tanto pode ser realizada por uma pessoa sozinha, que esteja preocupada com o montante de lixo que estamos gerando, quanto por um grupo de pessoas. (NANI, 2008).

2.5.3.2 Reciclagem

A Lei nº 12.305/2010 define,

Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;

Segundo Schalch (2002), reciclagem é uma atividade econômica, que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos. Porém não são todos os materiais que podem ser tecnicamente ou economicamente recicláveis portanto, não pode ser considerada como a principal solução para o lixo.

Segundo Vilhena (2018), a reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados,

coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima, na manufatura de novos produtos. Denomina-se reciclagem a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com o objeto de que esses materiais retornem à indústria para serem beneficiados e transformados novamente em produtos com valor comercial para mercado consumidor. A reciclagem propicia diversas vantagens como preservação de recursos naturais, economia de energia, economia de transporte (pela redução de material que demanda o aterro), geração de emprego e renda e conscientização da população para as questões ambientais (MONTEIRO, 2001).

2.5.3.3 Compostagem

Compostagem é o processo biológico de decomposição aeróbia da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio. Tal processo precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade que tem como resultado final o composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente (VILHENA, 2018).

Monteiro (2001), define compostagem como o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos que possuem carbono em sua estrutura, de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Para que ele ocorra não é necessário a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo.

2.6 Custos da coleta

Conforme pontua Cempre (2010), Custos são definidos como a soma dos insumos (mão-de-obra, energia, materiais, equipamentos, instalações etc.), necessários para realizar determinado serviço ou operação, avaliados monetariamente. A definição dos custos é de grande importância para o planejamento da gestão de resíduos sólidos. Tais custos podem ser divididos em diretos e indiretos. Os custos diretos abrangem depreciação da frota, remuneração do capital, salário e gratificações de motoristas e agentes coletores, cobertura de risco, combustível,

lubrificação, pneus e licenciamento. Já os custos indiretos são aqueles que não se relacionam, diretamente, com produção e operação, como a contabilidade da empresa, a administração de pessoal, em geral.

Segundo Fonseca e Gonzaga (2006), os custos de coleta de resíduos podem ser definidos como custos variáveis e fixos. Os variáveis são aqueles que mudam em função da quilometragem percorrida pela frota de veículos e são subdivididos em combustíveis, lubrificantes, rodagem (quilometragem) e peças (acessórios). Já os fixos são aqueles que independem da quilometragem percorrida. Em seu cálculo estão incluídos os custos do capital (depreciação e remuneração), os custos com pessoal e os administrativos também devem ser consideradas.

2.7 Economia circular e economia solidária como princípios basilares para uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos para os municípios

2.7.1 Economia circular

Na agenda do século XXI a ideia de Economia Circular (EC) está diretamente ligada a agenda dos resíduos sólidos urbanos, onde a análise de ciclo de vida do produto é um instrumento de grande importância dentro desse processo. O setor empresarial terá de discutir e colocar no mercado produtos e serviços sustentáveis (SANTOS E DIAS, 2012).

As iniciativas de Economia Circular sinalizam o início de uma nova fase das legislações ambientais em diversos países, em que os recursos devem ser utilizados de maneira mais eficiente. O grande objetivo da economia circular é a criação de padrões produtivos nos quais se utilizam materiais secundários recuperados em processos de reciclagem, e fazendo com que seja abandonado os processos de produção realizados com matérias primas extraídos direto da natureza (BESEN, JCOBI, FREITAS, 2017).

O modelo de economia circular tem como objetivo acabar com o conceito de fim de vida do produto da economia linear (Fig. 4), desde a extração das matérias-primas até à sua utilização, pelo consumidor final, através de novos fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação, num processo integrado minimizando a criação de resíduos e prolongando, ao máximo, a vida útil e o valor do produto (Lemos, 2018).

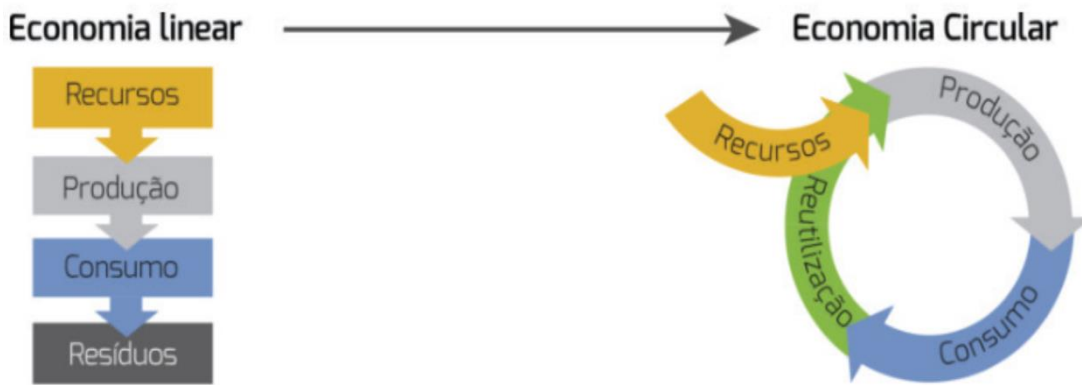


Figura 4: Comparativo entre Economia Linear e Economia Circular

Fonte: Adaptado do Portal da Circular Economy Portugal (2019)

A Lei 12.305/2010 destaca os resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e em seu art. 16, inciso XXI, incentiva a criação de políticas públicas e mecanismos para a geração de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos. Tal como ilustra o modelo apresentado na Fig. 5, que mostra hierarquia das opções de gestão de resíduos e determina a prioridade dos tratamentos e formas de valorização dos resíduos.



Figura 5: Hierarquia na gestão dos resíduos no Brasil

Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

Uma economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio. Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de

utilidade e valor o tempo todo, distinguindo entre ciclos de materiais técnicos e biológicos. Essa abordagem busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico do consumo de recursos finitos e eliminar externalidades negativas da economia. Os princípios por trás da economia circular não são completamente novos no Brasil e começaram a surgir em bolsões de atividade em todas as regiões do país. Empresas e outras organizações veem esses princípios como fatores orientadores da inovação com potencial comprovado de criação de valor e como uma oportunidade de se diferenciar no mercado, mesmo em tempos de turbulência econômica e limitações orçamentárias (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

2.7.2. Economia solidaria e inclusão social

SINGER (2003), define Economia Solidária como um modo de produção que se caracteriza pela igualdade. Pela igualdade de direitos, os meios de produção são de posse coletiva dos que trabalham com eles, e com isso a característica central da Economia Solidária são as organizações em cooperativas e autogestão.

Segundo SILVA e VINHAS (2004), economia solidária é, na verdade, o auto emprego coletivo de pessoas que querem voltar à produção social. Seja em cooperativas ou de outras formas associativas de trabalho. Ao se juntarem, as pessoas ganham condições de competir no mercado com empresas médias e até grandes e, com isso, viabilizam sua reinserção.

A economia solidaria apoia-se num conjunto de princípios que lhe garante certa identidade. As diferenças em relação ao modelo econômico tradicional são sistematizadas por Singer e Souza (2000): a) posse coletiva dos meios de produção pelas pessoas que os usam para produzir; b) gestão democrática da empresa ou por participação direta ou por representação, dependendo do número de cooperados; c) repartição da receita líquida entre os cooperados, conforme decisão em assembleia. d) destinação do excedente anual (sobras), segundo critérios acertados entre todos; e) a cota básica do capital de cada cooperado não é remunerada; f) somas adicionais emprestadas à cooperativa proporcionam a menor taxa de juros do mercado.

Silva, 2014 apontou no seu estudo a experiência da Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede Economia Solidária da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Colar Metropolitano e Estrada Real, sua articulação sociopolítica e

interfaces com o Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis. O protagonismo das catadoras de materiais recicláveis, que no trabalho da reciclagem constroem sociabilidades, transformam o lixo em ferramentas de cidadania, enfrentando desafios em suas lutas por trabalho decente, cidadania e reconhecimento.

Maia (2020) fez um estudo em que analisa a reciclagem de resíduos sólidos pela Associação Montes Claros de Catadores de Recicláveis – MONTESUL na cidade de Montes Claros -MG e estima a economia de água, energia elétrica e gases do efeito estufa (GEEs), obtida por meio da aplicação da calculadora ambiental. O autor mostra que a implementação de um novo conceito de reciclagem, com base na economia solidária, possibilita redução do impacto ambiental e de gastos públicos por descarte incorreto de materiais recicláveis bem como aprimoramento da coleta seletiva e geração de emprego e renda para as famílias envolvidas, proporcionando a melhoria da qualidade de vida e inclusão social destas famílias e uma maior conscientização e aplicabilidade no dia a dia do princípio de sustentabilidade.

Estudos como estes apontam para a relevância da inclusão de diversos atores na gestão dos resíduos, em particular da população que se junta, via associativismo, para busca de geração de emprego e renda.

Sasaki (1997), acredita que a inclusão social é a forma pela qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, essas também se preparam para assumir seus papéis na sociedade. Para o autor, a sociedade precisa ser modificada, devendo entender que ela precisa ser capaz de atender às necessidades de seus membros, tendo esses como parceiros na discussão de problemas e soluções. Assim, entendemos que tal forma de pensar também pode ser caminho para se incluir os idosos na sociedade.

A inclusão social, com relação aos resíduos, pode ser feita com base na Lei 12.305/2010, que em seu artigo 15, destaca metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. No PNRS são mencionadas ações voltadas para inclusão e organização de catadores de materiais recicláveis nos processos de coleta seletiva, assim como, possibilita o fortalecimento das redes de organizações desses profissionais (BRASIL, 2010).

Pereira 2011, destaca que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como um de seus objetivos a inclusão social dos trabalhadores que vivem da catação de resíduos sólidos, garantindo financiamento aos municípios que executarem o serviço de coleta seletiva junto às cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis.

Vários municípios do país apresentam projetos de inclusão como por exemplo Maricá, no Rio de Janeiro, que faz a inclusão social por meio de diversas políticas públicas que vêm trazendo grandes avanços na inclusão social para os moradores do município, como os vermelhinhos que são ônibus com tarifa zero buscando um direito fundamental para população que é o transporte, a moeda social Mumbuca que instituiu o Programa de Renda Básica de Cidadania para cerca de 30 mil pessoas e o Passaporte Universitário que são bolsas de estudos para cerca de 2.613 universitários residentes em Maricá (REDE BRASILEIRA DE RENDA BÁSICA, 2019).

Projeto de sistematização do modelo de coleta seletiva solidária de resíduos, que torna os catadores de material reciclável em prestadores de serviço para as prefeituras foi desenvolvido em Minas Gerais com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O projeto realizou a formatação do modelo de inclusão socioprodutiva dos catadores, o município de Itaúna foi pioneiro na gestão de resíduos sólidos com a inclusão de catadores. O modelo rendeu à prefeitura uma economia em torno de 25% no custo da coleta seletiva, além de gerar emprego e renda para os 72 catadores, organizados em cooperativa. (Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável - INSEA, 2016).

3 SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BOCAIÚVA-MG

Nesta seção abordamos a caracterização do município de Bocaiúva e do atual sistema limpeza urbana, evidenciando aspectos populacionais e a geração de resíduos sólidos, bem como os procedimentos de coleta, tratamento e destinação final atualmente empregados no município.

3.1 Aspectos gerais do município

De acordo com dados da prefeitura municipal e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a história do município começa com a elevação à condição de cidade com a denominação de Conceição de Jequitaí, em 30 de outubro de 1884. Pela lei provincial nº 3442, de 20 de setembro de 1887, o município de Conceição de Jequitaí, volta a denominar-se Jequitaí. Pelo decreto estadual nº 90, de 04 de junho de 1890, o município de Jequitaí passou a denominar-se Bocaiuva (IBGE, 2018).

A sede do município de Bocaiuva/MG encontra-se a 698m de altitude e a 369 km de distância de Belo Horizonte, capital do estado, sendo acessada a partir dessa cidade pela rodovia federal (BR-135) e estradas secundárias. Localizada na região do Alto São Francisco e Vale do Jequitinhonha entre os rios Jequitinhonha, Jequitaí e Verde Grande, o município pertence à área mineira da SUDENE, possuindo os distritos de Alto Belo, Engenheiro Dolabela, Terra Branca, Sentinela. Possui uma população de acordo com o censo 2010 de 46.654 habitantes, sendo 78,45% população residente na zona urbana e 21,55% residente na zona rural. De acordo com estimativa de crescimento populacional do IBGE para o ano de 2020 a população estimada é de 50256 habitantes e uma área de 3.227 Km², está localizada sob as coordenadas geográficas 17° 06'28"S e 43°48'54"O, conforme Fig. 06 (IBGE, 2018).



Figura 6: Localização do município de Bocaiúva - MG

Fonte: IBGE 2018

O município possui uma taxa de crescimento econômico estimada em 1% ao ano. O PIB–Produto Interno Bruto per capita para o ano de 2017 foi de R\$ 15.891,30, estando na posição 338º dentre todos os municípios mineiros como ilustra a figura 03. Ao analisar a composição setorial do PIB, tem-se 9,87% na agropecuária, 19,46% na indústria, 36,47% nos serviços, 10,07% nos impostos e 24,13% na administração pública (IBGE, 2018).

Dados do IBGE, para o ano de 2018, mostram que o salário médio mensal dos trabalhadores formais 1,7 salários mínimos; Salário médio mensal dos trabalhadores formais 1,7 salários mínimos; Pessoal ocupado 8.612 pessoas; População ocupada 17,2 %; Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo [2010] 41,4 %; Percentual das receitas oriundas de fontes externas [2015] 77,2 %; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) [2010] 0,700; Percentual das receitas oriundas de fontes externas 77,2 %; Esgotamento sanitário adequado 76,6 %. Estes dados mostram, portanto que Bocaiúva é um município com muitos desafios para a gestão municipal uma vez que

mais de 40% da população vive com menos de $\frac{1}{2}$ salário-mínimo, que a renda média é baixa, o município é dependente de receitas externas, a proporção da população economicamente ativa (PEA) em ocupações formais é baixa, e que tem desafios em termos sanitários.

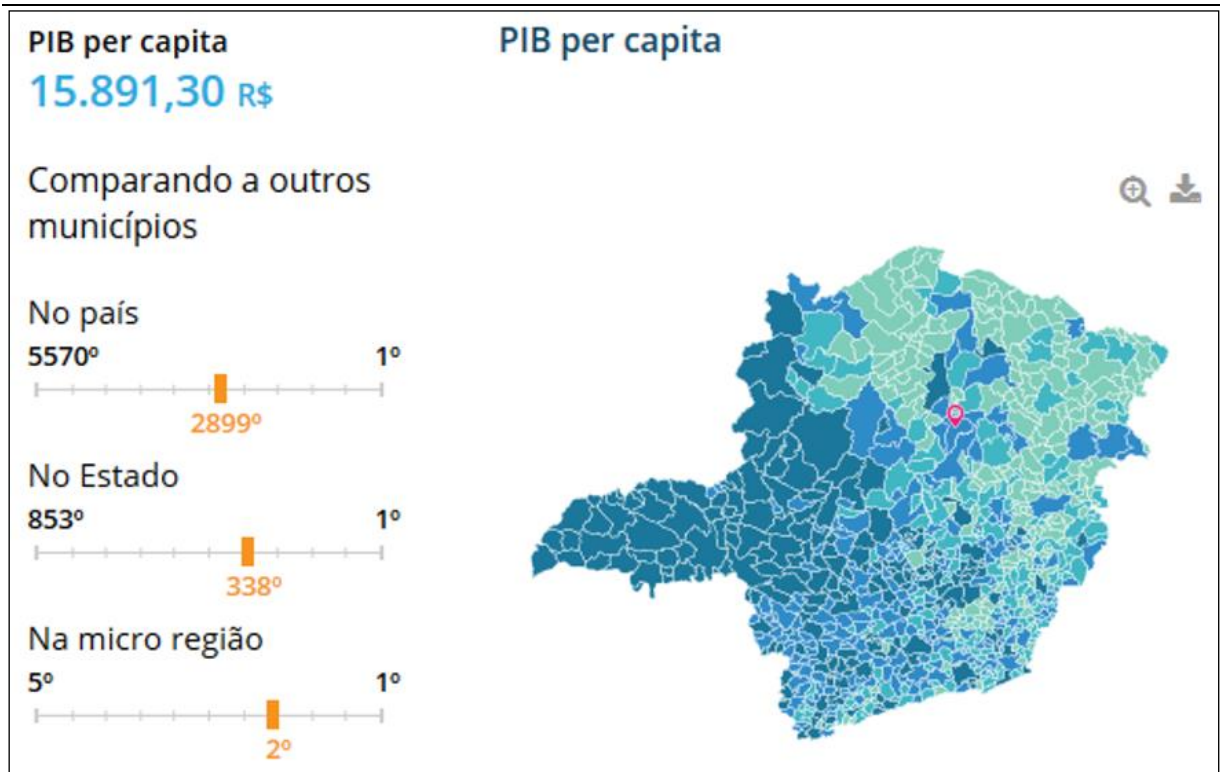


Figura 7: PIB Per Capita de Bocaiúva – MG
Fonte: IBGE 2018

3.2 Caracterização do sistema de limpeza urbana

A lei municipal 3.604, de 04 de setembro de 2013 em seus artigos 98º e 99º, define como lixo ordinário domiciliar para fins de coleta regular como Resíduos sólidos produzidos em imóveis públicos ou particulares, residenciais ou não, que possam ser acondicionados na forma estabelecida. E que a coleta regular, transporte e destinação final do lixo ordinário domiciliar são de competência do Poder Executivo Municipal, direta ou indiretamente, podendo ser delegado ao particular na forma estabelecida (Bocaiúva, 2013).

Os incisos I, II e III do artigo 7º da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico define que o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas atividades de coleta, transbordo e

transporte dos resíduos; triagem para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final de resíduos; além de varrição, capina e poda de árvores, em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços, pertinentes à limpeza pública urbana (Brasil, 2007).

O artigo 26 da lei 12.305, de 02 de agosto de 2010 esclarece que:

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei no 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento (Brasil, 2010).

De acordo com informações da prefeitura a gestão dos serviços de limpeza urbana inclui varrição e capina das vias públicas e logradouros, coleta de resíduos sólidos e sua destinação final, esses serviços são realizados pela administração municipal através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos.

3.2.1 Varrição

O serviço de varrição contempla cerca de 90% das vias urbanas do município, com frequência variando de acordo com as características físicas da via, a densidade populacional e com o tipo de ocupação local (comercial ou residencial), a cidade é dividida em 5 setores de varrição. O centro por possuir características de área com maior concentração comercial, tem atendimento diário, os demais setores são atendidos uma vez por semana.

Os resíduos resultantes da varrição são acondicionados em sacos plásticos e estes depositados em pontos pré-estabelecidos para que seja feita sua remoção. A coleta dos resíduos da varrição é efetuada pelos caminhões compactadores da coleta de resíduos.

3.2.2 Capina

O serviço de capina contempla cerca de 50% das vias urbanas do município, devido ao número reduzido de funcionários os serviços são realizados de acordo com característica de demanda, localização e disponibilidade da equipe de trabalho. Os serviços são realizados por equipes com enxadas, foice, rastelo, vassoura carrinhos

de mão, pá e roçadeira. Para remoção dos resíduos da capina para o local de bota fora, é utilizado um trator de pneus com reboque.

3.2.3 Coleta de resíduos sólidos

De acordo com Cempre (2018), a grande maioria dos municípios brasileiros já possui algum tipo de sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos. A programação e o dimensionamento da coleta estão diretamente relacionados à estimativa dos recursos necessários (tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, frota necessária, quantidade de pessoal), e a definição de como o serviço será executado (frequências, horários, roteiros, itinerários, pontos de destinação).

A coleta de resíduos no município de Bocaiúva é realizada obedecendo itinerários preestabelecidos e atende 100% da população urbana o que corresponde a 78,45% da população total do município. Os trabalhos são realizados pelo método convencional (porta a porta), de segunda a sábado, inclusive feriados, sendo realizada três vezes na semana, exceto na região central da cidade, na qual o serviço de coleta acontece de segunda a sábado, por se tratar de uma região com índices de maior geração de resíduos. Cada setor tem suas particularidades quanto aos horários, ao tempo gasto por itinerário, à equipe de trabalho, aos veículos e aos equipamentos disponíveis (BOCAIÚVA, 2010).

O município de Bocaiúva através da lei 3.281/2007, que institui o código tributário municipal, aprovou a cobrança de tributo sobre o serviço de coleta e remoção de resíduos sólidos domiciliares a ser cobrada através da fatura de fornecimento de água e tratamento de esgoto do Serviço Autônomo de Água Esgoto - SAAE de Bocaiúva. A legislação em sua seção I, artigo 143 destaca que a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos - TCRS tem como fator gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, prestado ao Contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou mediante concessão (BOCAIÚVA, 2007).

Os valores cobrados pelo serviço são de acordo com a periodicidade de coleta no local, sendo R\$4,67 para coleta três vezes na semana (segunda, quarta e quinta feira ou terça, quinta e sábado) e R\$9,33 para coleta diária de segunda feira a sábado (BOCAIÚVA, 2007).

Na coleta são utilizados 4(quatro) caminhões compactadores com capacidade para 15m³ de lixo, sendo 1(um) veículo próprio do município e outros 3(três) contratados via processo licitatório. Os três veículos contratados são utilizados na coleta na sede do município, enquanto o veículo da prefeitura tem a função de fazer a coleta nos distritos. A equipe do veículo compactador trabalha com 5 garis coletores, subdividindo-se em 2 de cada lado do veículo, coletando os resíduos de ambos os lados na rua e 1 fazendo o chamado “beco”, que consiste na coleta em vias e logradouros onde existem dificuldades para o trânsito do veículo, os resíduos do beco são coletados e acondicionados em pontos definidos dentro do trajeto de coleta do veículo (BOCAIÚVA, 2010).

3.2.4 Tratamento e destinação final dos resíduos sólidos

Segundo informações da Prefeitura, até julho de 2016 todo lixo coletado era levado para o lixão a céu aberto (Fig. 08 e 09), em área localizada à margem esquerda da BR 135, sentido Bocaiúva – Montes Claros, a aproximadamente 3 km do centro urbano. Próximo ao local, mas em área distinta, foi parcialmente implantada uma Usina de Reciclagem e um pátio de compostagem que nunca entrou em operação. Tal obra já tem aproximadamente 20 anos que foi feita e atualmente está totalmente sucateada e sem explicações legais e reais do porque a estrutura nunca entrou em funcionamento (BOCAIÚVA, 2010).



Figura 8: Destino dos Resíduos de Bocaiúva - Lixão de Bocaiúva - MG
Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos



Figura 9: Visão panorâmica do Lixão de Bocaiúva - MG

Figura: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos

A partir de agosto de 2016 atendendo uma exigência do artigo 15 da lei 12.305/2010, que cita metas para a eliminação e recuperação de lixões, o município de Bocaiúva através de contratação passa a destinar seus resíduos para um aterro sanitário pertencente a empresa Via Solo Engenharia Ambiental S.A, localizado a margem direita da rodovia MG 308, sentido Montes Claros – Juramento. Em 2019 Bocaiúva destinou em média cerca de 575,89 toneladas/mês de resíduos para o aterro sanitário. A Tab. 1 e o Graf. 1 ilustram a quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário de agosto/2016 a abril/2020 (BOCAIÚVA, 2020).

Tabela 1: Volume de Resíduos destinados ao Aterro Sanitário de Bocaiúva – MG – 2016 a 2020

Resíduos Recebidos no Aterro Sanitário (ton./mês)					
Mês/Anos	2016	2017	2018	2019	2020
Janeiro		600,99	817,51	656,15	727,13
Fevereiro		482,45	583,63	527,72	621,27
Março		540,30	573,95	547,79	608,34
Abril		450,84	538,06	520,82	549,75
Maio		509,03	504,75	549,95	
Junho		487,85	464,98	481,10	

Julho		513,37	536,57	567,30	
Agosto	474,72	502,69	535,40	525,33	
Setembro	436,11	483,08	417,17	506,55	
Outubro	521,32	529,05	525,36	579,71	
Novembro	576,86	524,59	660,44	669,74	
Dezembro	706,88	708,06	762,83	778,54	
Média	543,18	529,39	576,72	575,89	626,62
Total	2715,89	5823,27	6920,65	6910,70	2506,49

Fonte: Elaborada pelo autor com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Bocaiúva

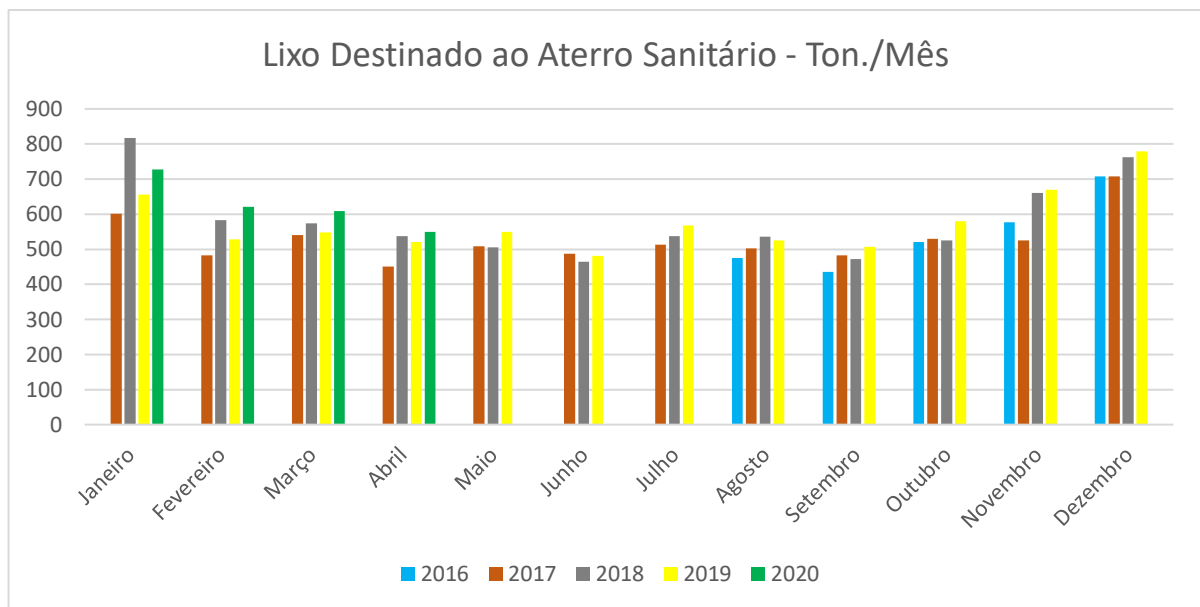


Gráfico 1: Resíduos recebidos por mês no Aterro Sanitário - 2016 a 2020

Fonte: Elaborada pelo autor com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Bocaiúva

Considerando a quantidade de resíduos coletados e destinação ao aterro sanitário, o percentual da população atendida pelo serviço de coleta em relação a população estimada pelo IBGE para o ano de 2019, conseguimos calcular o indicador médio de massa coletada per capita de resíduos do município de Bocaiúva em 2019.

Tabela 2: Massa coletada per capita de resíduos sólidos urbanos. Bocaiúva – 2019.

Quantidade de Resíduos Destinados ao Aterro/2019 (ton)	População Total Estimada em 2019 (IBGE, 2018)	Percentual da População Atendida pelo Serviço de coleta	Massa Coletada Per Capita de RSU/2019 (Kg/Hab./Dia)
6.910,70	49.979	39.209 (78,45%)	0,48

Fonte: dados da Pesquisa.

Desta forma, o resultado revela que a massa de resíduos sólidos urbanos coletados no ano de 2019 em Bocaiúva resulta no indicador médio de coleta per capita de 0,48 kg/hab./dia. Tomando como referência a média nacional e estadual do ano de 2018, o município apresenta valor extremamente inferior aos dois indicadores conforme Tab.3.

Tabela 3: Comparativo de massa coletada per capita de resíduos sólidos urbanos (Kg/Hab./Dia) em 2018.

Unidade	Brasil	Minas Gerais	Bocaiúva
Massa per capita (Kg/Hab./Dia)	0,96	0,82	0,48

Fonte: dados da Pesquisa.

3.2.5 Custos da Limpeza Urbana e Coleta de Resíduos Sólidos em Bocaiúva

No ano de 2019 a receita arrecadado pela taxa de coleta de resíduos sólidos, através da fatura de fornecimento de água e tratamento de esgoto foi de R\$ 851.833,16. A Tabela 4 apresenta as despesas de 2019 da Prefeitura de Bocaiúva com limpeza pública, coleta, manejo e destinação final dos resíduos sólidos do Município, no valor de R\$ 3.097.348,74. Esse dado situa-se bem acima dos numerários da fonte pagadora.

Tabela 4: Despesas com Limpeza Pública e Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em 2019

Tipo de Despesa	Valor da Despesa (R\$)
Manutenção de Veículos	45.091,24
Locação de Veículos de Coleta	543.185,68
Combustível e Lubrificantes	49.466,06
Aterro Sanitário	546.493,69

Folha de Pagamento	1.767.899,45
Demais Serviços (Ferramentas, consumo de energia, pintura de meio-fio, equipes operacionais, limpeza de bueiros, fornecimento de equipamentos e outros).	145.212,62
Total	3.097.348,74

Fonte: Prefeitura municipal de Bocaiúva

Analisando os dados de 2019 identificamos que o custo médio com limpeza pública, coleta, manejo e destinação final dos RSU foram de R\$ 448,20 a tonelada, e o custo médio per capita foi de R\$ 79,00.

A fragilidade da sustentabilidade financeira pode ser claramente visualizada quando analisamos os custos com a limpeza pública e manejo de RSU comparados com a arrecadação da taxa de coleta, uma vez que o valor arrecadado cobre somente 27,50% dos custos.

3.2.6 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Bocaiúva

A lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu artigo 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como:

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

A caracterização do RSU de Bocaiúva-MG, foi efetuada através de composição gravimétrica levantamentos de campo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos de Bocaiúva com o auxílio do Instituto GESOIS (Fig.10 e 11). Os resultados foram obtidos a partir de amostras representativas do total de resíduos coletado na zona urbana. As amostras foram submetidas a triagem dividindo-se o material nos seguintes grupos: materiais orgânicos, papel/papelão, plástico, vidro, metal e outros. Após isso foi feito o cálculo da porcentagem sobre o peso total para cada um dos grupos conforme o Gráf. 2.



Figura 10: Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos



Figura 11: Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos

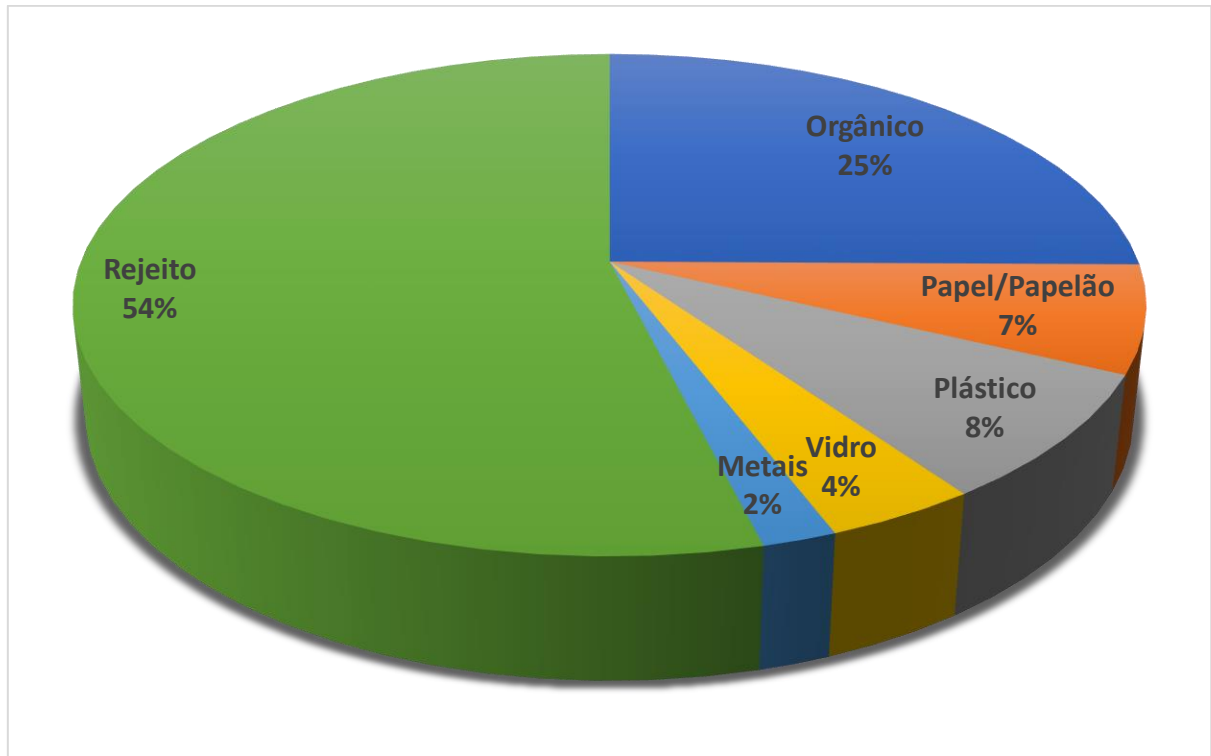


Gráfico 2: Composição Gravimétrica dos Resíduos - Bocaiúva, 2019

Fonte: Elaborada pelo autor com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal

3.2.7 Gestão Compartilhada

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta preocupação explícita com a gestão dos resíduos nos municípios. Uma das diretrizes da PNRS é o processo de gestão compartilhada, que deve pautar-se no compartilhamento de soluções voltadas à preservação ambiental através de modelos baseados na prevenção da geração e redução de resíduos e no tratamento dos materiais recicláveis através da coleta seletiva realizada por catadores.

A gestão dos resíduos sólidos é, portanto, uma das questões urbanas que requer um planejamento partilhado e pactuado entre os diferentes atores políticos e sociais. Entre os tipos de resíduos contemplados na gestão compartilhada estão os industriais, resíduos de saneamento público, da construção civil, da saúde, agropecuários, domiciliares e até os perigosos, como corrosivos e tóxicos.

Ocorre que, apesar das prescrições legais, o cenário atual existente no município de Bocaiúva não reflete bem as diretrizes da PNRS, a não existência de um Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos contribuir para desorganização desse processo. A falta de coordenação e cooperação entre os poderes público e privado e

a população proporciona uma forma inadequada de gestão de alguns resíduos municipais.

Em se tratando de resíduos industriais as grandes empresas instaladas em Bocaiúva adotam medidas de controle, tratamento e logística reversa. Visando cumprir com a legislação ambiental, além de evitar prejuízos, sanções e multas, contribui para os resultados das empresas, já que há uma otimização da imagem perante o mercado.

Já para os resíduos da construção civil gerados no município não possuem processo padrão e adequado de manejo e descarte. Existem duas empresas de locação das caçambas para resíduos de construção no município (Fig. 12), além de carroceiros (Fig. 13) que prestam serviços de coleta de forma autônoma.



Figura 12: Caçambas para resíduos de construção no município de Bocaiúva-MG
Fonte: dados da Pesquisa



Figura 13: Carroceiros que fazem serviço de limpeza urbana. Bocaiúva-MG

Fonte: dados da Pesquisa.

Boa parte dos resíduos coletados são levados para locais públicos destinados pela Prefeitura com a finalidade de aterramento, esses locais são sempre provisórios e tem uma vida útil muito curta. O município sofre com a ocorrência de descarte de parte desses resíduos em locais de descarte clandestino que se tornam verdadeiros lixões a céu aberto (Fig. 14), causando poluição ambiental e diversos problemas de saúde como a proliferação de insetos vetores de doenças e animais peçonhentos.



Figura 14: Descarte clandestino de resíduos a céu aberto

Fonte: dados da Pesquisa

Os resíduos da saúde são de responsabilidade dos seus geradores, que acabam delegando a empresas particulares especializadas o manejo e destinação final adequado, como no caso da prefeitura municipal onde os resíduos hospitalares e dos serviços públicos de saúde são tratados pela empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda - UTR Montes Claros.

Os resíduos sólidos urbanos são tem responsabilidade dividida entre os geradores e o município, sendo que o acondicionamento adequando e disposição para coleta são de responsabilidade dos geradores que em grande parte são resíduos domiciliares. Já a coleta, transporte e disposição final dos resíduos domiciliares são de competência do Poder Executivo Municipal, direta ou indiretamente, podendo ser delegado ao particular na forma estabelecida (Bocaiúva, 2013).

De acordo com informações da prefeitura a gestão dos serviços de limpeza urbana inclui varrição e capina das vias públicas e logradouros, coleta de resíduos sólidos e sua destinação final, esses serviços são realizados pela administração municipal através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos.

O serviço de varrição contempla cerca de 90% das vias urbanas do município, com frequência variando de acordo com as características físicas da via, a densidade

populacional e com o tipo de ocupação local (comercial ou residencial), a cidade é dividida em 5 setores de varrição. O centro por possuir características de área com maior concentração comercial, tem atendimento diário, os demais setores são atendidos uma vez por semana (BOCAIÚVA, 2010).

O serviço de capina contempla cerca de 50% das vias urbanas do município, devido ao número reduzido de funcionários os serviços são realizados de acordo com característica de demanda, localização e disponibilidade da equipe de trabalho. Os serviços são realizados por equipes com enxadas, foice, rastelo, vassoura carrinhos de mão, pá e roçadeira. Para remoção dos resíduos da capina para o local de bota fora, é utilizado um trator de pneus com reboque (BOCAIÚVA, 2010).

A coleta de resíduos no município de Bocaiúva é realizada obedecendo itinerários preestabelecidos e atende 100% da população urbana o que corresponde a 78,45% da população total do município. Os trabalhos são realizados pelo método convencional (porta a porta), de segunda a sábado, inclusive feriados, sendo realizada três vezes na semana, exceto na região central da cidade, na qual o serviço de coleta acontece de segunda a sábado, por se tratar de uma região com índices de maior geração de resíduos. Cada setor tem suas particularidades quanto aos horários, ao tempo gasto por itinerário, à equipe de trabalho, aos veículos e aos equipamentos disponíveis (BOCAIÚVA, 2010).

O município sofre com diversos problemas relacionados ao processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, desde o acondicionamento e disposição para coleta por partes dos geradores até a coleta, transporte e disposição final. Os principais problemas enfrentados são a não separação e na fonte dos tipos de resíduos em recicláveis, orgânicos e rejeitos, a disposição em locais e horários inadequados para coleta, não separação correta gera altos volumes de resíduos destinados ao aterro sanitário e com isso aumenta os custos operacionais da coleta.

3.2.8 Coleta seletiva

O município não possui um programa de coleta seletiva estruturado, mesmo existindo uma associação de catadores de materiais recicláveis a ASCABOC e diversos catadores autônomos que percorrem as ruas da cidade coletando materiais.

Na grande maioria da vez esses Catadores têm que vasculhar o lixo domiciliar para retirar os materiais passíveis de reaproveitamento.

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC (Fig. 15) foi fundada na década de 90 através de convenio com o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável – INSEA e prefeitura municipal, no início eram 10 catadores trabalhavam no antigo lixão municipal (Fig.16). A Associação sempre enfrentou dificuldades desde a sua fundação, em 2012 sofreram com um incêndio no seu galpão onde perderam equipamentos e material estocado, existe pouco engajamento da sociedade para fortalecimento da coleta seletiva e pouco apoio por parte do poder público municipal. Hoje a ASCABOC possui 11 membros, galpão próprio (foto 6), um caminhão, duas prensas, uma balança, um elevador de carga e 5 carrinhos de coleta. Mas devido à falta de apoio efetivo e um programa bem estruturado de coleta seletiva encontra-se funcionando de forma precária. Mais do que o papel voltado à preservação ambiental, a ASCABOC tem grande importância social. Nela, vários Catadores obtêm renda para garantirem o sustento de suas famílias.



Figura 15: Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos



Figura 16: Catadores da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos



Figura 17: Galpão da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Bocaiúva – ASCABOC

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos

A gestão dos resíduos sólidos é, portanto, uma das questões urbanas que requer um planejamento partilhado e pactuado entre os diferentes atores políticos e sociais. A responsabilidade compartilha pelo ciclo de vida dos produtos é de grande importância para soluções desse problemas de gestão de resíduos sólidos, pois abrange a todos, sendo eles os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, bem como consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos.

Para que seja eficiente, deve se implementar de forma individual e encadeada onde são criadas ações de gerenciamento de responsabilidade, com uma abordagem de gestão participativa. Outras ações também poderiam ser desenvolvidas tais como: estimular parcerias entre empresas e organizações de catadores para a doação de materiais recicláveis; aumentar a fiscalização em centrais de triagem e locais de armazenamento de materiais para evitar a proliferação de vetores de doenças; fortalecer os programas de forma a possibilitar o aumento da adesão de catadores às organizações e conseqüentemente o acesso a benefícios que as parcerias podem propiciar; oferecer cursos para os integrantes das organizações sobre saúde do trabalhador, vigilância ambiental, ambiente de trabalho e qualidade de vida, impactos dos resíduos sólidos na saúde, prevenção de acidentes no trabalho, ergonomia no trabalho, promoção da saúde e educação sanitária e ambiental.

4 ORIENTAÇÕES E PROPOSIÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A geração de resíduos é inerente a qualquer atividade de produção ou consumo. Não existe nenhuma atividade que não produza resíduos, sendo que algumas produzem mais que outras, mas nenhuma está isenta, por mais sustentável que seja. Diante disso, a implantação de um plano de gestão bem estruturado pode trazer reflexos positivos no âmbito social, ambiental e econômico, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à inclusão social e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos.

Um gerenciamento adequado e satisfatório dos resíduos sólidos pode ser alcançado por meio da execução de ações planejadas, objetivando atingir metas de curto, médio e longo prazo, e que dentre diversos benefícios propicie saúde e bem estar para a população, economia de recursos públicos, conservação e preservação ambiental com destaque para os aspectos socioeconômicos e ambientais, dentro do conceito de economia circular e solidária e de gestão compartilhada.

4.1 Conteúdo necessário para elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Pequenos Municípios

O Art. 19 da Lei nº 12.305 apresenta o conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, como mostra o Quad. 3.

Os aspectos principais a serem abordados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos incluem o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com sua caracterização e dos agentes envolvidos, desenvolvido em um processo participativo. A identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deve ser realizada considerando as possibilidades de implantação de soluções consorciadas com outros Municípios da mesma região, visando a prestação regionalizada dos serviços públicos. Nesta abordagem será importante a consideração das estratégias para redução de rejeitos, sobretudo com o aproveitamento energético dos gases oriundos da fração orgânica, e a conseqüente redução das emissões prejudiciais ao ambiente.

Quadro 3: Conteúdo para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos para Pequenos Municípios

I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos;
II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas com outros Municípios;
IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa;
V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas para os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos;
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;
X. Programas e ações de educação ambiental;
XI. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores;
XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda;
XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos, bem como sua forma de cobrança;
XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem;
XV. Formas e limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa;
XVI. Meios para o controle e a fiscalização, no âmbito local, dos planos de gerenciamento de resíduos e dos sistemas de logística reversa;
XVII. Ações preventivas e corretivas;
XVIII. Identificação dos passivos ambientais e respectivas medidas saneadoras;
XIX. Periodicidade de sua revisão.

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações – Ministério do Meio Ambiente

O plano deverá promover a definição das responsabilidades, entre as quais as dos geradores sujeitos a planos de gerenciamento específico e a dos responsáveis pela logística reversa. Os procedimentos operacionais nos serviços públicos deverão ser abordados, bem como definidos os seus indicadores de desempenho operacional e ambiental. Também deverão estar abordadas as ações e programas de capacitação

técnica e de educação ambiental, com a priorização das ações voltadas à inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações. Os planos municipais ou intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos farão a definição de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, e dos seus mecanismos de fiscalização e controle. Um aspecto central, a ser inserido tanto por exigência da Lei 12.305, como por exigência da Lei de Saneamento Básico, é a solução para recuperação dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e a sua forma de cobrança.

4.2. Processo de Mobilização e Participação Social

É importante enfatizar e valorizar sempre dois aspectos indissociáveis do processo de construção dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: o conhecimento técnico e o envolvimento participativo da coletividade que será alvo do plano.

O processo de construção dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos deverá proporcionar grandes mudanças de hábitos e de comportamento da sociedade. Assim o diálogo terá papel estratégico para realização das ações, sendo mais eficiente se acontecer com grupos organizados e entidades representativas dos setores econômicos e sociais de cada município.

Com a responsabilidade compartilhada, diretriz fundamental da Política Nacional de Resíduos Sólidos, todos os cidadãos e cidadãs, assim como as indústrias, o comércio, o setor de serviços e ainda as instâncias do poder público terão cada qual uma parte da responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados. O diálogo permanente entre os vários segmentos sociais é muito importante para alcançar os objetivos e para que a responsabilidade seja realmente compartilhada por todos.

Um eficiente fator de mobilização e controle da sociedade sobre os serviços públicos é a divulgação dos dados sobre os resíduos, quando todos os membros da sociedade têm acesso às informações, isso gera incentivo para maior participação fortalecendo a implantação das políticas públicas. No Brasil a participação dos movimentos sociais tem desempenhado papel importante para esse processo, e para a elaboração de políticas públicas com os vários setores formadores da sociedade brasileira.

O poder público Municipal tem papel fundamental no processo, orientando e provocando diálogo com a sociedade, por intermédio de reuniões e conferências

públicas que deverão ser preparadas, organizadas e convocadas pelos agentes públicos com a ajuda e participação dos representantes da comunidade. O poder público é responsável por manter vivo o interesse dos participantes e por garantir a estrutura física e equipe necessárias para bem atender às necessidades de todo o processo de mobilização e participação social.

Para que a mobilização seja eficiente é necessário a divulgação de informações sobre o que será discutido nas reuniões. A produção de um documento guia e sua ampla divulgação através de canais de comunicação com a sociedade (Jornal local, rádio, mídias sociais etc.), contribuirá para que um número maior de membros da sociedade tenha acesso ao seu conteúdo. É de grande importância que todos os participantes dos Seminários e Conferências tenham o mesmo nível de informação, de modo a incentivar a participação no debate.

A metodologia de conferências é a mais utilizada dentre os processos democráticos de participação para discussões em torno de políticas públicas e diversos temas. A conferência valoriza a discussão da pauta e a contribuição das representações e dos demais participantes das comunidades. As conferências preparatórias deverão eleger os conferencistas que irão representar seu segmento quando do debate no evento final. A realização desses eventos deve coincidir com apresentação de resultados do trabalho de construção do Plano de Gestão, para que ocorra debates, contribuições a serem incorporadas, validado os momentos chave em que se encontre o processo.

Na fase final de construção do Plano é necessário a estruturação de uma agenda de continuidade. É o momento pós-conferência, onde serão implementadas as diretrizes que foram formuladas, debatidas e aprovadas no processo participativo de elaboração do Plano de Gestão de Resíduos.

No Plano deverá propor meios de controle e fiscalização, visando assegurar o controle social de sua implementação e operacionalização. A lei Nacional de Saneamento Básico estipula como mecanismo de controle a possibilidade de atuação de órgãos colegiados de caráter consultivo, tais como Conselho de Meio Ambiente, de Saúde e outros.

4.2.1 Organização institucional do processo participativo

Para garantir a eficiência do processo participativo na formulação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos será necessária uma adequada estruturação de instancias de coordenação e representação, para que o processo tenha uma condução coletiva e consistente. Estes procedimentos são importantes para institucionalização do Plano pelo município. Assim devem ser constituídos dois fóruns, O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação. Ambos com atribuições distintas.

O **Comitê Diretor** deverá ser formado por representantes da administração pública municipal (gestores ou técnicos). Tem caráter técnico, e será responsável pela coordenação da elaboração da infraestrutura, tais como convocatória de reuniões, locais apropriados, cópias de documentos, formular os temas para debate etc. Tem a responsabilidade de garantir, inclusive com recursos o bom andamento do processo. É recomendado que o Comitê Direto seja nomeado por ato oficial, e que tenha o número de membros compatível com um organismo que tem papel executivo.

Em linhas gerais, o **Comitê Diretor** deverá: a) coordenar o processo de mobilização e participação social; b) sugerir alternativas, do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental, buscando promover as ações integradas de gestão de resíduos sólidos; c) deliberar sobre estratégias e mecanismos que assegurem a implementação do Plano; d) analisar e aprovar os produtos da consultoria contratada quando houver; e) Definir e acompanhar agendas das equipes de trabalho e de pesquisa; f) Formular os temas para debate; g) criar agendas para a apresentação pública dos resultados do trabalho; h) produzir documentos periódicos sobre o andamento do processo de construção do Plano, publica-los e distribuí-los convenientemente; i) garantir locais e estruturas organizacionais para dar suporte a seminários, audiências públicas, conferências e debates visando a participação social no processo de discussão do Plano; j) promover campanhas informativas e de divulgação do processo de construção do Plano constituindo; e, k) parcerias com entidades e os diversos meios de comunicação.

O **Grupo de Sustentação** será o organismo político de participação social. Deverá ser formado por representantes do setor público e da sociedade organizada; instituições de âmbito estadual ou regional, e instituições locais. Deverão ser considerados todos os que estão envolvidos de alguma forma com o tema (representantes dos Conselhos de Meio Ambiente, de Saúde, de Saneamento Básico e de Desenvolvimento Urbano; representantes de organizações da sociedade civil

como entidades profissionais, sindicais, empresariais, movimentos sociais e ONGs, comunidade acadêmica e convidados de modo geral). O **Grupo de Sustentação** será responsável por garantir o debate e o engajamento de todos os segmentos ao longo do processo participativo, e por ajudar na consolidação das políticas públicas de resíduos sólidos.

O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação devem elaborar juntos uma pauta básica. Essa pauta será importante na elaboração de documentos guia utilizados para orientação da discussão. Estes documentos deverão conter os principais temas regionais e locais, as diretrizes da Política Nacional e as contribuições feitas pelos representantes dos órgãos públicos e dos diversos setores da comunidade. Deverão subsidiar a fase do diagnóstico, do planejamento das ações e de sua implementação.

O Comitê Direto junto com o Grupo de Sustentação, devem oferecer uma agenda de todo o processo de construção do Plano de Gestão, a ser pactuada com a comunidade por meio de suas representações. Essa agenda deve conter a frequência de reuniões ordinárias, com suas datas, horários, locais e divulgação da pauta de discussão, com a antecedência necessária, para que todos possam preparar-se para os eventos; e, o anúncio dos debates públicos – seminários e conferências – previstos para momentos chave do processo, e que visam apresentar o conteúdo do Plano para se tirar daí o compromisso coletivo da construção da política; são momentos de validação dos documentos.

Todos os eventos deverão ser divulgados com a antecedência, para que todos os setores sociais e econômicos envolvidos tenham tempo para o debate entre seus pares e a construção de posições em relação às temáticas em discussão.

4.3 Construção do diagnóstico municipal de desenvolvimento social e ambiental e prospecção futura

Um passo importante para o sucesso da gestão integrada dos resíduos sólidos é identificar e entender minuciosamente os problemas relativos à realidade dos resíduos sólidos urbanos do município. Apontar a quantidade de lixo gerado, identificar os tipos de resíduos e o destino para os mesmos são etapas importantes de um diagnóstico, mas insuficientes para um planejamento robusto que englobe todas as suas dimensões.

O diagnóstico deve ser estruturado com dados e informações com o máximo de precisão sobre o perfil do município. É fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto à origem, volume, características, formas de destinação e disposição final adotadas. Informações sobre a economia, demografia, emprego e renda, educação, saúde, características territoriais e outros, são muito úteis e auxiliam na compreensão das peculiaridades locais e regionais e tipo e quantidade de resíduos gerados.

O acervo de informações sobre as condições do saneamento básico, bem como sobre a gestão dos resíduos sólidos, é importante para se construir um diagnóstico amplo, pois permite compreender os níveis de desenvolvimento social e ambiental da cidade, e as implicações na área da saúde. Construir informações e dados numa perspectiva histórica poderá auxiliar no enfrentamento de determinados gargalos ou dificuldades futuras.

É importante pesquisar o histórico de gastos com a limpeza urbana, gestão e manejo dos resíduos sólidos, mesmo que dois ou mais órgãos sejam os responsáveis pela gestão, na administração pública. De modo semelhante, que os dados reflitam a diversidade e a especificidade local ou regional e as suas identidades econômicas, sociais e ambientais em relação a outras regiões do Estado.

Valorizar a participação da sociedade, e suas instituições representativas, desde o início do processo de elaboração do plano, favorece a construção dos mecanismos de controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e dos sistemas de coleta seletiva e logística reversa que deverão ser implantados.

Já o enfoque participativo e solidário tem a finalidade de assegurar o envolvimento, no processo de construção dos Planos de Gestão, dos diversos setores da comunidade organizada, e população em geral, e o acesso aos dados da realidade local ou regional. É importante tornar público os dados de todos os setores produtivos, identificando o volume de resíduos gerados em cada porção do território; difundir as informações sobre novas tecnologias de tratamento e redução dos volumes; e divulgar exemplos de condutas para incentivar novos hábitos para a não geração, reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos, a experiência de coletivos, Associações, Cooperativas de catadores e recicladores de materiais bem como o

desenvolvimento de ações de estímulo a formação nos diferentes bairros da cidade e mobilização do poder público local e das empresas para apoio logístico para as existentes e para a formação de novas e apoio comercial, na aquisição dos materiais. Complementarmente ao diagnóstico, a equipe técnica deverá construir cenários futuros que descrevam hipóteses de situações possíveis, imagináveis ou desejáveis. Estes cenários, tal como tratados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, permitem uma reflexão sobre as alternativas de futuro e referencial para o planejamento no horizonte temporal adotado, refletindo as expectativas favoráveis e desfavoráveis para aspectos como crescimento populacional, intensidade de geração de resíduos, mudança no perfil dos resíduos, incorporação de novos procedimentos e novas capacidades gerenciais. Trata-se de um processo dinâmico, que deve ser sempre revisto e atualizado na medida em que ocorrem mudanças nas variáveis.

4.4 Definição das diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos

As diretrizes e estratégias dos Planos de Gestão deverão traduzir com clareza a hierarquia que deve ser observada para a gestão de resíduos estabelecida na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final dos rejeitos. Os planos deverão contemplar a recuperação e valorização máxima dos diversos materiais, incorporando soluções para redução da disposição dos rejeitos ricos em matéria orgânica nos aterros, de forma a reduzir a geração de gases maléficos à atmosfera (BRASIL, 2010).

Como no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, as diretrizes precisam ser entendidas como as linhas norteadoras, e as estratégias como a forma ou meio para sua implementação, através das ações e programas definidos. As diretrizes, estratégias, metas e ações deverão ser traçadas considerando-se os diversos tipos de responsabilidades da gestão compartilhada dos resíduos: a) responsabilidades pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo, e pelos resíduos gerados em instalações públicas; b) responsabilidades dos entes privados pelos resíduos gerados em ambientes sob sua gestão; c) responsabilidades decorrentes da logística reversa e da implementação de Plano de Gerenciamento obrigatório; e, d) responsabilidades do consumidor/gerador domiciliar.

O Plano de Gestão deve levar em conta prioritariamente o planejamento das iniciativas para os resíduos que têm presença mais significativa nas cidades. De uma

forma geral, estes resíduos são o da construção civil, o resíduo domiciliar seco, e o resíduo domiciliar úmido. Este planejamento específico deve ser seguido pelo planejamento das ações para todo o conjunto de resíduos ocorrentes (resíduos de serviços de saúde, resíduos de logística reversa, resíduos industriais, minerários, agrosilvopastoris, entre outros).

O PGIRS precisa ser traduzido em um conjunto de instalações que contemple a totalidade do território urbano. Estas instalações constituem a oferta de endereços físicos para a atração e concentração de diversos tipos de resíduos. Sem estes endereços, o processo indisciplinado de descarte de resíduos permanecerá.

4.5 Metas, programas e recursos necessários nos Planos de Gestão

Uma vez estabelecidas as diretrizes e estratégias, os Planos de Gestão deverão definir as metas quantitativas para as quais serão desenvolvidos programas e ações. As diretrizes e prazos determinados pela Lei 12.305/2010 e as peculiaridades sociais, econômicas, culturais e territoriais dos Municípios nortearão a definição das metas. Será certamente importante considerar, de início, duas definições da Política Nacional de Resíduos Sólidos – é vedado o acesso aos recursos da União sem elaboração do PGIRS desde **agosto de 2012**, e a diretriz de que a partir de **agosto de 2014** estejam encerrados os lixões (BRASIL, 2010). Embora fixado na legislação o fim dos lixões, em 2020 nota-se a permanência de diversos lixões nos municípios brasileiros, daí a importância do planejamento municipal nesta área.

As metas quantitativas deverão ser fixadas por período, considerando-se como melhor hipótese o lançamento por quadriênios, vinculados aos anos de preparo dos planos plurianuais, e, portanto, momentos de revisão dos Planos de Gestão. Deverão ser compatibilizadas, principalmente a exigência legal, a capacidade de investimento e a capacidade gerencial, entre outros fatores. Alguns programas e ações são primordiais, por seu caráter estruturante, imprescindíveis para o sucesso de todo o conjunto de ações.

Dentre essas ações e Programas destacam-se: a) a constituição de equipes técnicas capacitadas; b) o disciplinamento das atividades de geradores; c) transportadores e receptores de resíduos; d) a formalização da presença dos catadores no processo de gestão; e) a implementação de mecanismos de controle e

fiscalização; f) a implementação de iniciativas de gestão de resíduos e compras sustentáveis nos órgãos da administração pública; g) a estruturação de ações de educação ambiental; h) o incentivo à implantação de atividades processadoras de resíduos.

O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação deverão enfatizar a necessidade de planejamento para as questões mais relevantes. O desenvolvimento de Programas Prioritários para os resíduos que têm presença mais significativa nas cidades é importante, por tratar-se dos que empregam mais recursos humanos, físicos e financeiros para sua gestão. Os Planos de Gestão deverão apontar as fontes de recursos para a implementação das ações e programas, o que deve condicionar o estabelecimento das metas.

4.6 Implementação das ações

Os elevados recursos empenhados na gestão e manejo dos resíduos sólidos exigem a criação de instrumentos de recuperação dos custos para tornar economicamente sustentáveis esses serviços públicos. O encaminhamento adequado desta questão determinará as possibilidades de sucesso dos Planos de Gestão, principalmente no âmbito local. A discussão e implementação de instrumentos para a recuperação dos custos poderá ser mais produtiva se realizada no âmbito da gestão associada dada a maior diversidade de parâmetros a serem ponderados em conjunto pelo Comitê Diretor e Grupo de Sustentação.

Poderão ser fontes de recursos para as instâncias gestoras a cobrança proporcional ao volume de resíduos sólidos gerados por domicílios e outras fontes, recursos orçamentários oriundos da prestação de serviços e recurso oriundo da venda de materiais recicláveis

A construção dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos baseada na mobilização e participação social deverá resultar em um pacto em nível local, entre todos os agentes econômicos e sociais para a sua implementação - cada qual com sua responsabilidade. Assim, após o término do processo de construção, será necessário instituir agendas de implementação, por grupos de interesse ou tipo de resíduo, contendo as responsabilidades e novas condutas. Os órgãos públicos municipais também terão sua agenda, é importante que se tenha clara a responsabilidade do

poder público na elaboração dessas agendas de continuidade para que não haja espaço vazio entre a formalização do Plano e sua efetiva implementação.

4.7 Prazos, horizonte temporal e revisões dos Planos de Gestão dos Resíduos

O Plano Municipal de Resíduos Sólidos, tais como os Planos Estaduais e o Plano Nacional, terá vigência por prazo indeterminado e apontará para um horizonte de atuação de vinte anos, prevendo-se sua revisão a cada quatro anos. Serão estes os momentos de apuração das análises, ajustes das metas, inclusive quanto à regionalização do território estadual, e redefinição de programas e ações. O Decreto 7.404/2010 regulamentou o prazo de dois anos (o que seria até agosto de 2012) para a sua elaboração, como condição para o acesso dos Estados aos recursos da União, ou por ela controlados. Este mesmo prazo de elaboração está definido para os municípios, isolados ou associados, limitando também o seu acesso aos recursos da União. Surge novamente a vantagem do avanço dos municípios como consórcio público, na medida em que um único plano intermunicipal, respeitados os ditames da lei, poderá realizar esta obrigação, de forma rápida e eficiente, pelo conjunto dos municípios.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos não estabelece um horizonte de atuação para os Planos de Gestão Integrada, municipais ou intermunicipais; por um critério de uniformidade com os planos das outras instâncias de governo, estadual e federal, considera-se que o mesmo horizonte temporal de vinte anos possa ser adotado. Da mesma forma, a Lei 12.305 não estabelece um prazo de vigência para estes planos, mas define a obrigatoriedade de sua revisão em prazo máximo de quatro anos, vinculando-a à elaboração dos planos plurianuais. Esta exigência, para o âmbito local, faz do Plano de Gestão Integrada uma peça viva, que se reinventa a cada nova discussão pública, renovando o repertório de conhecimento sobre o assunto por parte da comunidade; incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final; incorporando novos procedimentos e descartando os que já não mais se mostrem eficientes ou viáveis.

O Art. 4º da Lei 12.305/2010 define quais planos integram a PNRS. No Quad. 4, estão relacionados os planos de atribuição pública e seus respectivos prazos estabelecidos pelo Decreto nº 7.404/2010.

Quadro 4: Planos de atribuição pública e prazos para elaboração e implantação do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos nas esferas nacional, estadual e Municipal.

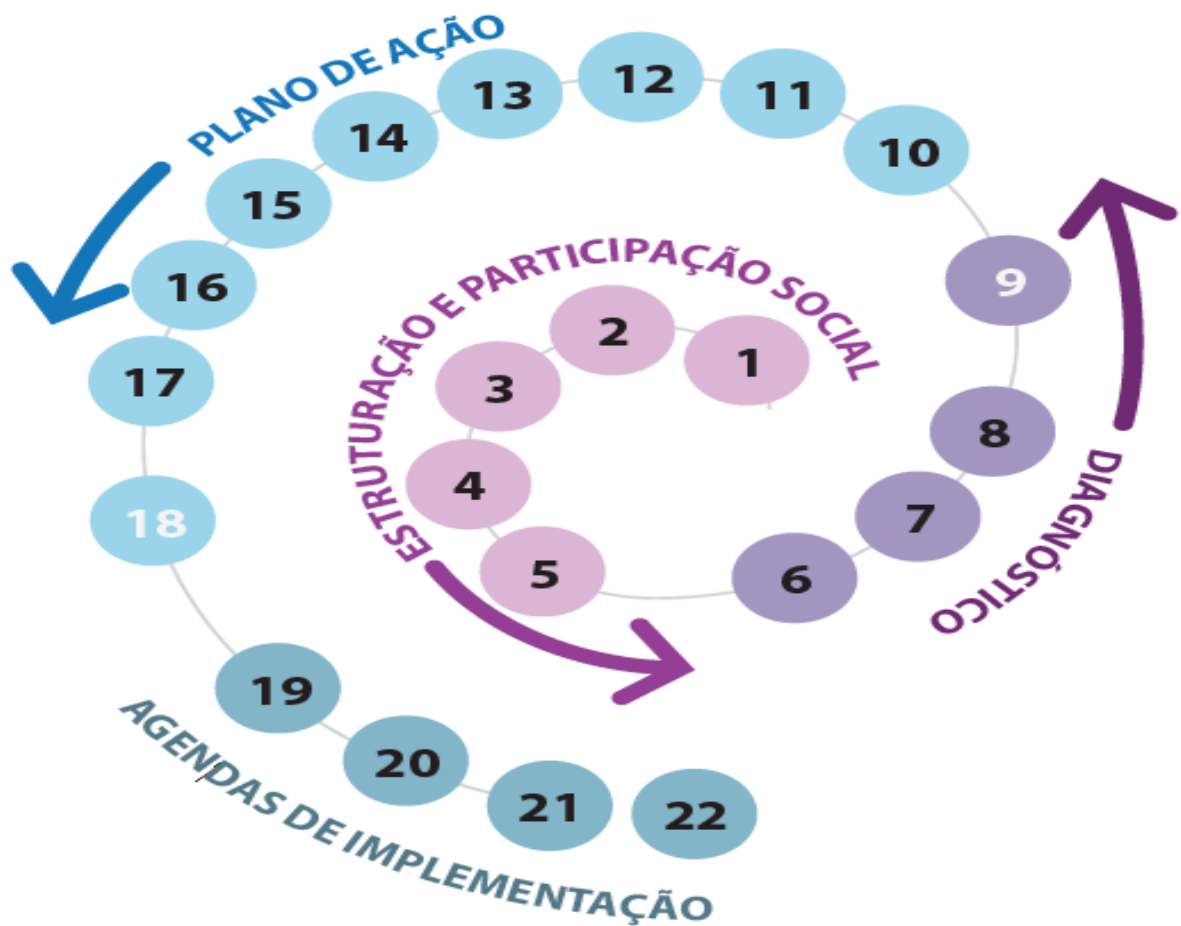
ESFERA	PRAZOS				
	Plano	Elaboração	Vigência	Horizonte de atuação	Atualização ou Revisão
Federal	Plano Nacional de Resíduos Sólidos	Versão preliminar até junho de 2011	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
Estadual	Plano Estadual de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 anos	A cada 4 anos (previsão)
	Plano Microrregional de Resíduos Sólidos	A elaboração é condição para o acesso dos Estados aos recursos da União, ou por ela controlados.			
	Plano de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas				
Municipal	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 anos	<p>Prioritariamente, no máximo a cada 4 anos, junto com a revisão do plano plurianual.</p> <p><i>Esta exigência, para o âmbito local, faz do PGIRS uma peça viva, que se reinventa a cada nova discussão pública, renovando o repertório de conhecimento sobre o assunto por parte da comunidade; incorporando novas tecnologias nos processos de gestão, manejo, processamento e destinação final; incorporando novos procedimentos e descartando os que já não mais se mostrem eficientes ou viáveis.</i></p>
	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos	A elaboração é condição para o acesso dos Municípios aos recursos da União, ou por ela controlados.			
	<i>Municípios com menos de 20 mil habitantes poderão adotar planos simplificados de gestão de resíduos sólidos.</i>				

Fonte: PNRS (2010)

4.8 Processo de elaboração do PGIRS

O processo de elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), deve seguir etapas estratégicas, tal como indicado no fluxograma 1 e no Quad. 5, avançando gradativamente dos primeiros esforços de estruturação das instâncias de elaboração, para a fase de diagnóstico participativo, para o planejamento coletivo das ações e, por final, para a etapa de implementação.

Fluxograma 1 – Etapas do PGIRS



Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de orientação do Ministério do Meio-Ambiente

O Quad. 5 mostra a descrição das etapas que devem conter a elaboração do Plano de Gestão Integrada, desde a estruturação da participação social configurada em cinco ações, o Diagnóstico, em quatro ações, o Plano de Ação em oito desdobramentos e a Agenda de Implementação em quatro. Essa metodologia, elaborada por nós, com base no marco regulatório do setor constitui uma contribuição para desenvolvimento e aplicação em outros municípios ou setores. O passo seguinte, com base nela, é a Elaboração do Plano de Gestão dos Resíduos Municipal, no caso em tela o município de Bocaiúva.

Quadro 5: Descrição das Etapas do PGIRS

	Estruturação e Participação Social	1. Reunião dos agentes públicos envolvidos e definição do Comitê Diretor para o processo.
		2. Identificação das possibilidades e alternativas para o avanço em articulação regional com outros municípios.
		3. Estruturação da agenda para a elaboração do PGIRS
		4. Identificação dos agentes sociais, econômicos e políticos a serem envolvidos.

PGIRS		5. Estabelecimento das estratégias de mobilização dos agentes.
	Diagnostico	6. Elaboração do diagnóstico e identificação das peculiaridades locais.
		7. Apresentação pública dos resultados e validação do diagnóstico com os órgãos públicos do município.
		8. Envolvimento dos Conselhos Municipais de Saúde, Meio Ambiente e outros na validação do diagnóstico.
		9. Incorporação das contribuições e preparo de diagnóstico consolidado.
	Plano de Ação	10. Definição das perspectivas iniciais do PGIRS.
		11. Identificação das ações necessárias para a superação de cada um dos problemas.
		12. Definição de programas prioritários para as questões e resíduos mais relevantes com base nas peculiaridades locais e regionais.
		13. Definição dos agentes públicos e privados responsáveis pelas ações serem arroladas no PGIRS
		14. Definição das metas a serem perseguidas em um cenário de 20 anos.
		15. Elaboração da primeira versão do PGIRS.
		16. Estabelecimento de um plano de divulgação da primeira versão junto aos meios de comunicação.
		17. Apresentação pública dos resultados e validação do plano com os órgãos públicos dos municípios.
		18. Incorporação das contribuições e consolidação do PGIRS
		Agendas de Implementação
	20. Divulgação ampla do PGIRS consolidado.	
	21. Definição da agenda de continuidade do processo.	
	22. Monitoramento do PGIRS e avaliação de resultados.	

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com informações do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de orientação do Ministério do Meio-Ambiente

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA REALIZAÇÃO DAS PROJEÇÕES NA PRODUÇÃO DO PGIRS PARA O MUNICÍPIO DE BOCAIÚVA

O estudo de projeção de geração de resíduos sólidos urbanos - RSU do município de Bocaiúva apresenta uma metodologia básica aplicada para um horizonte futuro para os próximos vinte anos, com equações de projeção populacional, cálculos estatísticos e informações socioeconômicas. Sabemos que a incerteza, a mudança, é parte inerente das sociedades atuais e elas fazem parte do processo de planejamento que é dinâmico, precisa de revisões, avaliações e redimensionamento constantes. Contudo, as projeções são importantes para dar um norte para a gestão municipal. Os Planos devem estar sempre “sobre a mesa” da gestão municipal para revisões e atualizações.

5.1 Construção do Prognóstico

A construção do Prognóstico leva em consideração a projeção populacional, a projeção da geração de resíduos sólidos bem como a projeção de redução da geração e dos custos envolvidos.

5.1.1 Projeção aritmética da população

Para realização dessa projeção foram utilizados os dados censitários do IBGE dos anos 2010 e 2019, através da equação de progressão aritmética para projetar a população total e a população residente na área urbana de Bocaiúva para os próximos 20 anos. A seguir, apresentamos a nomenclatura dos anos, populações totais e populações urbanas totais, a partir dos dados censitários de 2010 e 2019 (IBGE, 2020):

- T1 = 2010 P1 = 46.654 habitantes Pu1 = 36.600 habitantes
- T2 = 2019 P2 = 49.979 habitantes Pu2 = 39.381 habitantes

A progressão aritmética constante ou estacionária é toda progressão em que todos os termos são iguais, sendo que para isso a razão “r” tem que ser sempre igual a zero.

Progressão aritmética (Ka) para total de habitantes do município:

$$Ka = \frac{P2 - P1}{T2 - T1} = \frac{49.979 - 46.654}{2019 - 2010} = 369,44$$

$$Pt = P1 + Ka. (T0 - T1) = 46.654 + 369,44. (T0 - 2019)$$

Progressão aritmética para habitantes da urbana:

$$Ka = \frac{Pu2 - Pu1}{T2 - T1} = \frac{39.381 - 36.600}{2019 - 2010} = 309,00$$

$$Put = Pu1 + Ka. (T0 - T1) = 36.600 + 309,00. (T0 - 2019)$$

Formando as equações aritmética a partir das variáveis (P1, P2, Pu1 e Pu2) e dos intervalos (T1 e T2), é possível projetar a população (Pt e Put) correlacionada ao ano (T0), como mostra a Tab. 5.

Tabela 5: Projeção populacional no período de 2020 a 2039 para o município de Bocaiúva

Projeção populacional no período de 2020 a 2039 a partir da fórmula aritmética			
Total Período	Ano (T)	Total de habitantes (Pt)	Total de habitantes área urbana (Put)
1	2020	50.348	39690
2	2021	50.718	39999
3	2022	51.087	40308
4	2023	51.457	40617
5	2024	51.826	40926
6	2025	52.196	41235
7	2026	52.565	41544
8	2027	52.935	41853
9	2028	53.304	42162
10	2029	53.673	42471
11	2030	54.043	42780
12	2031	54.412	43089
13	2032	54.782	43398
14	2033	55.151	43707
15	2034	55.521	44016
16	2035	55.890	44325

17	2036	56.260	44634
18	2037	56.629	44943
19	2038	56.998	45252
20	2039	57.368	45561

Fonte: Estimativa do autor.

A projeção aritmética apresenta uma mudança de de 50.348 habitantes em 2020 para 57.368 habitantes em 2039, crescimento médio de 0,73% ao ano e de 14,79% da população urbana em vinte anos, a permanecer a tendência de crescimento de 2010 a 2020.

5.2 Projeção da geração de Resíduos Sólidos Urbanos

A partir das projeções populacionais e tendo como base o fator de Geração Per Capita de RSU de 2019 (0,48kg/hab./dia), foi possível projetar hipoteticamente cenários da geração de RSU por um período simbólico nos próximos vinte anos (2020 a 2039). Esses cenários foram projetados levando em consideração que o processo de gestão de resíduos sólidos de Bocaiúva permaneça durante esses vinte anos semelhantes ao de 2019, sendo alterado apenas a quantidade de habitantes na área urbano onde é feita coleta, transporte e destinação final dos resíduos, como ilustra a Tab. 6.

Tabela 6: Projeção da geração RSU por dia e ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na cidade de Bocaiúva -MG

Projeção da geração RSU na cidade de Bocaiúva -MG				
Período	Ano	Total Habitantes Urbanos	Geração/Dia (toneladas)	Geração/Ano (toneladas)
0	2019	39381	18,93	6910,71
1	2020	39690	19,08	6964,93
2	2021	39999	19,23	7019,15
3	2022	40308	19,38	7073,38
4	2023	40617	19,53	7127,60
5	2024	40926	19,68	7181,83
6	2025	41235	19,82	7236,05
7	2026	41544	19,97	7290,28
8	2027	41853	20,12	7344,50
9	2028	42162	20,27	7398,72
10	2029	42471	20,42	7452,95
11	2030	42780	20,57	7507,17
12	2031	43089	20,72	7561,40
13	2032	43398	20,86	7615,62

14	2033	43707	21,01	7669,85
15	2034	44016	21,16	7724,07
16	2035	44325	21,31	7778,29
17	2036	44634	21,46	7832,52
18	2037	44943	21,61	7886,74
19	2038	45252	21,76	7940,97
20	2039	45561	21,90	7995,19

Fonte: Estimativa do autor.

A projeção na Tab. 6 mesmo com o fator de geração per capita de RSU sendo mantido fixo pôde-se projetar possíveis impactos que ocasionarão a vida útil do aterro sanitário e o passivo ambiental no meio ambiente em decorrência da quantidade de resíduos gerados, se desde então não houver mudanças no processo, o volume acumulado de 2020 a 2039 estará por volta de 149.601,22 toneladas. Nessa projeção devemos levar em consideração que o volume total de RSU envolve todos os tipos de materiais disponibilizados pela população para coleta regular, ou seja, material orgânico, material reciclável (papel, plástico, metal e vidro) e os rejeitos.

Na última avaliação das características das amostras de Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos realizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos, no ano de 2019, a média do RSU foi de 25,18% de resíduos sólidos orgânicos, 20,93% de resíduos sólidos recicláveis (papel, plástico, vidro e metal) e 53,89% de rejeitos, conforme (BOCAIÚVA, 2019). O Gráf. 3 mostra estes dados.

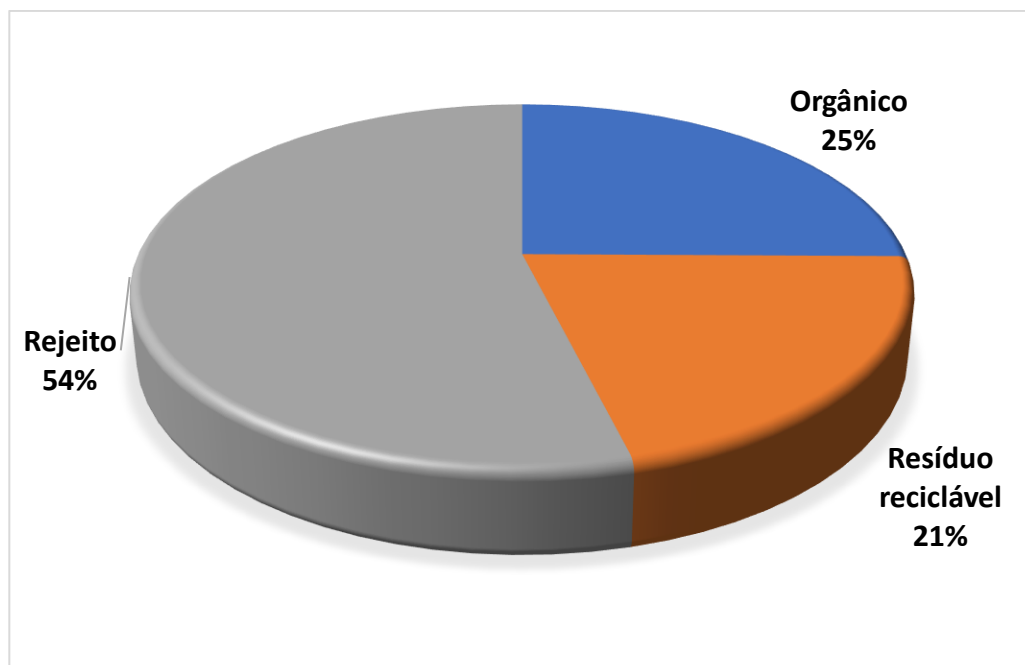


Gráfico 3: Percentual da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Bocaiúva em 2019.

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da Prefeitura de Bocaiúva.

Adotando a composição gravimétrica domiciliar nos volumes projetados conforme o parcelamento dos resíduos sólidos urbanos em recicláveis, orgânicos e rejeitos, como demonstrado no Gráf. 3, projetamos um cenário mais detalhado em relação aos tipos de resíduos como mostra a Tab. 7.

Tabela 7: Projeção da geração RSU por dia e ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na área urbana de Bocaiúva-MG

Projeção da geração RSU por dia e ano na área urbana - Bocaiúva -MG						
Período	Ano	Total Habitantes Urbanos	Total RSU t/ano (100%)	Total Reciclável t/ano (20,93%)	Total Orgânico t/ano (25,18%)	Total Rejeitos t/ano (53,89%)
1	2020	39690	6964,93	1457,76	1753,77	3753,40
2	2021	39999	7019,15	1469,11	1767,42	3782,62
3	2022	40308	7073,38	1480,46	1781,08	3811,84
4	2023	40617	7127,60	1491,81	1794,73	3841,07
5	2024	40926	7181,83	1503,16	1808,38	3870,29
6	2025	41235	7236,05	1514,51	1822,04	3899,51
7	2026	41544	7290,28	1525,85	1835,69	3928,73
8	2027	41853	7344,50	1537,20	1849,35	3957,95
9	2028	42162	7398,72	1548,55	1863,00	3987,17
10	2029	42471	7452,95	1559,90	1876,65	4016,39
11	2030	42780	7507,17	1571,25	1890,31	4045,62
12	2031	43089	7561,40	1582,60	1903,96	4074,84
13	2032	43398	7615,62	1593,95	1917,61	4104,06
14	2033	43707	7669,85	1605,30	1931,27	4133,28
15	2034	44016	7724,07	1616,65	1944,92	4162,50
16	2035	44325	7778,29	1628,00	1958,57	4191,72
17	2036	44634	7832,52	1639,35	1972,23	4220,94
18	2037	44943	7886,74	1650,70	1985,88	4250,17
19	2038	45252	7940,97	1662,04	1999,54	4279,39
20	2039	45561	7995,19	1673,39	2013,19	4308,61
Total			149.601,22	31.311,53	37.669,59	80.620,10

Fonte: Estimativa do autor

A projeção da Tab. 7 constrói um cenário e nos mostra que no período de 2020 a 2039 a população Bocaiuense gerará 31.311,53 toneladas de resíduos sólidos orgânicos passíveis de digestão biológica, 37.669,59 toneladas de material

recicláveis e 80.620,10 toneladas de rejeitos, o que totaliza, ao final do período de 20 anos, 149.601,22 toneladas de RSU.

Importante observar que a projeção de geração de RSU em vinte anos foi realizada levando em consideração que a forma de gerenciamento dos resíduos sólidos nesse período fosse realizada da mesma forma que em 2019 (ano de referência dos dados de geração, recolhimento e destinação final dos resíduos) e com o fator de geração per capita de RSU sendo sempre a constante. Mas, por aspectos independentes de cada resíduo sólido poderá ocorrer oscilação para mais ou para menos, conforme as evoluções socioeconômico-ambientais, os padrões de consumo e os hábitos da população. Campanhas de conscientização podem ter efeitos no desempenho das variáveis.

5.3 Projeção da redução de resíduos sólidos urbanos e custos

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece metas nacionais e regionais gradativas para a redução da disposição final de resíduos sólidos recicláveis em aterros sanitários. O sucesso na execução das metas de redução está relacionado ao um eficiente processo de implantação dos sistemas de coleta seletiva, sistema de compostagem, educação ambiental e logística reversa planejado pelo município.

Tendo como base as projeções dos resíduos sólidos divididos de acordo com a composição gravimétrica é possível visualizar um cenário de redução do volume de RSU, tendo como alvo a redução gradativa de 5% ao ano dos resíduos recicláveis e orgânicos em um período de 20 anos como mostra a Tab. 8.

Tabela 8: Projeção da redução de RSU por ano na área urbana no período de 2020 a 2039 na área urbana de Bocaiúva-MG

Projeção da redução de RSU na cidade de Bocaiúva-MG						
Ano	Total Rejeitos t/ano	Total Reciclável t/ano	Total Orgânico t/ano	Total RSU t/ano	Percentual Redução Reciclável Orgânico (%)	Total Redução RSU t/ano
2020	3753,40	1457,76	1753,77	6964,93	5%	160,58
2021	3782,62	1469,11	1767,42	7019,15	10%	323,65
2022	3811,84	1480,46	1781,08	7073,38	15%	489,23
2023	3841,07	1491,81	1794,73	7127,60	20%	657,31
2024	3870,29	1503,16	1808,38	7181,83	25%	827,89
2025	3899,51	1514,51	1822,04	7236,05	30%	1000,97
2026	3928,73	1525,85	1835,69	7290,28	35%	1176,54

2027	3957,95	1537,20	1849,35	7344,50	40%	1354,62
2028	3987,17	1548,55	1863,00	7398,72	45%	1535,20
2029	4016,39	1559,90	1876,65	7452,95	50%	1718,28
2030	4045,62	1571,25	1890,31	7507,17	55%	1903,86
2031	4074,84	1582,60	1903,96	7561,40	60%	2091,94
2032	4104,06	1593,95	1917,61	7615,62	65%	2282,51
2033	4133,28	1605,30	1931,27	7669,85	70%	2475,60
2034	4162,50	1616,65	1944,92	7724,07	75%	2671,18
2035	4191,72	1628,00	1958,57	7778,29	80%	2869,26
2036	4220,94	1639,35	1972,23	7832,52	85%	3069,84
2037	4250,17	1650,70	1985,88	7886,74	90%	3272,92
2038	4279,39	1662,04	1999,54	7940,97	95%	3478,50
2039	4308,61	1673,39	2013,19	7995,19	100%	3686,58

Fonte: Estimativa feita pelo autor.

A projeção de redução de RSU aponta que no período dos próximos 20 anos haverá uma possível redução de 37.046,44 toneladas de resíduos (recicláveis e orgânicos) destinados ao aterro sanitário. A projeção também mostra que no primeiro ano pode ser reduzido cerca de 2,32% de todo o RSU destinado ao aterro, enquanto no vigésimo ano com uma perspectiva mais otimista a quantidade reduzida pode chegar a 46,11%.

Se for considerado os dados referentes a destinação final de RSU/ano (6910,71 toneladas) que corresponde a resíduos recicláveis (1446,41 toneladas), orgânicos (1740,12 toneladas) e rejeitos (3724,18 toneladas) junto com os custos por tonelada (R\$448,20/t) do exercício de 2019. Alinhando esses dados a uma perspectiva de redução gradual e positiva e a hipótese de um cenário com programas de redução dos resíduos nos processos, na forma de reutilização, reciclagem e tratamento. Pode ser visualizado possíveis reduções de custos totais como detalha a Tab. 9.

Tabela 9: Projeção da redução de RSU destinado ao aterro e custos para o exercício de 2019 na área urbana de Bocaiúva-MG

Projeção da redução de RSU e custos em Bocaiúva -MG		
Percentual de Redução de RSU Destinado ao Aterro (t)	Volume Reduzido de RSU (recicláveis e orgânicos/t)	Redução de Custos com RSU (R\$)
5%	159,33	R\$ 71.410,10
10%	318,65	R\$ 142.820,20
15%	477,98	R\$ 214.230,30
20%	637,31	R\$ 285.640,40
25%	796,63	R\$ 357.050,51

30%	955,96	R\$ 428.460,61
35%	1115,28	R\$ 499.870,71
40%	1274,61	R\$ 571.280,81
45%	1433,94	R\$ 642.690,91
50%	1593,26	R\$ 714.101,01
55%	1752,59	R\$ 785.511,11
60%	1911,92	R\$ 856.921,21
65%	2071,24	R\$ 928.331,31
70%	2230,57	R\$ 999.741,41
75%	2389,90	R\$ 1.071.151,52
80%	2549,22	R\$ 1.142.561,62
85%	2708,55	R\$ 1.213.971,72
90%	2867,88	R\$ 1.285.381,82
95%	3027,20	R\$ 1.356.791,92
100%	3186,53	R\$ 1.428.202,02

Fonte: Estimativa feita pelo autor.

Na projeção para redução de RSU destinado ao aterro sanitário, pode ser visualizado possibilidades de redução que vão de 159,33 toneladas (5%) a 3186,53 toneladas (20%) em um cenário mais otimista. Essa redução incide diretamente nos custos do sistema de limpeza pública, uma vez que a planilha elucida uma economia expressiva que pode varia de R\$ 71.410,10 a R\$ 1.428.202,02. Esses números expressam a importância que tem um processo de gestão de resíduos sólidos urbanos bem planejado e aplicado, demonstrando os impactos positivos para economia do município.

6. PROPOSTA DE PLANO PARA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA BOCAIÚVA – MG

O processo de construção dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos deverá levar a mudanças de hábitos e de comportamento da sociedade como um todo. Nesse sentido, o diálogo terá papel estratégico, e será mais eficiente se acontecer com grupos organizados e entidades representativas dos setores econômicos e sociais. A proposta de Plano para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o município de Bocaiúva tem como base o manual de orientação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), pois sua metodologia e proposta de estrutura são adequadas para municípios de pequena, médio e grande porte.

6.1 Organização do PIGRS e envolvimento dos atores sociais na construção do Plano para Bocaiúva

A elaboração do documento deve seguir as orientações de itemização proposta pelo manual de orientação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012) para o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, conforme Quad. 6.

Na construção do Plano de Gestão de Resíduos Integrada de Bocaiúva o poder público deve assumir o papel orientador e provocador de diálogo com os diversos seguimentos sociais. Todo o processo de construção do PGIRS deve ser liderado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos que é responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos com o apoio das demais secretarias.

A garantia de um processo participativo, ordenado e eficiente na formulação dos PGIRS para Bocaiúva depende da adequada estruturação de instâncias de coordenação e representação, para condução coletiva e consistente do processo. Estes procedimentos são importantes também para a institucionalização do Plano pelo município. Para isso, deverão ser constituídos núcleos com atribuições distintas, denominados Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação.

Quadro 6: Itemização proposta para o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS

<p>1. Introdução</p> <p>1.1 Objetivos do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos</p> <p>1.2 Metodologia participativa – Comitê Diretor e Grupo de Sustentação</p> <p>2. Diagnóstico</p> <p>Capítulo I - Aspectos gerais</p> <p>I.1 Aspectos sócio econômicos</p> <p>I.2 Situação do saneamento básico</p> <p>I.3 Situação geral dos municípios da região</p> <p>I.4 Legislação local em vigor</p> <p>I.5 Estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial</p> <p>I.6 Iniciativas e capacidade de educação ambiental</p> <p>Capítulo II – Situação dos resíduos sólidos</p> <p>II.1 Dados gerais e caracterização</p> <p>II.2 Geração</p> <p>II.3 Coleta e transporte</p> <p>II.4 Destinação e disposição final</p> <p>II.5 Custos</p> <p>II.6 Competências e responsabilidades</p> <p>II.7 Carências e deficiências</p> <p>II.8 Iniciativas relevantes</p> <p>II.9 Legislação e normas brasileiras aplicáveis</p> <p>3. Planejamento das Ações</p> <p>Capítulo III - Aspectos gerais</p> <p>III.1 Perspectivas para a gestão associada com municípios da região</p>	<p>III.2 Definição das responsabilidades públicas e privadas</p> <p>Capítulo IV – Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos</p> <p>IV.1 Diretrizes específicas</p> <p>IV.2 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional</p> <p>IV.3 Metas quantitativas e prazos</p> <p>IV.4 Programas e ações – agentes envolvidos e parcerias</p> <p>Capítulo V – Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para outros aspectos do plano</p> <p>V.1 Definição de áreas para disposição final</p> <p>V.2 Regramento dos planos de gerenciamento obrigatórios</p> <p>V.3 Ações relativas aos resíduos com logística reversa</p> <p>V.4 Indicadores de desempenho para os serviços públicos</p> <p>V.5 Ações específicas nos órgãos da administração pública</p> <p>V.6 Iniciativas para a educação ambiental e comunicação</p> <p>V.7 Definição de nova estrutura gerencial</p> <p>V.8 Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos</p> <p>V.9 Forma de cobrança dos custos dos serviços públicos</p> <p>V.10 Iniciativas para controle social</p>
--	--

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012)

O Comitê Gestor deverá ser formado por representantes (gestores ou técnicos) dos principais setores envolvidos da administração pública municipal e terá caráter técnico, e será responsável pela coordenação e elaboração do plano, conforme apontado no item 4 deste trabalho, que detalha as funções do Comitê.

Por sua vez, o Grupo de Sustentação será o organismo político de participação social. Deverá ser formado por representantes dos diversos setores públicos e da sociedade organizada; instituições de âmbito estadual ou regional, e instituições locais. Deverão ser considerados todos os que estão envolvidos de alguma forma com o tema (representantes dos Conselhos de Meio Ambiente, de Saúde, de Saneamento Básico e de Desenvolvimento Urbano; representantes de

organizações da sociedade civil como entidades profissionais, sindicais, empresariais, movimentos sociais e ONGs, comunidade acadêmica e convidados de modo geral).

O Grupo de Sustentação será responsável por garantir o debate e o engajamento de todos os segmentos ao longo do processo participativo, e por ajudar na consolidação das políticas públicas de resíduos sólidos.

Como exemplo de possíveis representantes para o compor o Grupo de Sustentação podemos citar associações comunitárias e de bairros; associação comercial; sindicatos empresariais e de trabalhadores urbanos e rurais; associação de industriais; associações de produtores agrícolas; cooperativas; empresas de construção civil; empresas estaduais de saneamento; empresas prestadoras de serviços públicos em geral; associações profissionais, servidores públicos municipais, estaduais e federais; entidades religiosas; clubes de serviço; poderes executivo, legislativo e judiciário; organizações não governamentais, etc.

O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação deverão definir em reunião uma pauta básica para elaboração de um documento guia com o objetivo de orientar as discussões. Esse documento deve conter os principais temas municipais, as diretrizes da Política Nacional, e as contribuições dos órgãos públicos e dos diversos setores da comunidade. Estes documentos servirão de subsídio para fase do Diagnóstico, do planejamento das ações e de sua implementação. Ambos, devem elaborar uma agenda detalhando todo o processo de construção do Plano de Gestão, a ser acertada com a comunidade por meio de seus representantes. Nessa agenda deverá conter: a) a frequência de reuniões com suas datas, horários, locais; b) datas para a divulgação da pauta de discussão, com a antecedência necessária, para que todos possam preparar-se para os eventos. É fundamental que todos os setores sociais e econômicos envolvidos tenham tempo para o debate entre seus pares, e a construção de posições em relação às temáticas em discussão; e, c) o anúncio dos debates públicos (seminários e/ ou conferências) previstos para momentos chave do processo. Estes debates visam apresentar o conteúdo do Plano para o estabelecimento do compromisso coletivo da construção da política. São momentos de validação dos documentos.

É papel do Comitê Diretor e Grupo de Sustentação a preparação de iniciativas de educação ambiental. Buscando sempre uma abordagem transversal nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis,

conectando resíduos, água e energia sempre que possível. A elaboração de um programa mínimo de educação ambiental, no âmbito das ações para a elaboração participativa do Plano, deverá contemplar iniciativas visando pautar o assunto “resíduos sólidos” no dia a dia das comunidades, com campanhas, seminários, entrevistas em rádio e mídias impressas, eletrônicas e outros meios.

A educação ambiental deverá acompanhar o desenvolvimento da agenda de comunicação específica do Plano, e o processo participativo de sua construção tendo a mídia local como parceira. É de grande importância a realização de campanhas para divulgação da temática dos resíduos sólidos, de forma criativa e inclusiva.

6.2 Diagnóstico

O documento técnico que contextualiza o “diagnóstico” deve incluir informações subtraídas em arquivos públicos e fontes do setor privado. Devem ser consultadas mídias impressas, digitais, entrevistas de profissionais e servidores do meio e conteúdo das audiências públicas, e avaliações técnicas das secretarias municipais no aperfeiçoamento da administração pública na sua reestruturação no atendimento da Lei Federal 12.305 de 2010.

O Diagnóstico, no enfoque técnico, deverá ser estruturado com dados e informações sobre o perfil do município. É fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto à origem, volume, características, formas de destinação e disposição final adotadas. Informações sobre a economia, demografia, emprego e renda, educação, saúde, características territoriais e outros, auxiliam na compreensão das peculiaridades locais e regionais e tipo e quantidade de resíduos gerados.

É muito importante para se construir um diagnóstico amplo e bem detalhado o acesso a informações sobre as condições do saneamento básico, bem como sobre a gestão dos resíduos sólidos, pois permite compreender os níveis de desenvolvimento social e ambiental de Bocaiúva, e as implicações na área da saúde. Construir informações e dados numa perspectiva histórica poderá auxiliar no enfrentamento de determinados gargalos ou dificuldades futuras. É importante pesquisar o histórico de gastos com a limpeza urbana, gestão e manejo dos resíduos sólidos.

6.2.1 Aspectos Gerais

Esta parte do plano deve contemplar os aspectos gerais do Diagnóstico, que ajudarão a traçar um painel descritivo dos principais aspectos do município e da região como: a questão demográfica, a geografia regional, a situação do saneamento básico e outros. Serão também indicadas as fontes de informação que poderão ser consultadas como os bancos de dados locais, federais ou estaduais, disponibilizados por instituições especializadas, trabalhos acadêmicos, etc.

Essas fontes de informação são classificadas em primárias e secundárias – as primárias são coletadas diretamente na fonte, já as secundárias são os dados sistematizados por diferentes instituições ou publicações. Para a elaboração do PGIRS considera-se que o recurso às fontes secundárias seja suficiente, e o acesso a diversos sistemas digitais de informações contribui para redução significativa dos prazos e custos desta etapa do trabalho. A coleta de dados primários deverá ocorrer apenas em situações específicas.

De modo geral, os dados demográficos relativos ao Censo encontram-se disponíveis na página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) bem como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), e a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Muitas destas informações já se encontram sistematizadas na página do IBGE Cidades. Também na página do IBGE estão disponíveis informações descritivas da geografia local, como: clima dominante, tipos de solo, conformação física do relevo, altitude na região, sistema hídrico, divisão em bairros do município e outros aspectos.

6.2.2 Aspectos Socioeconômicos

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos de Bocaiúva deve ser levado em consideração a evolução do número de habitantes e das taxas de crescimento populacional, bem como a densidade demográfica. Para esses dados pode-se traçar séries históricas a partir dos registros censitários de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Nesta fase do diagnóstico é muito importante, distinguir com detalhes a população urbana da rural. O IBGE disponibiliza as informações para os municípios por setores censitários, o que permite obter um conjunto significativo de dados desagregados como população, número de domicílios, densidade demográfica, etc.

Quanto às informações econômicas, deve-se considerar o Produto Interno Bruto (PIB) municipal, o PIB *per capita* e as atividades econômicas dominantes, tanto no município como na região. Na caracterização econômica do município de Bocaiúva deve-se buscar informações sobre a mobilidade social local decorrente das recentes mudanças no perfil de renda e consumo da população. A página do IBGE Cidades é uma excelente fonte de informações, assim como os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho, que consolida informações obrigatórias das indústrias locais, o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e o cadastro dos beneficiários do Programa Bolsa Família.

6.2.3 Saneamento Básico

Nessa parte do diagnóstico deve ser traçado um quadro geral e bem detalhado da situação do saneamento no município, considerando-se todas as modalidades definidas na Lei Federal de Saneamento Básico abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais, e situação dos resíduos sólidos. Caso os dados municipais forem insuficientes e precários, deve-se buscar informação na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB do IBGE e no *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS*.

Na análise da situação do abastecimento de água e esgotamento sanitário deveram ser levados em consideração o número de domicílios, a extensão das redes, os índices de cobertura, a solução de tratamento prévio para a água, a existência de tratamento para o esgoto coletado e as fragilidades mais relevantes. Em relação à drenagem e manejo de águas pluviais, não havendo informações locais sistematizadas, deve-se identificar se ocorrem inundações ou alagamentos e qualificar a intensidade com que esses problemas acontecem. É importante indicar quais os bairros concentram essas ocorrências e o relacionamento, se houver, com a má gestão de resíduos sólidos.

6.2.4 Resíduos Sólidos

Para registro da situação dos resíduos sólidos de Bocaiúva será necessário traçar um quadro geral, focado nos problemas mais frequentes. E é importante registrar os resíduos com presença mais significativa em se tratando de volume, e de acordo com algumas informações da prefeitura muito provavelmente serão os

resíduos urbanos, secos e úmidos, e os resíduos da construção civil. O quadro abaixo é uma sugestão de modelo sobre como organizar as informações sobre resíduos com maior presença e problemas mais frequentes.

Ainda nessa abordagem inicial sobre a situação dos resíduos sólidos, é necessário buscar informações sobre as práticas de coleta seletiva, iniciativas de compostagem de orgânicos e manejo dos resíduos da construção civil - RCC. No tocante às alternativas de destinação e disposição final, os dados mais importantes para o município são existência de lixão, de bota foras de RCC, de instalações adequadas como aterros sanitários, de galpões de triagem e outros.

Na PNRS a inclusão social dos catadores constitui aspecto de grande importância. Assim para elaboração do diagnóstico, é necessário o levantamento de informações sobre esses trabalhadores, suas organizações, a presença de ONGs dedicadas à temática da coleta seletiva de resíduos secos e iniciativas do poder público local. O Quad. 7 oferece um modelo para organização das informações referentes aos catadores, cooperativas ou associações. É possível obter algumas informações no PNSB do IBGE. Cumpre ressaltar que a população deve ser atualizada com dados do último Censo pois no modelo consta 2010 por ter sido o ano de referência da PNRS.

Quadro 7: Modelo para organização das informações referentes aos catadores, cooperativas ou associações.

Municípios	População (2010)	Resíduos com maior presença (em volume)				Problemas mais frequentes no sistema de limpeza urbana			
		domiciliares secos	domiciliares úmidos	de construção e demolição	outros	lixo na rua	lixo nos cursos d'água	poluição em águas subterrâneas e superficiais	incômodos em torno da disposição final

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

As informações de cunho geral também podem ser obtidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente. Também devem participar desse levantamento de informações a Secretaria de Desenvolvimento Social e a Secretaria de Saúde por intermédio dos agentes comunitários de saúde da família contribuindo para traçar um panorama sobre os catadores e suas organizações (ver Quad. 8).

Quadro 8: Panorama dos Catadores e suas organizações

Municípios	População (2010)	nº de catadores existentes	nº de cooperativas ou associações	nº de catadores participantes	nº de ONGs existentes	Ações do poder público
------------	------------------	----------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	-----------------------	------------------------

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

As informações sobre os custos dos processos atuais de gestão dos resíduos serão de extrema importância. Esses dados, permitirão análises do percentual do orçamento municipal despendido com o gerenciamento público de resíduos, dados sobre o custo unitário da coleta convencional, custo de transporte dos resíduos, e o custo unitário da disposição final. Também será necessário organizar as informações sobre eventuais receitas para o gerenciamento dos resíduos, registrando-se a existência da cobrança pelos serviços. Bocaiúva atualmente cobra taxa de coleta de resíduos sólidos através do boleto de consumo de água.

6.2.5 Legislação Local em Vigor

No Diagnostico geral deve conter a legislação municipal relacionada a gestão dos resíduos, pois ao final do PGIRS deverão ser feitos ajustes nessa legislação existente, tornando-as adequadas a realidade do novo cenário traçado pelo PGIRS. Deveram ser registradas todas as leis em vigor, em processo de elaboração ou em tramitação como: Plano Diretor, Código de Posturas, Normas de Limpeza Urbana ou leis específicas, com as datas das sanções, sua ementa e a carência ou não de regulamentação por decreto. O Quad.9 apresenta uma sugestão para relacionar e organizar essas leis. Também é importante que sejam identificadas as leis de âmbito federal e estadual que de alguma forma possa interferir na gestão dos resíduos municipais como, por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Política Estadual de Resíduos sólidos e outros dispositivos como o ICMS ecológico.

Quadro 9: Modelo para relacionar a Legislação Municipal no PGIRS

Município	Data da sanção	Ementa	Situação da regulamentação
Lei A (título, número)			
Lei B (título, número)			

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

6.2.6 Estrutura Operacional Fiscalizatória e Gerencial

É de grande relevância que o Diagnóstico descreva a estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial fazendo uma análise qualitativa e um registro quantitativo dos recursos humanos e equipamentos utilizados no gerenciamento dos resíduos sólidos, detalhando por órgão ou secretaria responsável. Os Quad. 10 e 11 apresentam sugestão para o levantamento organização de dados sobre a capacidade operacional e gerencial.

O registro detalhado e organizado dessas informações possibilita visualizar as fragilidades e pontos fortes de toda estrutura operacional e gerencial do município, abrindo espaço para a discussão de soluções pontuais para a gestão dos resíduos.

Quadro 10: Modelo para elaboração da Estrutura Operacional Municipal com relação a Recursos Humanos e Equipamentos para o PGIRS

Municípios	População (2010)	Órgão	Capacidade Operacional										
			Recursos Humanos					Equipamentos					
			qualitativa		quantitativa			qualitativa		quantitativa			
			poucos	suficientes	nível médio	operacionais	fiscais exclusivos	poucos	suficientes	veículos pesados	veículos leves	eqptos de carga	outros
Município A		órgão 1 nome											
		órgão 2 nome											
		órgão 3 nome											

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

Quadro 11: Quadro de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, segundo órgão responsável

Municípios	População (2010)	Órgão	Capacidade Gerencial (recursos humanos)				
			qualitativa		quantitativa		
			poucos	suficientes	nível superior	nível médio	outros
Município A		órgão 1 nome					
		órgão 2 nome					
		órgão 3 nome					

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

6.2.7 Educação Ambiental

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. E em seu artigo 1º ela define

educação ambiental como sendo 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 (BRASIL, 1999).

A lei 12.305/2010 estabelece que programas e ações de educação ambiental devem fazer parte do PGIRS. Assim, devem ser identificadas e registradas todas as iniciativas em curso, caracterizando-as de forma organizada e bem detalhada, também devem ser identificados os órgãos os departamentos municipais que podem ter participação importante neste tema. É importa registrar também a forma como o município vêm abordando a interação entre Saúde e Saneamento.

Para auxiliar o planejamento dessas ações, deve ser feito um levantamento do número de equipes e agentes que estão atuando em Programas de Saúde da Família e Programas de Agentes Comunitários de Saúde, além dos que estão envolvidos em controle de endemias, vigilância sanitária, etc. O Quad. 12 segue como sugestão de ferramenta para levantamento organização das informações sobre programas de saúde e saneamento.

Quadro 12: Modelo para organização das informações sobre Programas de Saúde e Saneamento do Município

Municípios	Programa de Saúde da Família		Programa de Agentes Comunitários de Saúde	
	equipes	agentes	equipes	agentes

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

6.3 Situação dos Resíduos Sólidos Municipais

Nessa etapa deve ser promovida uma análise pormenorizada da situação de todos os tipos de resíduos que ocorrem no município. Tratando da classificação, das condições de geração, das formas de coleta e transporte usuais e outras informações relevantes. E a melhor forma de realizar essa análise será preparando um quadro de referência inicial, o Quad. 13 apresenta sugestão de modelo para organização das informações.

Quadro 13: Classificação dos Resíduos Sólidos Municipal, das condições de geração, das formas de coleta e transporte e outras informações relevantes.

Tipos de resíduos e abordagens sugeridas	Dados gerais e caracterização	Geração	Coleta e transporte	Destinação e disposição final	Custos	Competências e responsabilidades	Carências e deficiências	Iniciativas relevantes	Legislação e normas brasileiras aplicáveis
domiciliares RSD - coleta convencional									
domiciliares RSD - secos									
domiciliares RSD - úmidos									
limpeza pública									
construção e demolição - RCC									
volumosos									
verdes									
serviços de saúde									
equipamentos eletroeletrônicos									
pilhas e baterias									
lâmpadas									
pneus									
óleos lubrificantes e embalagens									
agrotóxicos									
sólidos cemiteriais									
serviços públicos de saneamento básico									
óleos comestíveis									
industriais									
serviços de transportes									
agrosilvopastoris									
mineração									

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

O Comitê Diretor será o responsável pelo lançamento das informações, e as tarefas serão distribuídas para os técnicos envolvidos. O quadro de referência deve remeter para organização de fichas de trabalho, onde uma ficha será destinada para cada tipo de resíduo e a abordagem associada aos dados solicitados nas linhas verticais correspondentes, formando um roteiro de trabalho para o detalhamento do Plano, com os responsáveis para cada conjunto de informações.

A prioridade deve ser dada, sempre, aos dados localmente existentes, mas a ausência destes, ou sua imprecisão, não deve servir de obstáculo para o lançamento de informações, nesse caso pode ser utilizadas informações construídas com base em indicadores gerais, regionais ou nacionais que podem ser encontradas em documentos do SNIS.

A obtenção de informações de alguns dos resíduos poderão não estar disponíveis nos órgãos públicos. É o caso, por exemplo, dos Resíduos de Construção Civil – RCC, que no município o recolhimento e transporte são realizados por empresas privadas e que terão que ser ouvidos sobre os volumes que manejam. Outros resíduos poderão estar nessa mesma situação como os industriais, minerários e agrosilvopastoris.

O uso de informações secundárias, ponderadas pelos técnicos responsáveis pelo trabalho, permitirá a construção do quadro de referência, o qual deve ser revisto continuamente para o fornecimento de informações ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), tal como exigido pela legislação. A primeira revisão do PGIRS, em quatro anos, já poderá ser feita com dados locais mais consolidados.

6.3.1 Destinação e Disposição Final

Informações sobre a existência ou não de instalações e seu tipo de unidade de processamento no município ou região devem ser bem detalhadas nessa etapa. É importante que o levantamento não fique limitado às unidades públicas porque, para alguns resíduos como os RCC, e mesmo os RSD secos, o destino predominante são áreas privadas. Sendo assim, além dessas unidades de processamento, devem ser identificadas aquelas voltadas para a captação de resíduos como entulhos, volumosos e outros, tais como Pontos de Entrega Voluntária - PEVs, Ecopontos, Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, pontos de captação de pilhas, eletrônicos, etc.

A análise deve ser feita para cada tipo de resíduo destacando fluxo de origem, coleta e destino final de cada um deles. É importante verificar a existência de indústrias de reciclagem dos diferentes tipos de resíduos, no município e na região, bem como as características de comercialização e de transporte desses resíduos.

6.3.2 Custos

A realização do diagnóstico dos custos deve ser um trabalho exaustivo, é preciso identificar as diversas despesas que incidem sobre o conjunto de resíduos abordados. Será necessário organizar de forma eficiente os dados sobre custos diretos de operações de coleta e transporte, de destinação e disposição final, inclusive os custos de limpeza corretiva em pontos viciados de deposição irregular como bota foras, as informações sobre custos indiretos, tais como os de fiscalização, combate a

vetores, administrativos, os relativos à amortização e depreciação de investimentos e outros. Após copilar todas as despesas, será importante definir um indicador que relacione as despesas com manejo dos resíduos sólidos urbanos e as despesas correntes municipais.

6.3.3 Competências e Responsabilidades

Para visualizar de forma clara e organizada as competências e responsabilidades pelo manejo de cada um dos resíduos existentes no município, e aconselhável a utilização de um quadro síntese conforme modelo abaixo. Nesse quadro devem ser destacados os agentes com responsabilidade pelo serviço público a ser prestado (limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos domiciliares), com responsabilidade pública enquanto gerador público, e responsabilidades privadas, quanto à geração, transporte e recepção de resíduos.

Devem também ser destacados os responsáveis pela estruturação e implantação de sistemas de logística reversa, e as responsabilidades pela elaboração e implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos específicos, como define a Lei 12.305/2010. Esse quadro síntese (Quad. 14) é importante e útil na definição dos interlocutores para a discussão e elaboração do PGIRS.

Quadro 14: Tipologia dos Resíduos e Responsabilidades pública e privada na discussão e elaboração do PGIRS Municipal

Tipos de resíduos e responsabilidades estabelecidas	Responsabilidades públicas		Responsabilidades privadas		
	principal	complementar	gerador	transportador	receptor
domiciliares RSD - coleta convencional					
domiciliares RSD - secos					
domiciliares RSD - úmidos					
limpeza pública					
construção civil - RCC					
volumosos					
verdes					
serviços de saúde					
equipamentos eletroeletrônicos					
pilhas e baterias					
lâmpadas					
pneus					
óleos lubrificantes e embalagens					
agrotóxicos					
sólidos cemiteriais					
serviços públicos de saneamento básico					
óleos comestíveis					
industriais					
serviços de transportes					
agrosilvopastoris					
mineração					

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

6.3.4 Carências, definições e iniciativas relevantes

A identificação e registro das principais carências e deficiências de gestão serão de grande importância para elaborar o diagnóstico. Devem ser registrados fatos como: a) não atingimento da universalidade na prestação do serviço público; b) a ausência da coleta continuada de resíduos em aglomerados precários tanto na área urbana como rurais e em distritos distantes; c) a ocorrência de pontos viciados com deposição irregular de resíduos diversos; d) a inexistência de controle da ação de agentes privados, geradores de RSS, transportadores e receptores de RCC, sucateiros e ferro velho; e) as dificuldades gerenciais com destaque para as questões

relacionadas a recursos humanos; e, f) as fragilidades de sustentação econômica, dentre outras.

É muito importante identificar e registrar os fatos relevantes que ocorrem nos municípios da região como, empresas com políticas socioambientais estruturadas e com ações no município; escolas e associações de bairro que desenvolvem projetos com a população; cooperativas ou associações de catadores; ONGs com projetos implantadas na região, etc. O estudo e conhecimento de outros municípios que tenha tido experiências exitosas pode ser uma boa ferramenta para auxiliar no preparo das discussões para o planejamento de ações locais.

6.3.5 Legislação e Normas Brasileiras aplicáveis

Excetuando-se as leis maiores que são a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e ambas consolidam disciplinas para vários resíduos, existem legislações específicas e normas brasileiras, aplicáveis aos diversos tipos de resíduos. Essa legislação deve ser analisada de forma exaustiva, para que o planejamento das ações seja desenvolvido de forma eficiente e adequada.

6.4 Planejamento das Ações

No Plano de Ação será realizado todo o planejamento das diversas etapas que devem ser implementadas, com o objetivo de alcançar todos os resultados almejados cumprindo os prazos estipulados para cada etapa, dentro do âmbito do PGIRS.

Todas as informações coletadas, sistematizadas e analisadas na fase do diagnóstico geral devem ser levadas em consideração para a elaboração do Plano de Ação, e a partir dos resultados obtidos, será identificadas as principais tendências (evolução demográfica, consumo e renda *per capita*, evolução da situação de emprego, desempenho das atividades econômicas locais e regionais; alterações físicas provenientes de obras de infraestrutura ou mudanças no ambiente, entre outros aspectos) e, avaliar os impactos das tendências consideradas mais importantes, na geração e gestão dos resíduos sólidos.

Devem ser definidas já no início do processo de elaboração do Plano de Ação todas as diretrizes e estratégias que serão adotadas no PGIRS e compatíveis com as exigências da Lei 12.305/2010 e Lei 11.445/2007, sempre enfatizando a

sustentabilidade econômica e ambiental do PGIRS e a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

Não poderão deixar de ser registradas considerações sobre ações compartilhadas com outras instâncias de governo, tendo em vista a redução de emissões de Gases de Efeito Estufa - GEEs oriundos da decomposição de resíduos orgânicos.

6.4.1 Definições das Responsabilidades Públicas e Privadas

Ao ser definidas as diretrizes, estratégias e a programação das ações, deve ser levado em consideração os diferentes agentes envolvidos no processo e suas respectivas responsabilidades. Basicamente estas responsabilidades são as seguintes: a) serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares – órgão público competente (órgão municipal); b) resíduos gerados em próprios públicos – gestor específico (RSS gerado em hospitais públicos, RCC gerado em obras públicas, resíduos de prédios administrativos, etc.); c) resíduos gerados em ambientes privados – gerador privado (atividades em geral); d) resíduos definidos como de logística reversa – fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes; e) resíduos com Plano de Gerenciamento obrigatório – gerador privado (instalações de saneamento, indústrias, serviços de saúde, mineradoras, construtores, terminais de transporte e outros); f) acondicionamento adequado e diferenciado, e pela disponibilização adequada para coleta ou devolução – consumidor/gerador domiciliar (munícipes em geral).

No PGIRS deve ser estabelecido o limite que distingue os pequenos geradores, atendidos pelos serviços públicos de manejo de resíduos dos grandes geradores, responsáveis diretos pelo gerenciamento, e possivelmente, pela elaboração e implementação de plano específico.

É fundamental para o Plano de Ação a identificação dos diversos fluxos de resíduos que serão objeto de ações específicas, dando mais atenção aos que apresentam volumes mais significativos como os resíduos secos, orgânicos, rejeitos e resíduos da construção, ou outros. Devem ser elaborados programas prioritários para esse tipo de resíduos.

6.5 Diretrizes, Estratégias, Programas, Ações e Metas para o Manejo Diferenciado dos Resíduos

O conceito de coleta seletiva tem como sua essência o manejo diferenciado dos resíduos e deve ser aplicado não apenas aos resíduos convencionais como papel, plástico, vidro e metais, mas a todos os resíduos, reconhecidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda. No planejamento do manejo diferenciado desses resíduos deve ser contemplado as **diretrizes, estratégias, metas, programas e ações** específicas, que garantam fluxos adequados para o processo.

As diretrizes são as linhas norteadoras, e as estratégias os meios para implementação, que definirão as ações e os programas para que as metas sejam atingidas. O planejamento das ações deverá seguir uma lógica investigativa, conforme modelo sugerido abaixo:

- Diretrizes (O QUÊ?) – quais são as diretrizes específicas que deverão ser atendidas pelo plano?
- Estratégias (COMO?) – quais são as estratégias de implementação (legais; instalações; equipamentos, mecanismos de monitoramento e controle) necessárias para o cumprimento do plano?
- Metas (QUANTO e QUANDO?) – quais são os resultados e prazos a serem perseguidos pelas ações concebidas?
- Programas e ações (COM QUEM?) – quais são os agentes públicos e privados envolvidos e quais as ações necessárias para efetivação da política de gestão?

O planejamento das ações deve gerar um compilado de informações onde sugerimos utilizar o Quad. 15 como base com propostas para todos os diversos tipos de resíduos identificados no município. O preenchimento do quadro com informações detalhadas irá identificar os principais resíduos para os quais será necessário um planejamento mais detalhado, para elaboração de programas específicos e prioritários.

Quadro 15: Diretrizes, estratégias, metas, Programas e ações específicas por tipo de Resíduo no Município

Tipos de resíduos e abordagens sugeridas	O QUÊ?	COMO?	QUANTO? QUANDO?	COM QUEM?
	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
domiciliares RSD - secos				
domiciliares RSD - úmidos				
limpeza pública				
construção civil - RCC				
volumosos				
verdes				
serviços de saúde				
equipamentos eletroeletrônicos				
pilhas e baterias				
lâmpadas				
pneus				
óleos lubrificantes e embalagens				
agrotóxicos				
sólidos cemiteriais				
serviços públicos de saneamento básico				
óleos comestíveis				
industriais				
serviços de transportes				
agrosilvopastoris				
mineração				

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

A legislação estabelece que o processo de gestão de resíduos seja feito de forma a incentivar a não geração e redução dos resíduos, otimização da reutilização e reciclagem, adoção de tratamentos quando necessários e a disposição adequada dos rejeitos. Devem ser evitados métodos paliativos para o tratamento de resíduos, pois tais estes contribuem para eliminar a logística reversa e a responsabilidade compartilhada pela gestão, peças centrais da PNRS.

Para recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos na destinação final serão necessários a adoção de algumas ações tais como: a) Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos); b) Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com pequenos veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou

cooperativas de catadores; c) Compostagem da parcela orgânica dos RSU e geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão em instalações para tratamento de resíduos, e dos gases gerados em aterros sanitários (biogás); incentivo à compostagem doméstica; d) Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros); e) Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem; f) Segregação na origem dos Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum); g) Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (embalagens de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; embalagens de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes); e, h) encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

6.5.1 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional

O Ministério do Meio Ambiente – MMA através do PNRS incentiva a implantação de modelo tecnológico que visam privilegiar o manejo diferenciado, a gestão integrada dos resíduos sólidos com a inclusão social, a formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e o compartilhamento de responsabilidades com os diversos agentes. Esse modelo pressupõe um planejamento preciso do território, com a definição do uso compartilhado das redes de instalações para o manejo de diversos resíduos, e com a definição de uma logística de transporte adequada, para obtenção de baixos custos. A consulta ao Plano Diretor municipal pode auxiliar na escolha da melhor localização das áreas de manejo. Segue descrição das instalações para o manejo diferenciado e integrado, regulado e normatizado para resíduos.

- PEVs – Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos) para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis – contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;

- Galpões de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de orgânicos;
- ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de resíduos da construção (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- ASPP - Aterros Sanitários de Pequeno Porte com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA 404 e projeto orientado pela nova norma (NBR 15.849);
- Aterros de Resíduos da Construção Classe A (NBR 15.113).

Essas instalações são, na prática, a oferta de endereços físicos para a atração e concentração de diversos tipos de resíduos. O modelo incentivado pelo MMA propõe a adequação da rede de instalações ao porte dos municípios, definindo o número de PEVs e Áreas de Triagem e Transbordo (ATTs) em função da população, conforme destacado no Quad. 16.

Quadro 16: Instalações para o manejo diferenciado e integrado, regulado e normatizado para resíduos

População da Sede Municipal	PEVs	ATT	PEV Central	Aterro RCD coligado
até 25 mil			1	1
de 25 a 50 mil			2	1
de 50 a 75 mil	3	1		1
de 75 a 100 mil	4	1		1

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

Um bom planejamento para a definição da rede de instalações é essencial. O PGIRS deve propor uma setorização dos espaços urbanos, formando bacias de captação de resíduos para cada PEV. Estas bacias devem coincidir, tanto quanto

possível, com os setores censitários do IBGE, de forma que todo o conjunto de informações do Censo esteja disponibilizado para o planejamento. Os setores e a rede de instalações devem ser georreferenciados, sempre que possível.

Os setores devem, também, aproximar-se dos limites das regiões de saúde organizadas para a atuação dos agentes dos Programas de Saúde da Família e de Agentes Comunitários de Saúde. São conhecidos os ganhos em saúde decorrentes das melhorias em saneamento. Esses agentes são numerosos no município e têm uma compreensão muito clara do território onde trabalham. O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação devem manter um intenso diálogo com a coordenação destes programas.

A estratégia de coleta seletiva de resíduos domiciliares secos, reconhecidamente mais eficiente se realizada porta a porta, pode ser feita por cooperativa ou associações de catadores, através de pequenos veículos que permitam a concentração das cargas para a entrada em cena dos veículos de maior porte.

As metas quantitativas por período deverão ser fixadas pelo Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação, essas metas devem ser traçadas em harmonia com a capacidade gerencial, a capacidade de investimento, a exigência legal de revisão do PGIRS a cada 4 anos, prioritariamente no mesmo período de elaboração dos planos plurianuais, o Quad. 17 segue como sugestão de quadro de metas e prazos. As metas devem considerar sempre as particularidades do município, a disponibilidade e possibilidade de utilização de tecnologias para o tratamento dos resíduos, e as reais possibilidades de abertura de negócios com os resíduos recuperados.

Quadro 17: Metas quantitativas por período

Metas	período 1 (ano - ano)	período 2 (ano - ano)	período 3 (ano - ano)	período 4 (ano - ano)	período 5 (ano - ano)
Descrição da ação					

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

O município deve planejar ações eficientes que reflitam a gerenciamento de todos os resíduos. As seguintes ações indicadas ratificam essa afirmação:

- disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de resíduos sólidos, para eficiência dos seus processos exigindo os Planos de Gerenciamento quando cabível;
- modernizar os instrumentos de controle e fiscalização, agregando tecnologia da informação (rastreamento eletrônico de veículos, fiscalização por análise de imagens aéreas e outros recursos tecnológicos disponíveis);
- promover a inserção dos catadores autônomos, agentes recicladores e organizações no processo de coleta de resíduos de forma inclusiva e remunerada pelo seu trabalho público;
- formalizar a presença das ONGs envolvidas na prestação de serviços públicos no município;
- tornar obrigatória a adesão aos compromissos da Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P, incluído o processo de compras sustentáveis, constituindo o conceito ambiental em todas as instalações públicas para a sua plena sustentabilidade;
- valorizar e fortalecer a educação ambiental como ação prioritária dentro do município;
- promover o incentivo a implantação de eonegócios por meio de cooperativas, associações, indústrias ou atividades processadoras de resíduos.

Além dos resíduos sólidos também deverão ser elaborados diretrizes, estratégias, metas, programas e ações específicas para outros quesitos, atendendo ao conteúdo mínimo previsto na legislação federal, e às necessidades impostas pelas peculiaridades e capacidades do município.

O PGIRS deverá, ao lado das definições relativas ao encerramento de lixões e bota foras, apresentar as diretrizes para as áreas adequadas para disposição final. No caso de Bocaiúva o encerramento do lixão aconteceu em 2016, e em paralelo houve a adesão de uso de aterro privado da empresa Via Solo S/A, localizado em Montes Claros. Essa adesão foi respaldada por contrato oriundo de processo licitatório. O encerramento de lixões e bota foras, deve sempre ocorrer paralelamente às discussões para a solução dos eventuais problemas sociais relacionados.

Por questões de economia considera-se no geral, que o transporte através de veículos coletores deve ser limitado a distâncias de 30 km do aterro. Quando as

distâncias são maiores deve-se considerar a conveniência da inclusão, em pontos regionais estratégicos, de áreas de transbordo de rejeitos, para veículos de maior capacidade de carga, e menor custo unitário ton./km (VELLOSO, 2011). O PGIRS também deverá apontar soluções ambientalmente adequadas para a disposição final de outros rejeitos, como os da construção civil e os rejeitos de resíduos perigosos. O Quad. 18 segue como sugestão sobre áreas para disposição final adequada.

Quadro 18: Diretrizes para as áreas adequadas para disposição final, após encerramento do Lixão

	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
encerramento de lixões				
disposição final adequada de rejeitos de resíduos urbanos				
encerramento de bota foras				
disposição final adequada de rejeitos da construção				
reservação de resíduos da construção para uso futuro – classe A				
disposição final adequada de rejeitos de resíduos industriais perigosos				

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

Será muito importante um estudo detalhado de viabilidade técnica, econômica e ambiental para escolher as áreas de disposição final dos resíduos. Junto com esse estudo deverá ser analisado o Plano Direto e seu Zoneamento Urbano e Ambiental, evitando problemas futuros.

6.5.2 Planos de Gerenciamentos Obrigatórios

O PGIRS do município deverá definir, o órgão público que será a referência para entrega do plano de gerenciamento, de forma a garantir a sistemática anual de atualização, visando o controle e a fiscalização.

Deverão ser orientados quanto a estes procedimentos, e quanto às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento, os responsáveis por: atividades industriais; agrosilvopastoris; estabelecimentos de serviços de saúde; serviços públicos de saneamento básico; empresas e terminais de transporte; mineradoras; construtoras, e os grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço.

6.5.3 Ações Relativas aos Resíduos com Logística Reversa

A lei 12.305/2010 deixa bem claro que a responsabilidade pela estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa de alguns resíduos são dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Cabendo aos consumidores a responsabilidade de acondicionar e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução.

No planejamento das ações, deverão ser direcionados primeiramente para os resíduos com logística reversa já estabelecidos pela lei 12.305 (produtos eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, agrotóxicos e embalagens e óleos lubrificantes e embalagens), assim como, suas diretrizes e estratégias, as metas e ações, para cada um deles, tendo como referência os acordos setoriais estabelecidos ou em processo de discussão. Para essa tarefa sugerimos o Quad. 19 sobre logística reversa.

Quadro 19: Metas e estratégias municipais para gestão dos Resíduos com Logística Reversa

Resíduos com logística reversa	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
produtos eletroeletrônicos				
pilhas e baterias				
lâmpadas fluorescentes				
pneus				
agrotóxicos e embalagens				
óleos lubrificantes e embalagens				

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

É importante destacar que a lei 12.305 prevê remuneração do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos, em caso deste exerce alguma atividade do sistema de logística reversa. A elaboração de acordo, termo de compromisso ou contrato com o setor empresarial esteja previsto no PGIRS para que os serviços prestados sejam devidamente remunerados. As ações públicas de divulgação sobre as obrigações do consumidor quanto à segregação e destinação adequada dos resíduos e as penalidades previstas deverão ser contemplados no plano de logística reversa.

6.5.4 Indicadores de Desempenho para os Serviços Públicos e Órgãos responsáveis

O PGIRS do município ao realizar a medição e avaliação do desempenho dos serviços públicos deverá utilizar critérios estratégicos como universalidade, integridade, eficiência, articulação, adoção de tecnologias apropriadas e avaliação do grau de satisfação do usuário. Segundo o princípio da universalidade, os serviços devem atender toda a população, sem exceção; segundo a integralidade do atendimento, devem ser previstos programas e ações para todos os resíduos gerados; no que refere a eficiência e a sustentabilidade econômica devem ter relação positiva; a articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante; adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação à preservação da saúde pública e do meio ambiente; e observância do grau de satisfação do usuário.

Como sugestão de documentos auxiliares para definição de indicadores para a medição do desempenho dos serviços públicos municipais e demais ações relacionadas no PGIRS, existem duas publicações do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Essas publicações são: Guia referencial para Medição de Desempenho e o Manual para Construção de Indicadores (MPOG, 2009).

No caso de resíduos que seja mais significativo como os de serviços de transporte, minerais, agrosilvopastoris, ou também os de varrição ou logística reversa, é necessário construir indicadores para esses resíduos. Também é importante construir indicadores para realizar o acompanhamento das políticas de inclusão, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva. Nesse sentido, pode-se relacionar a) número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados); b) número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores; c) número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Na construção desse conjunto de indicadores é essencial a integração de ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde do município.

O Comitê Diretor e técnicos envolvidos deveram preparar uma listagem dos órgãos administrativos existentes na região, da esfera de governo municipal, estadual ou federal, para os quais devem ser organizados programas específicos em sua lógica gerencial, como a aplicação da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P). É

importante que as instituições públicas se destaquem como exemplo no cumprimento das responsabilidades definidas em lei para todos, e assumam a dianteira no processo de gestão de resíduos sólidos e meio ambiente. Para o levantamento desses órgãos segue o Quad. 20 como sugestão.

Quadro 20: Órgãos administrativos existentes na esfera de governo municipal para aplicação da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)

Instituição Públicas	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
órgãos gestores de resíduos				
órgãos gestores do meio ambiente				
órgãos gestores das compras públicas				
órgãos gestores da tecnologia de informação				
órgãos gestores da iluminação pública				
órgãos responsáveis por manutenção de veículos				
órgãos de apoio às atividades agrosilvopastoris				
demais órgãos da administração				
órgãos da administração federal – aplicação do Decreto Federal 5.940/06 e Instrução Normativa MPOG 01/2010				

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

A A3P prevê ações de sustentabilidade para o poder público mais amplas que a gestão dos resíduos de suas atividades. Essas ações deveram refletir nas especificações para contratos com terceiros, de qualquer tipo, estendendo a eles as mesmas imposições, por força do poder de compra público.

6.5.5 Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação

O Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação deveram preparar, o registro das propostas e decisões sobre estes temas após debate pela equipe, contendo as indicações que irão definir as estratégias de abordagem, estabelecer metas que atendam ao regulamento da política; aos hábitos, comportamentos e peculiaridades

do município. Segue abaixo sugestão de quadro síntese sobre atividades de educação ambiental e comunicação.

Quadro 21: Iniciativas para a Educação Ambiental e Comunicação

Temas e abordagens	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
educação ambiental na ação dos órgãos públicos				
educação ambiental na ação das entidades privadas				
agenda de eventos				

Fonte: Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientações - 2012

Nas iniciativas para a comunicação, o PGIRS deverá buscar uma agenda de eventos para curto, médio e longo prazos considerando a importância de pautar o assunto “resíduos sólidos” no dia a dia da comunidade, com campanhas, seminários, entrevistas em rádio e mídias impressas; motivar a comunidade no processo de construção coletiva do PGIRS; e, divulgar a agenda de implementação do plano nos meios de comunicação, incentivando o interesse pela temática nos diversos ambientes: trabalho, lazer, escola, família, vizinhança, etc.

6.5.6 Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos e formas de cobrança e de controle social

É parte fundamental do conteúdo do PGIRS a definição do sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos, e a forma de cobrança desses serviços. Este sistema deve estar em conformidade com as diretrizes da Lei Federal de Saneamento Básico, que determina a recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, bem como a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos para a execução das metas. O Comitê Diretor deverá organizar as informações para que estes custos possam ser divulgados, com total transparência.

Nessa abordagem o PGIRS deverá dar atenção especial aos investimentos necessários para que os objetivos possam ser atingidos, entre eles a universalidade e a integralidade na oferta dos serviços, contemplando aspectos como investimentos

em infraestrutura física, equipamentos de manejo, capacidade administrativa, entre outros. No planejamento destes investimentos deve considerar o tempo, sua depreciação e amortização, segundo o crescimento presumido da geração e aos custos divisíveis (como os da coleta e manejo dos resíduos domiciliares) e custos indivisíveis (varrição e capina, por exemplo). Deve considerar ainda a ocorrência de custos por oferta de serviços não considerados enquanto serviços públicos, como a coleta e tratamento de RSS de geradores privados, ou a captação e transporte de resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas e outros).

O PGIRS deve fixar diretrizes, estratégias e metas para estas questões, possibilitando o desenvolvimento de um trabalho detalhado para sua implementação.

A ampla maioria dos municípios brasileiros inclui os custos com os serviços de manejo dos resíduos nas alíquotas do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), no caso de Bocaiúva a cobrança é realizada na tarifa de fornecimento de água. Entretanto, diferentes estudos revelam que, independentemente da qualidade dos serviços ofertados, as receitas auferidas não cobrem os custos.

Pelo novo marco legal a cobrança tem que ser feita pelo lançamento de taxa, tarifa ou preço público. Será necessário estabelecer a diretriz de transparência na demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, as proporções entre níveis de geração e outras considerações.

No processo de elaboração do PGIRS deverá garantir a introdução dos mecanismos de controle social previstos em lei no documento final. Essa temática precisa estar pautada nas audiências e conferências, para conferir maior legitimidade à discussão da cobrança pela prestação dos serviços.

A validação das etapas do PGIRS junto às instâncias de participação social locais, precisaram introduzir a discussão da institucionalização do controle, como prevista no Decreto 7.217/2010 (BRASIL, 2010).

As diretrizes definidas no PGIRS para adequação das práticas locais aos conceitos da PNRS poderão demandar o encaminhamento pelo Comitê Diretor de propostas de alteração de dispositivos legais existentes, incompatíveis com as novas orientações. Essas alterações necessárias podem configurar-se como um Código de Resíduos Sólidos, de abrangência local ou regional.

6.5.7 Programas Especiais para as Questões e Resíduos mais Relevantes e Agendas Setoriais

Os resíduos de presença mais significativa em se tratando de volume, causadores dos problemas mais impactantes devem ser tratados com estratégias diferenciadas. Assim, programas prioritários focados permitirão a estruturação dos processos, a conquista dos primeiros resultados e a consolidação da participação ampla dos diversos agentes. A existência de programas prioritários não deve inibir o preparo de programas para outros resíduos especialmente impactantes, como os resíduos dos serviços de saúde.

Considerando que na maioria dos municípios, os resíduos urbanos, secos e úmidos, e os resíduos da construção civil são os mais relevantes, para os quais deverão ser desenvolvidos programas prioritários e, havendo necessidade, organizadas equipes específicas que devem preservar as boas práticas locais existentes.

A finalização do processo de planejamento e a validação do PGIRS estabelece o início do processo de sua implementação. É responsabilidade do poder público, do Comitê Diretor e do Grupo de Sustentação, não permitir que existam espaços vazios entre a formalização do plano e sua efetiva implantação. Para isso deverão ser formuladas agendas de continuidade, envolvendo todos os agentes nas ações que, já decididas, precisam ser implementadas. Em todas as agendas é importante que sejam consideradas as ações de educação ambiental e capacitação dos agentes para melhoria progressiva do seu desempenho e dos resultados.

Essas agendas são uma das formas de possibilitar a continuidade da participação social no processo de gestão dos resíduos, dando efetividade à responsabilidade compartilhada que é essencial na PNRS.

6.5.8 Monitoramento e Verificação de Resultados

A Lei Federal estabelece que o PGIRS seja revisto, no mínimo a cada quatro anos. O monitoramento e verificação de resultados, para que, nas revisões, sejam aplicadas as correções necessárias, deve ser realizado com apoio, sobretudo nos indicadores de desempenho definidos no plano. Além deles, são elementos importantes de monitoramento a implantação de Ouvidoria – órgão para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias – ou utilização de órgão ou serviço já existente; estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores, tal como a produção de relatórios periódicos que incluam a análise dos registros feitos pela

Ouvidoria; e, reuniões do órgão colegiado com competência estabelecida sobre a gestão dos resíduos.

O órgão colegiado a ser estabelecido, pelo fato de possibilitar a convivência entre os diversos agentes envolvidos, deverá ser o grande instrumento de monitoramento e verificação de resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Partindo do problema concreto dos efeitos gerados pelo modelo econômico de produção e consumo e pelo crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Diante de um orçamento restrito, como ocorre em grande número das municipalidades brasileiras, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

Nessa direção, o presente trabalho teve por objetivo discutir a importância de um Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos para o município de Bocaiúva, mas de modo a servir de base para aplicação em outros municípios, especialmente os de pequeno porte, cuja capacidade institucional é limitada. O trabalho analisou a situação do manejo e disposição final dos resíduos sólidos em Bocaiúva por meio do levantamento e sistematização de informações do município e propôs uma metodologia para criação de um Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em que elenca as principais ações para sua implantação como os aspectos socioeconômicos e ambientais, as principais responsabilidades legais e técnicas para Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Municipais. A preocupação com a realização de um estudo aplicado veio de uma convergência de diversos fatores, entre eles ter que apresentar um resultado prático como parte dos quesitos do Programa de Pós-Graduação stricto sensu Profissional, pela formação em Engenharia da Produção e pelo exercício Profissional na Secretaria de Meio Ambiente do município de Bocaiúva-MG.

Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, foi instituído um novo marco regulatório para a gestão dos resíduos no país. A PNRS reúne um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes objetivando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Ainda assim atualmente frente ao cenário de adequações ambientais, nota-se grandes dificuldades dos gestores públicos para administrar diversos aspectos relacionados a produção, coleta e

destinação dos resíduos. Essas dificuldades se tornam mais complexas quando se trata de municípios de pequeno porte, pois muitos dispõem de verbas limitadas, falta de informações e corpo técnico especializado, ou até mesmo falta de empenho político.

A implementação bem planejada de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), tem como objetivo principal direcionar os gestores públicos no processo de gerenciamento dos resíduos, gerando benefícios econômicos, sociais, ambientais e políticos para o município. O estudo mostrou que o PMGIRS consiste em um diagnóstico da real situação dos resíduos gerados no município, identificando detalhadamente a origem, o volume, a caracterização e as formas de destinação e disposição final. A elaboração do PMGIRS é uma condicionante para que os municípios tenham acesso a recursos federais que podem ser empregados em projetos de manejo de resíduos, contribuindo para implementação de mecanismos de preservação ambiental, criação de negócios, emprego e renda, desenvolvimento econômico, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

Diversas questões de ordem técnicas, econômicas e institucionais acabam por dificultar a gestão adequada dos resíduos nos municípios. De acordo com o último Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Abrelpe, o Brasil produziu em 2018 em média 79 milhões de toneladas de lixo, sendo que deste total a destinação adequada em aterros sanitários recebeu cerca (59,5%) dos resíduos coletados, sendo o restante despejado em locais inadequados.

Grande parte dos municípios brasileiros em especial os de pequeno porte ainda não se adequaram a Política Nacional de Resíduos Sólidos, muitos não possuem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e ainda sofrem reflexo da falta de sustentabilidade financeira dos serviços prestados. No Brasil, grande parte dos municípios não cobram pelos serviços públicos de limpeza urbana, e, quando cobrados, esses valores são insuficientes para cobrir as despesas com os serviços prestados.

O município de Bocaiúva não foge da realidade da maioria dos municípios brasileiros, enfrentando dificuldades quanto a gestão dos resíduos pela falta de Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos. O quadro apresentado na cidade mostra que o investimento da administração municipal não vai ao encontro da gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos quando se trata dos resíduos

domiciliares e que essa problemática necessita ser enfrentada em suas dimensões da sustentabilidade urbana, socioambiental e financeira.

Atendendo a exigência do artigo 15 da lei 12.305/2010, que trata das metas para a eliminação e recuperação de lixões, o município de Bocaiúva em agosto de 2016 através de contratação passou a destinar seus resíduos sólidos para um aterro sanitário da iniciativa privada, localizado na cidade de Montes Claros. O município não possui programa de coleta seletiva, sendo que todo o material recolhido durante a coleta regular vai para o aterro sanitário sem qualquer tipo processo de seleção e triagem. Em 2019 o município destinou 6.910,70 toneladas de lixo urbano no Aterro.

O município tem elevados custos com o gerenciamento de resíduos sólidos, a fragilidade da sustentabilidade financeira pode ser claramente visualizada quando analisamos os custos com a limpeza pública e manejo de RSU comparados com a arrecadação da taxa de coleta, uma vez que o valor arrecadado cobre somente 27,50% dos custos totais. Neste sentido, a elaboração de um Plano é uma ferramenta importante no planejamento municipal em termos econômicos, ambientais e sociais. Elaborar e implementar um Plano com participação ampla da sociedade, especialmente dos atores diretamente envolvidos neste processo como os Catadores e suas Associações num processo de trabalho digno, com proteção e reconhecimento social a começar pela administração municipal constitui um desafio. O Movimento de Economia Solidária e o conceito de Economia circular tem sido uma inovação neste processo de gestão integrada e compartilhada dos resíduos. O trabalho apresenta o passo-a-passo para a elaboração do Plano de Gestão o que constitui, em si, um instrumento concreto de cooperação e co-responsabilidade entre universidade, administração pública e sociedade civil na resolução de problemas advindos do desenvolvimento econômico.

Para finalizar, um aspecto que merece tratamento especial e que não foi tratado com profundidade neste estudo é a questão do destino dos resíduos não orgânicos no meio rural, particularmente embalagens de agroquímicos tóxicos, entre outros. A abordagem da Administração Pública para esse aspecto vai enriquecer o PIGRS para os municípios. E, atrelado a tudo isso, uma discussão sobre o modelo de desenvolvimento atual e formas que aproximam mais economia, meio ambiente e sociedade.

REFERÊNCIAS, DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Brasileira nº 10004, **Classificação de Resíduos**, NBR 10004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1993. **Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos** – terminologia; NBR 12980. Rio de Janeiro.

BESEN, Gina Rizpah; JCOBI, Pedro Roberto; FREITAS, Luciana. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Implementação e Monitoramento De Resíduos Urbanos**. São Paulo: IEE-USP: OPNRS, 2017.

BOCAIÚVA. **Relatório de Controle Ambiental - RCA**. Secretária Municipal de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Bocaiúva, 2010.

BRANCO, José Eduardo Holler; BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Logística ambiental de resíduos sólidos**. In: CAIXETA-FILHO, José Vicente; BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.795 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei n.º 12.305/2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

CARVALHO, T. V. **Coleta seletiva e inclusão social: Desafios da gestão pública municipal no sul de minas gerais**. 2016. 122p. Dissertação (mestrado profissional em administração pública, área de concentração em Gestão de Organizações Públicas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CEMPRE. **Lixo municipal**: Manual de Gerenciamento Integrado. Coord.: VILHENA, André. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Uma Economia Circular No Brasil: Uma Abordagem Exploratória Inicial**. CE 100 Brasil. 2017.

FEAM – Feam **Divulga Novos Dados da Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos em Minas**. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/581-feam-divulga-novos-dados-da-disposicao-de-residuos-solidos-urbanos-em-minas>>. Acessado dia 15.12.2018.

FONSECA, Alberto Magalhães; GONZAGA, Valéria Cristina. **Metodologia para auditoria de serviços de limpeza urbana, com enfoque nos custos de coleta de resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: TCMG, 2006.

IBGE - **Instituto brasileiro de geografia e estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acessado em 28 de maio de 2018.

IPEA - **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>> Acessado em 10 de setembro de 2020.

Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável – INSEA. Minas Exportará Modelo de Inclusão de Catadores de Material Reciclável. **Disponível em:** <http://www.insea.org.br/minas-exportara-modelo-de-inclusao-de-catadores-de-material-reciclavel/> Acessado em setembro de 2020.

JOHANNESBURG PLAN. **Plano f implementation**. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/WSSD_PlanImpl.pdf>. Acesso 10 agosto 2020.

Lei municipal 3.604, de 04 de setembro de 2013. **Dispõe sobre a organização do sistema de limpeza urbana do município de Bocaiúva**.

Lemos, P. (2018). **Economia Circular como fator de resiliência e competitividade na região de Lisboa e Vale do Tejo: estudos para uma região RICA** - resiliente, inteligente, circular e atractiva. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa.

LOPES, Adriana A. – **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. Dissertação de Mestrado. São Carlos, 2003. Depto de Engenharia da Universidade de São Paulo.

MAIA, Pedro Bicalho. **A economia ambiental proporcionada através da reciclagem pela Associação Montes Claros de Catadores de Recicláveis – MONTESUL**. v. 2 n. 02 (2020): Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade.

MINAS GERAIS(Estado). Lei nº18.031, de 13 de janeiro de 2009. **Estabelece a Política de Resíduos Sólidos do Estado de Minas Gerais**. Publicação –Diário do Executivo – “Minas Gerais” –14/01/2009.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NANI, Everton Luiz. **Meio Ambiente e Reciclagem – Um Caminho a Ser Seguido**. São Paulo, Ed. Juruá Editora, 2008.

PEREIRA, T. C. G. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Nova regulamentação para um velho problema**. Direito e Justiça. v.11. n.17, 2011. Disponível em: http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/719. Acesso em: 20 setembro. 2020.

Prefeitura Municipal de Bocaiuva. Disponível em: <http://www.bocaiuva.mg.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=> Acessado em 30 de maio de 2018.

Rede Brasileira de Renda Básica. **Desenvolvimento com inclusão social em Maricá**. Disponível em: <http://rendabasica.com.br/desenvolvimento-com-inclusao-social-em-marica/>. Acesso em: 19 setembro. 2020.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais. São Paulo: IEE-USP, 2012

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SCHALCH, Valdir [et al.]. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos e Departamento de Hidráulica e Saneamento, 2002. Disponível em <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 22 de janeiro de 2019.

Silva, C. M. **Trabalho, Economia Solidaria e Catadores de Recicláveis: Desigualdades de Gênero e de Raça, em Busca de Cidadania**. Revista da ABET, v. 13, n. 2, julho a dezembro de 2014.

SILVA, G. S.; VINHAS, A. P. **A Economia Solidária como Alternativa ao Desenvolvimento Econômico**. Disponível em: www.anpad.org.br/enanpad2003-trabs-apres-pop-i.html Acessado em fevereiro de 2019.

SINGER, P. **Uma outra Economia é possível**. Brasília. Ed: Contexto, 2003.

SINGER, P.; SOUZA, A. R. **A Economia Solidária no Brasil: A autogestão como resposta ao desemprego**. São Paulo: Contexto, 2000

TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita. **Políticas públicas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de Presidente Prudente-SP**. 2008. 213 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008.

VALADARES, C. M. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde: Estudo em Hospitais da Região dos Inconfidentes**. Universidade Federal de Ouro Preto Programa de Pós-Graduação Engenharia Ambiental Mestrado em Engenharia Ambiental. Ouro Preto, MG, 2009.

VELLOSO, M.P. **Os restos na história: percepções sobre resíduos**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, n. 6, p. 1953-1964, 2008.

VELLOSO, C.H.V. **Manual técnico sustentabilidade dos empreendimentos de manejo de resíduos sólidos urbanos: módulo 1- aterros sanitários**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

VILHENA, A. (coord.) **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 4ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.