



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS - MG

**MESTRADO ASSOCIADO UFMG - UNIMONTES EM SOCIEDADE AMBIENTE E
TERRITÓRIO**

JEANE CRISTINA CAETANO DA CRUZ

**DIAGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA
COLETA SELETIVA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE MONTES CLAROS - MG**

**MONTES CLAROS - MG
OUTUBRO/2021**

JEANE CRISTINA CAETANO DA CRUZ

**DIAGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA
COLETA SELETIVA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE MONTES CLAROS - MG**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Associado em Sociedade, Ambiente e Território da Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Estadual de Montes Claros - MG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sociedade, Ambiente e Território.

Área de concentração: Sociedade, Ambiente e Território

Linha de Pesquisa: Território e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Giovanni Campos Fonseca.

MONTES CLAROS - MG
OUTUBRO/2021

Cruz, Jeane Cristina Caetano da.

C957d
2021 Diagnóstico e aplicação de indicadores de sustentabilidade na coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG[manuscrito] / Jeane Cristina Caetano da Cruz. Montes Claros, 2021.

164 f.:il.

Dissertação (mestrado) - Área de concentração em Sociedade, Ambiente e Território. Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador: Giovanni Campos Fonseca.

Banca examinadora: Cláudia Echevengú Teixeira, Heloisa Soares de Moura Costa.

Inclui referências: f.128-142.

1. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. 2. Reciclagem. I. Fonseca, Giovanni Campos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 574

ELABORADA PELA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO ICA/UFGM

Edélzia Cristina Sousa Versiani Bibliotecária - CRB 1349



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
MESTRADO ASSOCIADO UFMG-UNIMONTES EM SOCIEDADE, AMBIENTE E TERRITÓRIO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 18 dias do mês de outubro de 2021, às 14:00 horas, sob a presidência do Professor Giovanni Campos Fonseca, D. Sc. (Orientador – UFMG/ICA), e com a participação da Professora Heloisa Soares de Moura Costa, D. Sc. (UFMG) e de Cláudia Echevengua Teixeira, D. Sc. (Diretora de Inovação e Negócios do Instituto de Pesquisas Tecnológicas-SP), reuniu-se a banca para defesa de dissertação de **JEANE CRISTINA CAETANO DA CRUZ**, estudante do Curso de Mestrado em Sociedade, Ambiente e Território, que apresentou a dissertação intitulada: "Diagnóstico e aplicação de indicadores de sustentabilidade na coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros-MG".

A estudante foi considerada aprovada, com as seguintes recomendações: a banca não indicou condicionantes para aprovação e destacou a importante contribuição científica deste trabalho.

E, para constar, eu, Professor Giovanni Campos Fonseca, presidente da banca, lavrei a presente ata que depois de lida e aprovada, será assinada por mim e pelos demais membros da banca examinadora.

Obs.1) A estudante somente receberá o título após cumprir as exigências do regulamento do Curso de Mestrado em Sociedade, Ambiente e Território, conforme apresentado a seguir:

Art. 83 – Para dar andamento ao processo de efetivação do grau obtido, o candidato deverá, após a aprovação de sua Dissertação e a realização das modificações propostas pela banca examinadora, encaminhar à secretaria do colegiado do curso, com a anuência do orientador, 3 (três) exemplares da dissertação e 2 (dois) CD, no prazo de 60 (sessenta) dias.

Obs.2) A estudante deverá apresentar junto com a versão final da dissertação, comprovante de submissão de um periódico com Qualis/Capes na área Planejamento Urbano e Regional/Demografia.

Montes Claros, 18 de outubro de 2021.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

CLAUDIA ECHEVENGUA TEIXEIRA:58568107087
Assinado de forma digital por CLAUDIA ECHEVENGUA TEIXEIRA:58568107087
Dados: 2021.11.10 10:01:46 -03'00'



Documento assinado eletronicamente por **Heloisa Soares de Moura Costa, Professora do Magistério Superior**, em 26/10/2021, às 15:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovanni Campos Fonseca, Presidente**, em 26/10/2021, às 17:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1044334** e o código CRC **9BC6884B**.

Dedico este trabalho à minha família, que é a razão da minha vida, da minha luta e do meu esforço diário.

AGRADECIMENTOS

Por trás de uma conquista individual existe sempre uma grande equipe. Nessa etapa vitoriosa da minha vida contei com pessoas que confiaram no meu potencial e me fizeram acreditar que era possível.

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e pelas oportunidades que por Ele me foram dadas.

Aos meus pais, que tanto me orgulham, Luiz e Geni, por terem sido minha força nos momentos difíceis e por terem abdicado de seus sonhos em favor do meu. Amo e devo tudo a vocês.

Às minhas irmãs, Daiane e Aline, por torcerem sempre pelas minhas conquistas. Aos meus tios e primos, pela dedicação e confiança. Aos meus avós, pelo amor imensurável.

Aos meus amigos, pela irmandade e momentos de felicidade, em especial ao Erick, Luana, Rodrigo, Igor Oliveira, Félix e à Isabella Cordeiro por todo apoio.

Agradeço em especial ao meu orientador, professor Dr. Giovanni Campos Fonseca, pelos ensinamentos compartilhados, dedicação e cuidados nesta dissertação. E as professoras Cláudia e Heloísa pelas considerações que enriqueceram este trabalho.

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

Agradeço aos colegas de turma do mestrado, SAT 2019, pelo companheirismo, aprendizado e estímulo. E às Instituições UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) e UNIMONTES (Universidade Estadual de Montes Claros) pela oportunidade de estudo.

Enfim, a todos a minha eterna gratidão!

(...) O trabalho na associação foi melhor porque melhorou demais a nossa vida... Antes faltava muita coisa pra gente... Faltava o que comer... tinha vez que a gente não tinha... hoje a gente tem com a associação... O que eu não tinha antes... hoje eu tenho... que é o de comer... de trabalhar... tenho amigos...

Catadora de materiais recicláveis de Montes Claros - MG

RESUMO

Quando se trata de sustentabilidade urbana, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos municípios brasileiros está relacionada à gestão dos resíduos sólidos urbanos. Desde os anos 1970, a questão dos resíduos sólidos vem sendo debatida amplamente em encontros mundiais na busca de melhores soluções ambientais, sociais e econômicas para a sua destinação. Uma das soluções que tem se destacado para tal finalidade é a coleta seletiva dos materiais recicláveis, uma vez que mediante esse processo é possível reinserir o material na cadeia produtiva, tendo como benefícios a redução de impactos ambientais e a geração de emprego e renda para os catadores de materiais recicláveis. Nesse contexto, esta pesquisa buscou diagnosticar a gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis na cidade de Montes Claros - MG, aplicando a matriz de indicadores de sustentabilidade proposta por Besen (2011). O diagnóstico foi precedido por revisão bibliográfica, análise documental, visitas *in loco* e entrevistas com 35 representantes sociais envolvidos com o tema (poder público, catadores de recicláveis e síndicos de condomínios) para uma melhor compreensão do sistema de gestão de coleta seletiva municipal. A matriz de indicadores de sustentabilidade aplicada é composta por 14 indicadores, que contemplam aspectos relacionados às dimensões social, ambiental e econômica. A matriz proposta por Besen (2011) também apresenta o radar de sustentabilidade, que possui uma escala numérica que varia de 0 a 1 ponto, sendo que quanto mais próximo o valor estiver de 1, mais o sistema de coleta seletiva tende a ser sustentável. Após a aplicação da matriz, o nível de sustentabilidade encontrado para Montes Claros - MG foi de 0,33, o que corresponde a uma sustentabilidade desfavorável de coleta seletiva. Constatou-se que os principais problemas da gestão coleta seletiva estão relacionados à falta de divulgação do projeto, a falta de dados e informações referentes à coleta seletiva e aos aspectos econômicos e financeiros, posto que a prestação desse serviço na cidade não é autofinanciável, além de possuir um custo elevado na prestação do serviço diante da quantidade de material coletado. Por outro lado, avaliam-se positivamente alguns dos indicadores relacionados aos aspectos sociais, tendo em vista que a coleta seletiva municipal apresentou uma alta tendência à sustentabilidade nos instrumentos legais na relação com as organizações de catadores e nas parcerias que o projeto de coleta seletiva possui com diversos segmentos sociais. Contudo, o resultado encontrado para Montes Claros - MG aponta a necessidade de maiores esforços dos gestores públicos na coleta seletiva, principalmente no que tange à expansão dessa coleta na cidade e à participação da população e dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão da coleta. Diante do cenário encontrado, recomendações e estratégias de planejamento foram propostas para que os gestores públicos possam aprimorar a prestação desse serviço.

Palavras-chave: Gestão integrada. Resíduos Sólidos Urbanos. Reciclagem. Organizações de Catadores. Política Pública.

ABSTRACT

When we approach urban sustainability, one of the greatest challenges that Brazilian municipalities face is related to the management of solid urban waste. Since the 1970's, the issue of solid waste has been widely discussed worldwide, aiming to find better environmental, social and economical solutions to its disposal. One of the solutions which has stood out for this purpose is selective collection of recyclable materials, since through this process it is possible to reinsert the material into the productive chain, with benefits such as the reduction of environmental impacts and the generation of jobs and income for the recyclable materials collectors. In this context, this research aimed to diagnose the management of the selective collection of recyclable materials in the city of Montes Claros - MG, using the matrix of sustainability indicators proposed by Besen (2011). The diagnosis was preceded by a bibliographical review, documentary analysis, on-site visits and interviews with 35 social representatives (public authorities, recyclable materials collectors and condominium managers), for a better comprehension of the municipal selective collection system. The matrix of sustainability used is composed by 14 indicators which contemplate aspects related to social, environmental and economical dimensions. The matrix proposed by Besen (2011) also presents the sustainability radar, with a numerical scale ranging from 0 to 1 point, The closer the value is to 1 the more sustainable the selective collection system is. After the application of the matrix, the level of sustainability found for Montes Claros - MG was 0,33, which corresponds to an unfavorable level. The main problems in the management of selective collection are related the lack of dissemination of the project, the lack of data and information regarding selective collection, and economical and financial aspects, as the provision of this service is not self-financing in the municipality, besides the high costs of the service given the amount of material collected. On the other hand, some of the indicators related to social aspects are positively evaluated, since the selective collection in the municipality showed a high trend towards sustainability in the legal instruments, in the relation ships with waste collectors' organizations, and in the partnerships which the selective collection project has with a number of social segments. Nevertheless, the results show the need of further efforts by public authorities related to selective collection, mainly regarding the expansion of this collection across the city, and the participation of the population and of recyclable materials collectors in this process. Based on these results, recommendations and planning strategies were proposed to the public managers in order for them to improve the provision of this service.

Key words: Integrated Management. Urban Solid Waste. Recycling. Waste pickers organizations. Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Equação para o cálculo do nível de sustentabilidade para a GRSU.....	56
Figura 2 - Equação para o cálculo do índice de sustentabilidade	58
Figura 3 - Radar da sustentabilidade da gestão da coleta seletiva	59
Figura 4 - Localização do município de Montes Claros - MG	63
Figura 5 - Participação no PIB de Montes Claros - MG.....	65
Figura 6 - Fluxograma das etapas para realização desta pesquisa	67
Figura 7 - Cálculo da geração <i>per capita</i> de RSU	68
Figura 8 - Equação para o cálculo do índice de sustentabilidade	72
Figura 9 - Fluxograma das etapas de gestão da coleta seletiva.....	75
Figura 10 - Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos de Montes Claros - MG	76
Figura 11 - Acondicionamento dos RSU da zona rural	84
Figura 12 – Mapa das regiões de atuação das associações de catadores para a coleta seletiva	88
Figura 13 - Acondicionamento dos materiais recicláveis	94
Figura 14 - Veículos para a realização da coleta seletiva da cidade	96
Figura 15 – Localizaçãp das organização de catadores de materiais recicláveis de Montes Claros - MG.....	98
Figura 16 - Rejeitos oriundos da coleta seletiva realizada pela MONTESUL	103
Figura 17 - Carrinho utilizado para o recolhimento de materiais recicláveis	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas do manejo de RSU	26
Quadro 2 - Sistema de coleta seletiva em alguns municípios brasileiros	32
Quadro 3 - Síntese das vantagens e limitações da aplicação de indicadores de sustentabilidade	47
Quadro 4 - Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRSU.....	51
Quadro 5 - Relação de entrevistados da pesquisa	69
Quadro 6 - Legislações municipais referentes aos RSU	77
Quadro 7 - Frequência de recolhimento de RSU em Montes Claros - MG.....	84
Quadro 8 - Frota de veículos para a coleta e transporte de RSU	85
Quadro 9 – Análise comparativa entre as associações de materiais recicláveis	109
Quadro 10 - Condições mínimas de trabalho na prestação de serviços de coleta seletiva	115
Quadro 11 - Recomendações para a melhoria da coleta seletiva municipal	119
Quadro 12 - Proposta de indicadores para Montes Claros - MG	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de sustentabilidade para a gestão da coleta seletiva.....	57
Tabela 2 - Matriz de indicadores proposta por Besen (2011)	71
Tabela 3 - Autofinanciamento do manejo de RSU	79
Tabela 4- Geração per capita de RSU de Montes Claros - MG	81
Tabela 5 - Matriz de indicadores de sustentabilidade utilizada para diagnóstico da gestão da coleta seletiva em Montes Claros- MG.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da coleta seletiva no Brasil	30
Gráfico 2 - Regionalização dos municípios brasileiros com coleta seletiva no Brasil	31
Gráfico 3 - Composição gravimétrica dos materiais recicláveis no Brasil	36
Gráfico 4 - Quantidade anual de resíduos gerados em Montes Claros - MG	82
Gráfico 5 - Comparativo da geração <i>per capita</i> de RSU	82
Gráfico 6 - Composição gravimétrica dos RSU de Montes Claros - MG.....	86
Gráfico 7 - Conhecimento da população sobre o projeto municipal de coleta seletiva	90
Gráfico 8 - Percepção dos entrevistados sobre os meios de divulgação do projeto de coleta seletiva	91
Gráfico 9 - Percepção dos entrevistados quanto à implantação da coleta seletiva	91
Gráfico 10 - Frequência das ações de educação ambiental.....	92
Gráfico 11 - Forma de separação dos materiais recicláveis.....	94
Gráfico 12 - Frequência de atendimento da coleta e transporte dos materiais recicláveis	95
Gráficos 13 e 14 - Perfil dos catadores da associação MONTESUL.....	101
Gráficos 15 e 16 - Perfil dos catadores da Associação de Moradores do Bairro Guarujá....	105
Gráficos 17 e 18 - Perfil dos catadores da Cooperativa Recanto das Hortaliças	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ASMARE	Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis de Belo Horizonte
CATAVALES	Cooperativa dos Catadores do Vale do Mucuri , do Aço e do Rio Doce
CATAUNIDOS	Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede de Economia Solidária
CBO	Cadastro Brasileiro de Ocupações
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CIMOS	Coordenadoria de Inclusão e Mobilização Sociais
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPAMARE	Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
COVID	Coronavirus Disease
CVP	Ciclo de Vida dos Produtos
FJP	Fundação João Pinheiro
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GRSU	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MONTESUL	Associação Montes Claros - MG de Catadores Recicláveis
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MNCR	Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
NBR	Norma Brasileira
ONG	Organização Não Governamental
PEA	Programa de Educação Ambiental
PET	Polietileno Tereftalato

PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PMGRSU	Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNADC	Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
REDESOL	Rede Solidária de Trabalhadores de Materiais Recicláveis Minas
REGIC	Regiões de Influência das Cidades
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
SDS	Secretaria de Desenvolvimento Social
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SMSU	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TLRS	Taxa de Limpeza de Resíduos Sólidos
VAB	Valor Adicionado Bruto
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviética

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: COLETA SELETIVA E RECICLAGEM	21
1.1 Os resíduos sólidos	21
1.2 Caracterização dos resíduos sólidos	23
1.3 Gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos.....	24
1.4 A política nacional de resíduos sólidos (PNRS) e o novo olhar para a GRSU.....	26
1.5 A coleta seletiva de materiais recicláveis: definições e modalidades.....	29
1.6 A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.....	35
1.7 Panorama dos catadores de materiais recicláveis e o reconhecimento de sua profissão no Brasil	36
1.7.1 As organizações de catadores na coleta seletiva de materiais recicláveis	38
1.7.2 As condições de trabalho e de produção das organizações de catadores de materiais recicláveis.....	41
CAPÍTULO II - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	43
2.1 Noções de sustentabilidade.....	43
2.2 O uso de indicadores como instrumento de apoio à gestão de resíduos.....	45
2.3 O método <i>Délphi</i> para validação de indicadores.....	49
2.4 Indicadores aplicados na gestão de resíduos sólidos urbanos.....	50
2.5 Indicadores de sustentabilidade aplicados na gestão de resíduos sólidos urbanos....	51
2.5.1 Proposta de Milanez.....	52
2.5.2 Proposta de Brighenti.....	53
2.5.3 Proposta de Polaz e Teixeira.....	54
2.5.4 Proposta de Santiago e Dias	55
2.5.5 Proposta de Besen	56
2.5.6 Proposta de Fechine e Moraes	60
2.5.7 Proposta de Oliveira.....	60
2.5.8 Proposta de Pinto e colaboradores	61
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	63
3.1 Caracterização da área de estudo.....	63
3.2 Fundamentação teórico-metodológica	66
3.3 Instrumentos, coleta e análise de dados	67
3.3.1 Etapa 1: Identificação de indicadores de sustentabilidade utilizados no Brasil para validação de Sistemas de Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	67
3.3.2 Etapa 2: caracterização da GRSU e da coleta seletiva de Montes Claros - MG ...	68

3.3.3 Etapa 3: Aplicação dos indicadores de sustentabilidade para o diagnóstico da coleta seletiva de materiais recicláveis	70
---	----

CAPÍTULO IV - A GESTÃO DA COLETA SELETIVA DOS MATERIAIS REICLÁVEIS DE MONTES CLAROS - MG 74

4.1 Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG 75

4.2 Análise do manejo dos resíduos sólidos urbanos 80

4.2.1 Fase do manejo: Geração de RSU 81

4.2.2 Fase do manejo: Acondicionamento de RSU 83

4.2.3 Fase do manejo: Coleta e transporte de RSU 83

4.2.4 Fase do manejo: Tratamento dos RSU 85

4.2.5 Fase do manejo: Disposição final dos RSU 85

4.3 Diagnóstico da gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG 85

4.3.1 Composição gravimétrica e geração de resíduos recicláveis 86

4.3.2 Do projeto de coleta seletiva de materiais recicláveis “Recicla aos Montes” 87

4.3.3 Fase do manejo: acondicionamento dos resíduos recicláveis 93

4.3.4 Fase do manejo: coleta e transporte dos resíduos recicláveis 95

4.3.5 Fase do manejo: destinação dos resíduos recicláveis 97

4.4 A coleta seletiva municipal com a inclusão de associações de catadores de materiais recicláveis 98

4.4.1 Associação Amor e Vida 99

4.4.2 Associação Montesul 101

4.4.3 Associação de Moradores do Bairro Guarujá 104

4.4.4 Cooperativa de Moradores do Recanto das Hortaliças 106

4.4.5 Comparativo das principais características das organizações de catadores de materiais recicláveis de Montes Claros - MG 106

4.5 Aplicação de indicadores de sustentabilidade propostos por Besen (2011) 112

4.6 Sugestões de melhorias para a gestão da coleta seletiva municipal 119

CONSIDERAÇÕES FINAIS 124

REFERÊNCIAS 128

ANEXOS 143

APÊNDICES 156

INTRODUÇÃO

O tema de estudo desta dissertação surgiu como consequência da trajetória acadêmica e profissional que venho traçando ao longo dos anos. Sou graduada em Engenharia Civil e durante a minha jornada acadêmica, tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão referente ao gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, o que despertou em mim grande interesse pela área de saneamento ambiental.

Após a conclusão da graduação, em 2016, iniciei carreira na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU), da Prefeitura de Montes Claros - MG, desenvolvendo e coordenando diversas ações referentes ao setor de fiscalização de posturas, que lida com o policiamento e fiscalização dos serviços no espaço urbano, sendo eles: comércio informal, lotes vagos, *outdoors*, bares e descarte irregular de entulho. Dentre as atribuições dessa Secretaria, tem-se, também, a gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU), área que contribuiu significativamente no interesse em aprofundar os estudos acerca dessa temática.

É sabido que a geração demasiada de resíduos sólidos e seus impactos negativos torna a gestão sustentável dos resíduos um tema que carece de reflexões e de ações da sociedade (BESEN, 2011). A geração de resíduos aumenta em função do crescimento populacional, do estilo de vida consumista, dos fatores socioeconômicos e crescimento urbano (POLAZ, 2008).

Pelo panorama dos resíduos sólidos urbanos (RSU), fornecido pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), em 2019, foram gerados 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Do total de resíduos sólidos gerados, 40,5 % do que foi coletado – percentual correspondente a 29,5 milhões de toneladas de resíduos – teve os lixões a céu aberto e os aterros controlados como disposição final.

O equacionamento da geração de resíduos e sua correta destinação constituem um importante desafio a ser enfrentado pela sociedade brasileira na atualidade. Sendo assim, compete ao poder público a adoção de medidas que visem à elaboração e à implantação de legislações que disciplinem o gerenciamento dos resíduos e que apresentem instrumentos apropriados para a gestão dos resíduos sólidos (MORAES *et al.*, 2019).

Nesse sentido, o Brasil apresenta avanços nas legislações ambientais, sobretudo no contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, que se apresenta como uma das principais ferramentas para auxiliar os gestores públicos municipais na gestão dos resíduos sólidos e, ainda, como forma de atenuar os impactos ocasionados pelo lixo. Aprovada em 2010

e instituída pela Lei nº 12.305/10, que estipula os preceitos do gerenciamento¹ e da gestão integrada dos resíduos sólidos, a PNRS determina as responsabilidades dos geradores e do poder público e contém instrumentos importantes para atenuar os problemas sociais, econômicos e ambientais causados pela gestão inadequada dos resíduos (BRASIL, 2010).

A PNRS preconiza a logística reversa como sendo um instrumento de desenvolvimento econômico e social, com redução de impacto ambiental, caracterizado por um conjunto de ações destinado a viabilizar o retorno do produto à cadeia produtiva (FONSECA *et al.*, 2017). Dessa forma, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A PNRS, dentre as suas determinações, também estabelece a implantação da coleta seletiva de materiais recicláveis nos municípios brasileiros, priorizando a participação de organizações de catadores². O processo da coleta é fundamental para o desenvolvimento sustentável, uma vez que estimula a reutilização e reciclagem dos resíduos, evita a disseminação de doenças e contribui para a destinação adequada dos resíduos sólidos. Similarmente, a implementação da coleta seletiva nos municípios promove a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis e incentiva o consumo sustentável, estimulando hábitos sociais que geram benefícios para toda a sociedade.

Para alcançar a sustentabilidade na gestão da coleta seletiva, o foco dos municípios deve ser a gestão integrada de resíduos sólidos, constituída por planejamento estratégico, fortalecimento das organizações de catadores, ações compartilhadas entre os atores da sociedade, integração de políticas setoriais e parcerias entre setores públicos e privados (POLAZ, 2008).

¹ Embora muitas vezes utilizados como sinônimos, os termos gestão e gerenciamento apresentam significados distintos. Sendo assim, para não gerar confusão quanto ao emprego dessas palavras, nesta pesquisa será adotado o termo “manejo” para designar o gerenciamento de resíduos sólidos.

² Existem também outras legislações que tratam de questões inerentes ao manejo e gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) e à inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis. A Lei 11.445/2007 possibilita aos municípios a contratação de organizações de catadores para realizarem coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos sem licitação. O Decreto 7.404/2010 expressa que os municípios devem priorizar a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva. O Decreto 7.405/2010 informa da criação do Programa Pró-Catador (IPEA, 2014).

Nessa perspectiva, percebe-se que com a vigência da PNRS, ampliou-se o número de municípios brasileiros que oferecem serviços de coleta seletiva, passando de 766 em 2012 para 1227 municípios no ano de 2018 (CEMPRE, 2019). No entanto, apesar da importância e dos avanços da implementação da coleta seletiva, ao longo dos anos, verifica-se que sua instituição nos municípios é ainda incipiente frente ao volume de resíduos gerados e ao número de municípios que aderiram ao processo.

Segundo Fachine (2014), a ausência de eficiência, objetividade, controle e monitoramento são fatores determinantes para a gestão insuficiente de resíduos sólidos urbanos (GRSU) nos municípios brasileiros, sobretudo no que se refere aos programas de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Assim, umas das dificuldades enfrentadas pelos municípios para o monitoramento e avaliação da GRSU é o levantamento de dados e de informações representativas, que possibilitem um melhor entendimento do sistema de GRSU (MENDEZ, 2017).

Para auxiliar na avaliação da sustentabilidade da GRSU adotam-se os indicadores, cujo papel é sintetizar informações e viabilizar uma visão mais geral do sistema, permitindo avaliação dos resultados e comparações de desempenho em relação às metas estabelecidas. Alguns autores, de âmbito nacional e internacional, propuseram o desenvolvimento de matrizes de indicadores de sustentabilidade para serem aplicados na gestão de resíduos sólidos municipais, como a exemplo de Sanjeevi e Shahabudeen (2015) e Selurb (2018). O objetivo dessas matrizes de indicadores é formar um sistema completo com todos os subsídios necessários para a gestão municipal, fornecendo a informação essencial acerca da realidade a ser tratada, de modo a tornar as análises de resultados mais fiéis possível à realidade estudada. Os indicadores são parâmetros que dão suporte à tomada de decisão e seu uso presume avanços para a solução ou mitigação de problemas identificados. Enquanto insumos efetivos de gestão ou de monitoramento, indicadores são necessários para verificar em que medida as metas estabelecidas foram alcançadas, como também para monitorar e avaliar resultados de ações e programas, por meio do planejamento mais apropriado e a intervenção dirigida sobre a realidade (BESEN, 2011).

Apesar de administrações municipais viabilizarem a prestação de serviços de coleta seletiva, elas geralmente deparam-se com dificuldades, como trabalhar com a incerteza, a falta de informações sobre RSU e de indicadores que demonstrem a eficiência desses serviços (MENDEZ, 2017).

Trazendo essa discussão para o âmbito do Município de Montes Claros - MG, a Prefeitura é a responsável pela GRSU por intermédio da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. No ano de 2020, a Prefeitura implementou a coleta seletiva de materiais recicláveis na cidade, em parceria com as organizações de catadores. A SMSU realiza gestão e atividades de manejo dos resíduos recicláveis e compete às organizações de catadores a triagem e processamento desses materiais. No momento da redação deste texto, e para antecipar alguns dos elementos que serão discutidos em profundidade mais adiante, a coleta seletiva de Montes Claros incluía 42 condomínios, alcançando aproximadamente 8 mil pessoas, e agregava 4 organizações de catadores, que ocupavam efetivamente 80 trabalhadores.

Diante do exposto, esta pesquisa parte das seguintes perguntas norteadoras: A gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG é sustentável?

A partir das perguntas norteadoras supracitadas, este estudo tem por objetivo geral diagnosticar a gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG por meio da aplicação de matriz de indicadores de sustentabilidade. Esse objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos i) identificar matrizes de indicadores de sustentabilidade utilizadas no Brasil para análise de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos e/ou de coleta seletiva; ii) caracterizar a gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) e da coleta seletiva de materiais recicláveis em Montes Claros - MG; iii) analisar os processos de manejo da coleta seletiva na cidade, envolvendo as etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação dos materiais recicláveis; iv) aplicar um conjunto de indicadores considerados adequados para a gestão da coleta seletiva de Montes Claros.

Investir no estudo de indicadores para avaliar o desempenho da gestão da coleta seletiva, pode contribuir para novas reflexões e reformulações de políticas públicas que evidenciem o ideário da sustentabilidade (POLAZ; TEIXEIRA, 2009). Dessa forma, esta pesquisa visa contribuir para o desenvolvimento sustentável do município, no sentido de possibilitar a melhoria da prestação dos serviços de coleta seletiva em Montes Claros – MG. Uma das consequências dessa melhoria seria ampliar a geração de mais oportunidades de trabalho e renda para catadores no processo de coleta seletiva, além de, evidentemente, colaborar com o meio ambiente mediante a adoção de práticas sustentáveis pela população.

O texto desta dissertação foi organizado em quatro capítulos, além desta introdução. No primeiro e segundo capítulos, encontram-se as revisões de literatura: primeiramente, apresentando-se uma contextualização sobre coleta seletiva para em seguida abordar o uso de indicadores de sustentabilidade para a GRSU. O terceiro capítulo trata da metodologia utilizada

para a realização do estudo e dos procedimentos metodológicos para a condução da pesquisa. O quarto capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos resultados desta pesquisa. Nas considerações finais são recuperados os objetivos e os principais resultados da pesquisa, apontando-se lacunas para futuras investigações.

CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Este trabalho, cujo objetivo é diagnosticar a gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG, baseia-se em uma revisão de literatura que neste capítulo está dividida em sete seções: “Os resíduos sólidos”, onde são tratados aspectos relacionados ao panorama dos resíduos; em “Caracterização dos resíduos sólidos” é apresentada a classificação dos resíduos de acordo com a sua origem, periculosidade e suas características físicas; “gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos” explicita as conceituações desses termos; na seção “A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o novo olhar para a GRSU” são discutidos os principais objetivos, instrumentos e princípios da legislação federal; “A coleta seletiva de materiais recicláveis: tipos e definições” traz a evolução histórica da coleta seletiva no Brasil e suas modalidades de coleta; “A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos” aborda a importância desse tema. Por fim, em “Panorama dos catadores de materiais recicláveis e o reconhecimento de sua profissão no Brasil”, é caracterizada a participação dos catadores nos processos de coleta e triagem de materiais recicláveis, assim como as possíveis formas de organização institucional e as condições de trabalho desses trabalhadores.

1.1 Os resíduos sólidos

Embora os resíduos sólidos sejam conhecidos pela sociedade, eles são associados, erroneamente, ao lixo. Segundo Barros (2013), o lixo é definido como resto indesejável das atividades humanas, ou seja, tudo aquilo que não tem valor. No entanto, o conceito de resíduos sólidos, estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnica, NBR 10.004/2004, vai muito além:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também 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 (ABNT, 2004, p. 1).

Os resíduos sólidos urbanos são classificados em relação a origem pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) como um conjunto de atividades provenientes de operações domésticas, de varrição, da limpeza de logradouros e vias públicas.

Considerando os conceitos dados pela ABNT (2004) e pela PNRS, a diferença entre “resíduo” e “lixo” está relacionada à possibilidade de valorização do material, mediante os

princípios de reutilização, reaproveitamento e reciclagem do primeiro enquanto o segundo, tendo a palavra “rejeito” como termo técnico, esgotados os recursos de reaproveitamento, tem como única destinação o aterro sanitário.

Os problemas decorrentes dos resíduos sólidos são tão antigos quanto a própria humanidade (MENDEZ, 2017). Os seres humanos sempre geraram resíduos sólidos e, desde o abandono da vida nômade, aproximadamente 10 mil anos a.C., quando os indivíduos começaram a viver em comunidades, a geração de resíduos tem aumentado (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2015). Esse aumento é em decorrência da alteração do modo de vida dos nômades, uma vez que, anteriormente, como um ser primitivo, os resíduos gerados eram basicamente compostos por matéria orgânica e de fácil decomposição (SANTOS, 2015).

Com o passar dos séculos, as cidades se desenvolveram, criando políticas sanitárias para tratar a problemática dos resíduos sólidos, tendo em vista que esse resíduo se tornou um problema sanitário, podendo trazer riscos de contaminação à sociedade (WILSON, 2007). Nesse contexto, tem-se como exemplos a peste negra e outras epidemias que surgiram no século XIV, oriundas dos problemas de salubridade, fazendo com que os nobres e senhores feudais buscassem alternativas para a coleta e disposição final do lixo dos núcleos mais adensados (TENÓRIO, 2007).

Somente após a Revolução Industrial, os resíduos sólidos começaram a ganhar destaque, principalmente por se tratar de uma questão de saúde pública (MENDEZ, 2017). Com o advento da Revolução Industrial e a produção em massa, houve uma expansão da densidade urbana, desenvolvimento dos meios de transportes, progresso do comércio internacional, surgimento de novos materiais, popularização dos meios de comunicação e outras mudanças no sistema urbano, que contribuíram significativamente para o aumento da quantidade de lixo gerado por habitante (TENÓRIO, 2007).

No entanto, foi a partir de 1970 que os resíduos realmente tiveram sua importância amplamente reconhecida, pois o tema foi abordado em grandes encontros mundiais, como nas conferências de Estocolmo, em 1972, em seguida na ECO 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro – e, em 1997, na Conferência de Tbilisi, Geórgia, país integrante da antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

Esses encontros reuniram representantes de diversos países com o objetivo de discutir o desenvolvimento sustentável e, como produtos dessas reuniões, por meio de assinatura de acordos ambientais globais, estabeleceram-se: a Convenção das Nações Unidas

sobre Mudanças Climáticas, Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas e a Agenda 21 (OLIVEIRA, 2020). No que tange, notadamente, aos resíduos sólidos, a Declaração do Rio e Agenda 21 versam, dentre outras preconizações, sobre as diretrizes prioritárias para promover a sustentabilidade quanto à gestão dos resíduos sólidos.

Para alcançar um melhor entendimento acerca dos resíduos sólidos, na próxima seção, é apresentada a caracterização dos resíduos, visto que a sua classificação é fundamental para definir a destinação ambientalmente adequada para cada tipo.

1.2 Classificação e caracterização dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua origem, periculosidade e características.

No que tange à origem, o Art. 13 da Lei 12.305/2010 classifica os resíduos sólidos em urbanos, domiciliares, comerciais, público, hospitalar, portos e aeroportos, agrícola e industrial, sendo os resíduos sólidos urbanos aqueles oriundos de atividades domiciliares e de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Sobre a periculosidade, a ABNT (2004) classifica os resíduos em perigosos e não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Conforme o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), os resíduos apresentam características físicas que variam em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Em relação às características físicas, os resíduos sólidos também podem ser classificados segundo a sua composição gravimétrica. A composição gravimétrica demonstra o percentual de materiais recicláveis, compostáveis e de rejeitos de uma amostra. Logo, é por meio da composição gravimétrica que se conhecem as características físicas dos resíduos sólidos urbanos de uma determinada região (IBAM, 2001).

Comumente, os componentes mais utilizados para a determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma região são o papel/papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros/rejeitos. No panorama nacional, os dados do Relatório de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) revelam que o Brasil apresenta uma composição gravimétrica média de 31,9% de materiais passíveis de serem reciclados, 51,4% de resíduos orgânicos e 16,7% de outros materiais. Diante

das classificações apresentadas, esta dissertação tem como foco os resíduos sólidos urbanos, notadamente de origem domiciliar, oriundos da coleta seletiva de materiais recicláveis e enquadrados como não perigosos.

Quanto à geração desses resíduos, estudos da ABRELPE (2019) demonstram que, em 2018, a geração total de RSU no Brasil foi de aproximadamente 79 milhões de toneladas, o que representa um aumento de quase 1% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional do país no mesmo período. Em termos quantitativos, esse percentual representou a geração de 216.629 toneladas diárias de RSU. Isso significa dizer que, em média, cada brasileiro gerou pouco mais de 1 quilo de resíduo por dia (ABRELPE, 2019).

No que diz respeito à coleta desses resíduos, a região Sudeste é responsável por mais da metade dos RSU coletados no Brasil, totalizando um percentual de 53,2%, correspondente a 105.977 toneladas diárias, quantidade considerável se comparada às demais regiões. Todavia, essa quantidade está relacionada ao fato de que a região Sudeste é a mais populosa do Brasil, representando um percentual de 42% da população urbana (ABRELPE, 2019). Em 2018, do total coletado, 40,5 % dos resíduos sólidos urbanos gerados nas regiões brasileiras foram destinados de forma considerada incorreta, valor correspondente a 29 milhões de toneladas de resíduos, que ainda têm como destino lixões a céu aberto e aterros controlados (ABRELPE, 2019). Tal situação evidencia a necessidade de os municípios adotarem um manejo adequado dos resíduos, estabelecendo uma política apropriada para sua gestão. A seguir, é abordada a importância da gestão e manejo adequados de resíduos sólidos urbanos.

1.3 Gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos

Embora muitas vezes utilizados como sinônimos, os termos gestão e manejo apresentam significados distintos, sendo conceituados da seguinte forma:

Gestão integrada de resíduos sólidos: 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.

Manejo de resíduos sólidos: 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, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010, p. 2).

Analisando a classificação estabelecida pela PNRS, verifica-se que a gestão de resíduos se refere a uma visão mais holística do processo, compreendida como elaboração de estratégias e planejamento das ações enquanto o manejo está ligado a algo mais operacional, inerente às atividades que vão da coleta até a disposição final, ambientalmente adequada, do material (BRASIL, 2010).

Corroborando esse entendimento, Camargo (2014) aponta que se pode enxergar a diferença dos significados desses termos mediante a análise das expressões: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos” e “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.” Sendo assim, a interpretação que se pode ter é que a gestão fica responsável por buscar soluções, ou seja, definir ações a partir da análise do todo, enquanto o manejo se encarrega da prática dessas ações.

Salvador e Bettiol (2012) asseveram que a gestão de resíduos sólidos urbanos é uma ferramenta que ampara a administração pública no manejo correto dos resíduos gerados pela população, a exemplo da coleta seletiva, e que consiste na tomada de decisões estratégicas para a prestação e fiscalização desses serviços. Ainda segundo Salvador e Bettiol (2012), a gestão de resíduos sólidos também é denominada de gestão integrada, por exigir a participação de diferentes setores sociais, como produtores, consumidores, catadores, poder público, serviços privados, intermediários, empresas que utilizam resíduos como matéria prima.

Quanto ao manejo, Schalch e colaboradores (2002) apontam que o termo abarca os aspectos tecnológicos e operacionais da questão, englobando fatores administrativos, econômicos, ambientais, desempenho, bem como fatores sanitários, os quais envolvem as etapas de coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade, ou seja, acompanhar de forma criteriosa todo o ciclo de resíduos – da geração à disposição final –, empregando as técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local.

As diferentes etapas do manejo dos resíduos são detalhadas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Etapas do manejo de RSU

Etapa	Definição
Segregação	Refere-se ao ato de separar os resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos (BRASIL, 2004).
Acondicionamento	Refere-se ao ato de embalar os resíduos segregados em recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (BRASIL, 2004).
Coleta e Transporte	Refere-se ao ato de recolher o resíduo acondicionado e encaminhá-lo, mediante transporte adequado e específico, a um eventual tratamento e à disposição final. A coleta e transporte do resíduo têm como objetivo evitar problemas de saúde que ele possa propiciar (IBAM, 2001).
Tratamento	Refere-se a uma série de procedimentos realizados com os resíduos, com o intuito de reduzir a quantidade ou o seu potencial poluidor, ou seja, transformando-os em um material inerte ou biologicamente estável. Os principais sistemas de tratamento de resíduos são: reciclagem, compostagem e incineração (IBAM, 2001).
Disposição final ambientalmente adequada	Refere-se à distribuição ordenada dos resíduos que não são passíveis de reutilização. Dessa forma esses resíduos são encaminhados para os aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de BRASIL (2004); BRASIL (2010); IBAM (2001).

1.4 A política nacional de resíduos sólidos (PNRS) e o novo olhar para a GRSU

Em 2010, entra em vigor a PNRS, instituída pela Lei nº 12.305. Essa política dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, assim como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao manejo de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, e a responsabilidade dos geradores e do poder público (BRASIL, 2010).

A aprovação da PNRS, embora tardia, configura-se como um marco histórico no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos no país (CAMARGO, 2014), uma vez que a lei dispõe de instrumentos e diretrizes aplicáveis na luta contra um dos maiores problemas contemporâneos: os resíduos sólidos urbanos (CAMPOS, 2013).

A PNRS, dentre suas determinações, traz a ideia da responsabilidade compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos (CVP), onde a sociedade como um todo é responsável pelo manejo dos resíduos, não ficando apenas a cargo da administração pública municipal. Sendo

assim, o estabelecimento da responsabilidade compartilhada tem como intento minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como atenuar os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do CVP.

Nesse contexto, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) adverte que, desde 2010, o cidadão é responsável não só pela disposição ambientalmente adequada dos resíduos que gera, mas também, em reavaliar seu papel de consumidor. Já o setor privado é responsável pela reincorporação dos resíduos sólidos na cadeia produtiva e pelas inovações nos produtos que trazem benefícios socioambientais. E compete aos governos federal, estaduais e municipais a responsabilidade da elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos, assim como dos demais dispositivos previstos na PNRS (BRASIL, 2020b).

É válido ressaltar que o CVP engloba uma série de etapas, as quais envolvem o desenvolvimento do produto, desde a obtenção de matérias-primas e insumos, até o processo produtivo, o consumo e a disposição final (BRASIL, 2010).

Coelho (2009), explica que há três fatores que, comumente, incentivam o retorno de produtos: i) a tomada de consciência da população para a necessidade e importância de reciclar e de se preocupar com o meio ambiente; ii) melhores tecnologias para o reaproveitamento de materiais e aumento da reciclagem; e iii) questões legais, quando a legislação determina, de forma obrigatória, que as empresas recolham e deem destino apropriado aos produtos após o uso. No que tange às questões legais, a PNRS preconiza a logística reversa.

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, com redução de impacto ambiental, caracterizado por um conjunto de ações destinado a viabilizar o retorno do produto à cadeia produtiva (FONSECA *et al.*, 2017). Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Compete ao poder público, nas esferas federal, estaduais e municipais, a responsabilidade pela elaboração e implementação dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), bem como os demais instrumentos previstos na PNRS. Os planos de gestão foram estabelecidos como instrumentos de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Entre os conteúdos mínimos previstos nos PGIRS, tem-se a

implementação de coleta seletiva nos municípios e a inclusão de indicadores que funcionem como mecanismos para análise de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos e de manejo de RSU (BRASIL, 2010).

Outro elemento introduzido pela PNRS e atualizado pelo novo marco do saneamento básico, instituído pela Lei 14.026/2020, está relacionado ao encerramento dos lixões municipais, cujo novo prazo previsto é até o ano de 2024, sendo condicionado à elaboração dos PGIRS pelos municípios. Contudo, após uma década da promulgação da PNRS e apesar da obrigatoriedade do fim dos lixões prevista em lei, percebe-se que o Brasil ainda apresenta alto índice de destinação inadequada dos resíduos em lixões a céu aberto.

O modelo de gestão previsto na PNRS baseia-se nos princípios de prevenção e precaução, ou seja, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de resíduos sólidos gerados, bem como em programas voltados para a educação ambiental e mobilização da população com vistas à promoção da sustentabilidade ambiental, na redução significativa de resíduos gerados e na disposição ambientalmente adequada de rejeitos (BRASIL, 2010).

Nessa vertente, a legislação também tem como objetivo o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, assim como o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (BRASIL, 2010). Dessa forma, para atendimento à legislação, faz-se necessária a utilização de sistema de tratamento e reaproveitamento dos resíduos, como a logística reversa pelo CVP e coleta seletiva, por exemplo.

No que tange à coleta seletiva, a PNRS obriga os municípios a priorizarem a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis, por meio de associações e/ou cooperativas, em todos os programas voltados ao meio ambiente e em todas as ações que envolvam a logística reversa e a responsabilidade compartilhada pelo CVP.

Desse modo, percebe-se que a PNRS é um instrumento jurídico de suma importância para a GRSU, uma vez que estabelece ações voltadas à priorização, à redução e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, assim como preconiza a inclusão de agentes sociais em organizações coletivas, diante do seu trabalho geralmente realizado individualmente em lixões a céu aberto. Todavia, apesar dos grandes avanços da PNRS para a GRSU, faz-se necessário que os municípios cumpram com o seu papel no desenvolvimento e na implementação de políticas públicas. Logo, não basta apenas aprovar, em âmbito municipal, políticas ou programas ambientais para satisfazer à legislação vigente, mas sim buscar mecanismos para implementá-los efetivamente. No que concerne à coleta seletiva, é primordial o amplo apoio do

município, inicialmente, para garantir o sucesso da implementação desse processo, principalmente quando se tratar da prestação desse serviço mediante a participação social de organizações de catadores.

A próxima seção traz mais detalhes acerca do processo de coleta seletiva em municípios brasileiros.

1.5 A coleta seletiva de materiais recicláveis: definições e modalidades

A coleta seletiva é uma das formas de destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. Por intermédio desse processo, consegue-se alcançar o reaproveitamento, a reinserção dos materiais recicláveis na cadeia produtiva e, conseqüentemente, a redução de materiais a serem dispostos em aterros sanitários. Além desses benefícios ambientais, a PNRS expressa a importância da coleta seletiva mediante o resíduo reciclável, uma vez que esse é ainda um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010). Singer (2002) aponta a coleta seletiva como ação fundamental para a sustentabilidade urbana, pois ela incorpora um perfil de inclusão social, gerando trabalho para os setores mais carentes e excluídos da sociedade.

Para Bringhamti (2004), a coleta seletiva consiste na etapa de coleta de materiais recicláveis existentes nos RSU, após sua segregação na própria fonte geradora, seguido de seu acondicionamento e encaminhamento para coleta em dias e horários pré-definidos. Ribeiro e Besen (2006) salientam que a coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, e o encaminhamento desses materiais para a reciclagem.

Já Besen (2011) e Jacobi (2011) concordam ao definirem a coleta seletiva é a consequência da segregação na fonte geradora de materiais recicláveis, com intuito de reduzir a disposição final dos resíduos sólidos, garantindo renda com inclusão social. Essa segregação na fonte é de grande relevância nos processos de coleta seletiva, uma vez que os materiais limpos têm maior potencial de reaproveitamento e alcançam valores mais altos na comercialização.

Nos municípios, a coleta seletiva pode ser implementada mediante parcerias entre a iniciativa pública e organizações de catadores. Essa parceria é benéfica para os cidadãos que trabalham nessas organizações e que, muitas vezes, não dispõem dos recursos necessários para

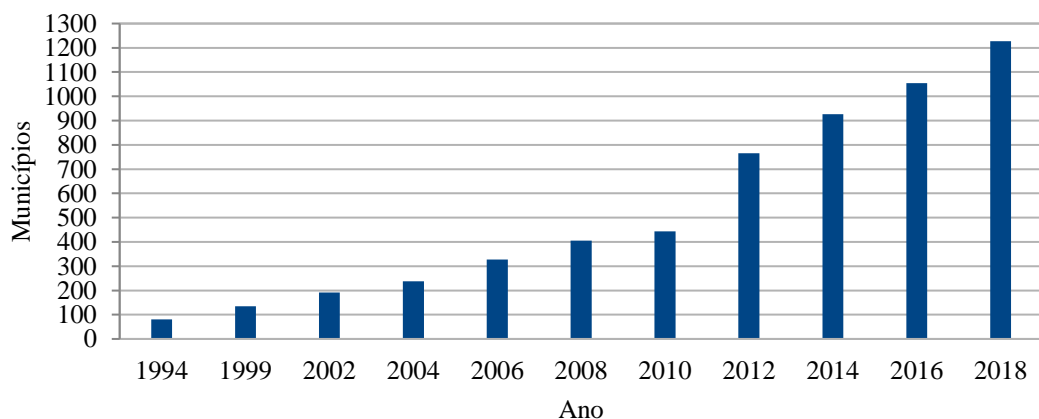
a segregação dos materiais, ficando obrigados a lidar com as condições insalubres da coleta nos lixões a céu aberto (RODRIGUES; FEITOSA; SILVA, 2015).

As primeiras iniciativas de coleta seletiva com vistas à reciclagem de resíduos no Brasil começaram a ser implantadas a partir da década de 1980 como possibilidade para a redução da geração de resíduos sólidos. Em 1985, aconteceu a primeira experiência de coleta seletiva de resíduos, na cidade de Niterói - RJ. Logo em seguida, foi implantada, na cidade de São Paulo, a primeira cooperativa para triagem de materiais recicláveis, a Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis (COOPAMARE) (FECHINE, 2014). Posteriormente, essas iniciativas de coleta seletiva foram implantadas na cidade de Porto Alegre – RS, em 1990, e em Belo Horizonte – MG, também em 1990, em parceria com a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis de Belo Horizonte (ASMARE) (MAGNI; RIBEIRO, 2014), estando esta organização de catadores ainda em pleno funcionamento.

Ribeiro e Besen (2006) expressam que, efetivamente, os programas de coleta seletiva iniciaram-se em 1990, com as parcerias das prefeituras com organizações de catadores. Essas parcerias eram acordadas mediante cessão de galpões de triagem, equipamentos, veículos de coleta e apoio nas campanhas de mobilização pelas prefeituras. Competiam às organizações de catadores as atividades de triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais e, em alguns casos, também a coleta dos materiais recicláveis.

O Gráfico 1, a seguir, apresenta a evolução da coleta seletiva no Brasil, entre os anos de 1994 e 2018.

Gráfico 1 – Número de municípios que adotam a coleta seletiva no Brasil



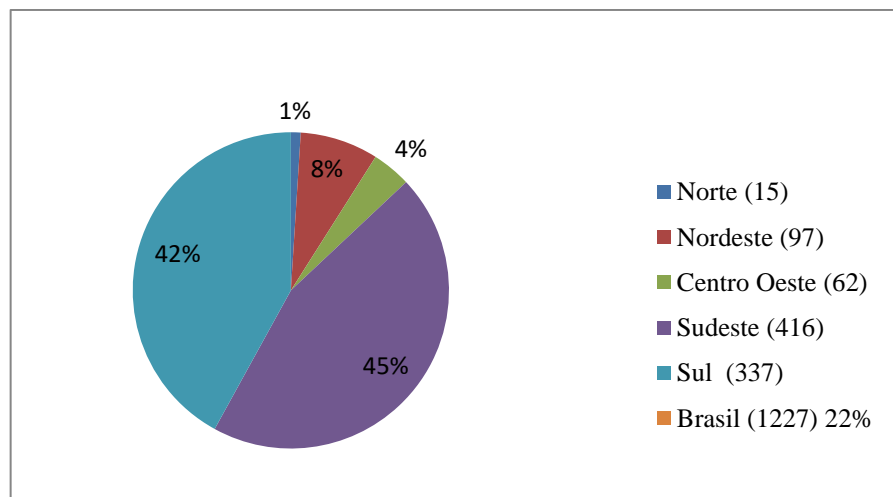
Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos do CEMPRE (2019).

Analisando-se o Gráfico 1, percebe-se um aumento no número de municípios que aderiram a algum programa de coleta seletiva ao longo dos anos, principalmente a partir do ano de 2012. Essa adesão dos municípios à coleta seletiva pode estar relacionada à vigência da PNRS, uma vez que esta legislação dispõe de dispositivos legais para o incentivo e a efetiva implementação de programas de coleta seletiva (BRASIL, 2010).

Embora se tenham passado mais de 35 anos desde a implantação da primeira iniciativa de coleta seletiva no Brasil e, mesmo com a PNRS em vigor, verifica-se que apenas 22% dos municípios brasileiros possuem algum sistema de coleta seletiva (CEMPRE, 2019).

No que tange à distribuição da coleta seletiva e sua abrangência nos municípios brasileiros em 2018, a partir da análise do Gráfico 2 (a seguir), percebe-se que a concentração dos programas municipais de coleta seletiva se dá nas regiões Sul e Sudeste do País. Os estudos da ABRELPE (2020) também demonstram que a maioria dos programas de coleta seletiva se concentra nessas regiões. Por outro lado, a região Centro-Oeste apresenta o menor percentual de municípios que oferecem serviços de coleta seletiva, conforme explicitado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição percentual de municípios com coleta seletiva no Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos do CEMPRE (2019).

Em relação aos custos para a implantação da coleta seletiva nos municípios brasileiros, as análises do CEMPRE (2018) apontam que houve uma redução do custo médio da coleta seletiva no Brasil ao longo dos anos. Sendo assim, o custo por tonelada do sistema de coleta seletiva – calculado em dólares americanos - reduziu de US\$ 240.00/t em 1994 para US\$ 221.00/t em 2008 e, em 2016, para US\$ 102.49. De acordo com Ribeiro e Besen (2006), essa

redução do custo da coleta seletiva deveu-se às parcerias realizadas com as organizações de catadores de materiais recicláveis.

Apesar dessa redução no decorrer dos anos, percebeu-se que o custo do sistema da coleta seletiva ainda é expressivamente superior quando comparado à coleta de lixo convencional, cujo valor é, segundo o CEMPRE (2018a), de US\$ 25.00/t. A justificativa para esse custo elevado da coleta seletiva, se comparado com a coleta de lixo convencional, pode estar associada ao fato de que a coleta seletiva demanda uma logística adequada para o recolhimento do material, como, por exemplo, caminhões específicos de coleta que percorrem grandes distâncias para o recolhimento dos materiais recicláveis (SANTOS, 2019). No entanto, salienta-se a importância da implementação da coleta seletiva nas cidades, uma vez que os ganhos ambientais e sociais são imensuráveis.

No Quadro 2, é demonstrado o custo da coleta seletiva por tonelada, em alguns municípios brasileiros que já possuem o sistema de coleta seletiva consolidado. Contudo, ressalta-se que a modalidade de coleta seletiva realizada pelos próprios catadores de materiais recicláveis pode contribuir para a redução dos custos operacionais do sistema.

Quadro 2 – Volume de material coletado e custos associados à coleta seletiva em municípios brasileiros

Município	Coleta seletiva (t/mês)	Custo da coleta seletiva (R\$/t)	Custo da coleta seletiva - (US\$ ³ /t)
Brasília (DF)	3700	257	109
Curitiba (PR)	3010	568	242
Porto Alegre (RS)	2100	300	128
Manaus (AM)	1890	609	259
São José dos Campos (SP)	1261	211	90
Florianópolis (SC)	1100	765	325
Londrina (PR)	1049	598	254
Campinas (SP)	560	514	219
Santos (SP)	437	903	384
Itabira (MG)	332	562	239
Santos André (SP)	320	422	179

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos do CEMPRE (2014; 2018).

³ Considerou-se a média anual da cotação do dólar para o cálculo base, sendo este de R\$ 2,35 para o ano de 2014 (IPEA, 2021).

A efetividade da coleta seletiva está ligada aos investimentos realizados para a educação ambiental junto à população. Desse modo, quanto maior a participação voluntária da população em programas de coleta seletiva, menor será o custo operacional do sistema (CEMPRE, 2018). Corroborando essa discussão, Bernardo e Lima (2017) explicam que o sucesso da implantação dos programas de coleta seletiva depende de um planejamento que considere os custos necessários para a implantação, manutenção da coleta seletiva e ações de educação ambiental no município.

No que concerne às modalidades de coleta seletiva, as formas mais empregadas para o manejo dos materiais recicláveis são a coleta porta a porta, a coleta seletiva em postos de entregas voluntárias (PEV) e a coleta seletiva realizada pelos catadores.

A coleta porta a porta é o modelo mais utilizado nos programas de coleta seletiva (MIRANDA; MATTOS, 2018) e consiste no recolhimento dos materiais recicláveis, previamente separados pela população e dispostos nas calçadas de suas residências, em dias e horários diferentes da coleta regular de lixo domiciliar. Nessa modalidade, os roteiros de coleta são realizados semanalmente, utilizando-se caminhões do tipo carroceria aberta (IBAM, 2001). Após a coleta, os materiais recicláveis são direcionados para as associações de catadores. Dentre os aspectos positivos desse tipo de coleta, Grimberg e Blauth (1988) destacam a facilidade da segregação prévia na fonte geradora, a dispensa do deslocamento da população até um PEV e a participação social, o que possibilita analisar o nível de envolvimento da comunidade com o programa de coleta seletiva. Como aspectos negativos, os autores evidenciam a necessidade de maior infraestrutura de coleta e o elevado custo de operação quando comparado com outras modalidades de coleta seletiva.

Já os PEVs são instalações fixas para que a população possa entregar voluntariamente os seus materiais recicláveis. Esses pontos de recebimento geralmente são instalados em locais próximos aos grandes centros de geração de resíduos para atender o maior número de pessoas, além das questões de logística de transportes (SILVA, 2017). De acordo com Grimberg e Blauth (1988), as vantagens do emprego dos PEVs estão na redução de custos de coleta e no recolhimento de materiais recicláveis, por tipo, facilitando a triagem posterior. Como desvantagens da utilização desse modelo, têm-se a manutenção e limpeza periódicas dos PEVs, além de requerer um espaço maior para a implantação.

A outra modalidade de coleta é aquela em que o recolhimento dos materiais recicláveis, dispostos pela população na via pública, é realizado pelos próprios catadores, autônomos ou organizados em associações de reciclagem. Nesse sistema, fica a critério dos

catadores o estabelecimento de parcerias com o poder público para o planejamento das atividades (MIRANDA; MATTOS, 2018). O IBAM (2001) ressalta que os municípios que optarem por esse modelo de coleta seletiva devem oferecer apoio institucional para a formação das organizações de catadores, principalmente no que diz respeito à cessão de espaço físico, assistência jurídica e administrativa para regularização do galpão e ao fornecimento de equipamentos básicos, tais como prensas enfardadeiras e carrinhos. A vantagem da utilização dessa modalidade é a inclusão social, gerando trabalho e renda para as pessoas, assim como a redução de custos de coleta para o município. No entanto, esse modelo apresenta pontos negativos no que diz respeito à atividade laboral, visto que os catadores estão sujeitos a altos riscos de acidentes, principalmente quando os trabalhadores atuam sem equipamentos de proteção individual (GRIMBERG; BLAUTH, 1988).

Embora seja de competência dos municípios a escolha do modelo que melhor atenda às suas necessidades, o CEMPRE (2018) recomenda a combinação de diferentes modalidades de coleta seletiva para a obtenção de resultados satisfatórios nos programas de coleta seletiva, aumentando, também, a quantidade de materiais reciclados. Tendo como referência a literatura especializada nesse assunto, citamos duas cidades brasileiras consideradas referências na gestão da coleta seletiva e que realizam a prestação desse serviço com a combinação de diferentes modalidades de coleta, quais sejam, Curitiba - PR e Belo Horizonte - MG.

A cidade de Curitiba possui um índice de cobertura de atendimento de coleta seletiva que abrange 100% da população da cidade. O município contempla as três modalidades de coleta seletiva: porta a porta; via PEVs e coleta porta a porta realizada pelos próprios catadores (LIMA; COSTA, 2016).

Em Curitiba, a coleta porta a porta é a modalidade mais antiga de coleta implementada pelo poder público e está inserida no programa “Lixo que não é lixo”. Esse programa é de incentivo à população para realizar a separação correta dos materiais recicláveis. Já os PEVs estão inseridos no programa “Câmbio Verde”, que funciona como postos de trocas. Dessa forma, o cidadão que adere à essa modalidade de coleta entrega seus materiais recicláveis em troca de alimentos em geral ou produtos de hortaliças e frutas da época. Há, ainda, o programa de reciclagem e inclusão “ECOCIDADÃO”, destinado aos catadores vinculados às organizações que realizam a própria coleta porta a porta, destinando os materiais recicláveis em locais definidos (LIMA; COSTA, 2016).

Em Belo Horizonte - MG, as modalidades de coleta seletiva adotadas pelo poder público municipal são a coleta seletiva porta a porta e via PEVs, que são realizadas pela Prefeitura e encaminhadas para as organizações de catadores. No que concerne à modalidade porta a porta, desde setembro de 2019, evidencia-se que esse tipo de coleta é realizado pelas próprias organizações de catadores, as quais são contratadas e remuneradas pela prestação dos serviços de coleta. Já ao poder público municipal, compete o planejamento e fiscalização desse serviço⁴.

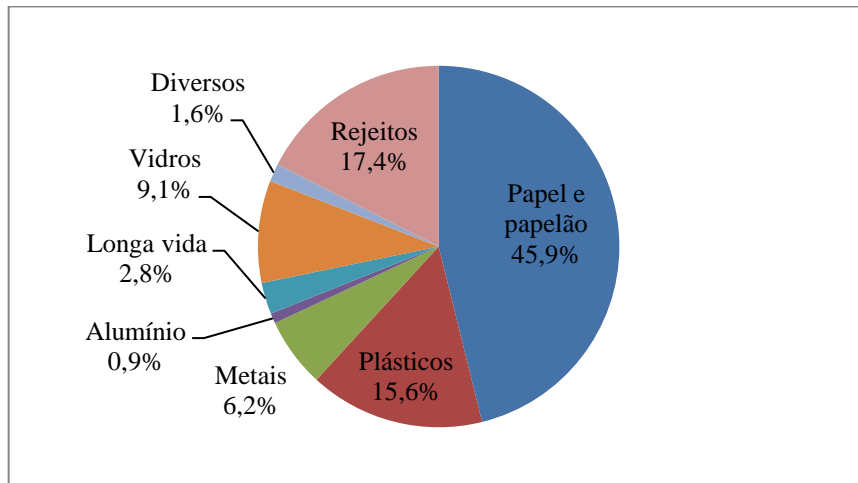
1.6 A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos

A reciclagem é o produto oriundo da separação e beneficiamento dos materiais para serem utilizados na manufatura de novos produtos. Cinquetti (2004) define reciclagem como o processo de transformação do material, mediante atividades industriais ou artesanais, dando origem a um novo produto ou matéria-prima.

No Brasil, o avanço da cadeia de reciclagem ainda apresenta dificuldades, uma vez que das 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados, somente 13% desses resíduos é encaminhado para a reciclagem (CEMPRE, 2018). Na comparação com países mais desenvolvidos, o percentual de reciclagem dos resíduos é maior. A Áustria recupera 63% do lixo gerado, Alemanha 61,9%, o Reino Unido 38,8% e os Estados Unidos recuperam 34%. Dentre os países incluídos neste estudo do CEMPRE (2018), o Brasil apresentou um percentual de reciclagem de 13%, ficando à frente apenas do México, que recicla 9,63% dos resíduos gerados.

Dentre os materiais passíveis de serem reciclados, destacam-se o alumínio, o papel, o plástico, o vidro e o metal. O Gráfico 3 mostra a composição gravimétrica média brasileira dos resíduos recicláveis, assim como o percentual que cada um dos materiais supracitados representa na fração dos resíduos sólidos urbanos gerados.

⁴ Trabalhadores da Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis de Belo Horizonte (ASMARE) nos relataram, na visita de campo realizada em dezembro de 2019, que havia ocorrências de pessoas que, utilizando veículos particulares, recolhiam os materiais recicláveis nas áreas de atuação da Associação definida previamente pela Prefeitura. O ato realizado por esses indivíduos foi caracterizado pelos catadores da ASMARE como uma espécie de “roubo” de material. Esse relato corrobora a percepção da complexidade que envolve os detalhes, às vezes invisíveis, da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Gráfico 3 - Composição gravimétrica dos materiais recicláveis no Brasil

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos do CEMPRE (2018).

Os ganhos ambientais, econômicos e sociais do processo de reciclagem fazem com que ele seja visto como uma alternativa ambientalmente adequada para dar um “fim” nos resíduos gerados, diante de outras possibilidades de tratamento e disposição final de resíduos existentes. Dentre os exemplos de benefícios provenientes desse sistema, tem-se a redução do consumo de extração de matéria virgem, do consumo de energia e de resíduos que seriam enterrados. Quanto aos ganhos sociais, pode-se dizer que a reciclagem proporciona o aumento da inclusão social, uma vez que as pessoas em situação de vulnerabilidade social encontram nela uma fonte de trabalho e renda.

A partir do exposto, constata-se que o processo de reciclagem é importante para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, configurando-se como política pública de caráter econômico, ambiental e social, sendo necessária uma implementação mais abrangente desse processo nos municípios brasileiros. Nesse contexto, os catadores de materiais recicláveis possuem um papel importante, tendo em vista que esses agentes são responsáveis pela coleta de, aproximadamente, 90% dos materiais reciclados do Brasil (IPEA, 2013).

1.7 Panorama dos catadores de materiais recicláveis e o reconhecimento de sua profissão no Brasil

Para garantir a inclusão do trabalho dos catadores de materiais recicláveis nos municípios, tornou-se necessária a criação de uma série de normativas para legitimar o catador como um prestador de serviço.

Nesse sentido, o reconhecimento da catação de materiais recicláveis enquanto profissão ocorreu no ano de 2002 com a sua inclusão na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), documento que formaliza as ocupações profissionais para fins administrativos no Brasil e serve de referência para a produção de estatísticas oficiais.

No ano de 2001, surgiu o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCMR), tendo como intuito apoiar a organização de ações dos catadores de materiais recicláveis no Brasil, buscando a valorização social, econômica e ambiental dessa categoria. Os princípios que norteiam os MNCMR estão relacionados à solidariedade dos catadores, autogestão e apoio mútuo, mesmo estando em processo de organização, nas ruas ou em lixões a céu aberto (CIMOS, 2013).

Em 2006 foi promulgado o Decreto 5.940/2006, que dispõe sobre obrigatoriedade da promoção da coleta seletiva de materiais recicláveis nos prédios públicos em âmbito federal. Esse decreto estabelece a participação dos catadores na prestação desse serviço, assegurando a importância da sua profissão no processo, que envolve a responsabilidade compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos. Já em 2007, essa profissão foi fortalecida pela Lei 11.445/2007 – lei de saneamento que reconhece a importância das organizações de catadores para o adequado manejo de resíduos sólidos. Essa lei facilita a contratação de organizações de catadores pelos municípios sem a necessidade de realizar licitação para os serviços de coleta seletiva. Contudo, a profissão de catador ganhou notoriedade somente em 2010, por meio da PNRS que, além de reforçar a dispensa de licitação na contratação de organizações de catadores nos serviços coleta seletiva, determinou a inclusão desse segmento em todos os programas ambientais municipais (BRASIL, 2010).

Diante do exposto, e embora haja grandes avanços oriundos do aparato jurídico em relação ao reconhecimento da profissão de catação, percebe-se que ela é ainda uma ocupação marcada pela precariedade com que é exercida, a despeito de sua importância. O trabalho do catador é normalmente executado na rua e os profissionais estão sujeitos a riscos decorrentes de diversos fatores, como insolação, lesões e contaminação por exposição ao lixo (PORTO *et. al.*, 2004).

Souza (2005) aponta a fragilidade social e a baixa escolaridade como traços desta categoria profissional, enquanto Bortoli (2009) argumenta a necessidade de aumento da renda e de melhores condições laborais como motivações para se trabalhar como catador de material reciclável.

A renda dos catadores é proveniente da comercialização do material reciclável, negociado junto às empresas de reciclagem a um valor baixo que, para Bortoli (2009) ocorre em razão da baixa quantidade de mercadorias por ação de compra e venda.

Dessa maneira, a ocupação do catador de material reciclável representa uma categoria profissional que, por buscar uma fonte de renda em situação de vulnerabilidade social, se expõe a uma atividade profissional de alto risco e baixa remuneração, fazendo-se necessárias medidas que visem à melhoria das condições de trabalho e remuneração desses profissionais.

Há um descompasso entre diferentes fontes que estimam o número de catadores em atividade no Brasil. O MNCR, por exemplo, estima que mais de 800 mil pessoas trabalham com catação de materiais recicláveis (MOREIRA, 2017). Já Dagnino e Johansen (2017) indicam a existência de, aproximadamente, 400 mil catadores.

A catação é uma profissão característica do espaço urbano e sua dispersão pelo território nacional acompanha os centros demográficos. De acordo com dados do Censo de 2010, aproximadamente 42% dos catadores residiam na região Sudeste, 30% no Nordeste, 15% na região Sul, 8% na região Centro-Oeste e apenas 6% dos catadores residiam nos estados da região Norte do país. A renda mensal média dos catadores de materiais recicláveis foi de R\$ 561,93, enquanto a da população foi de R\$ 1.271,88, no mesmo período (DAGNINO; JOHANSEN, 2017).

Sendo assim, o IPEA (2013) revela que os catadores de materiais recicláveis têm buscado por organizações formalmente constituídas, por entenderem que o trabalho coletivo tende a produzir melhores resultados econômicos que o trabalho individual.

1.7.1 As organizações de catadores na coleta seletiva de materiais recicláveis

A organização dos catadores de materiais recicláveis em sociedades jurídicas mostra-se um caminho para o fortalecimento dessa categoria profissional e ocorre, comumente, na forma de cooperativas ou associações, cada uma com suas vantagens para os seus integrantes. Enquanto as associações se caracterizam pela “união de pessoas que se organizem para fins não econômicos” (BRASIL, 2002a), as cooperativas são definidas pela lei 5.764/71 como “sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas à falência, constituídas para prestar serviços aos associados [...]” (BRASIL, 1971).

A princípio, as duas sociedades se organizam para realizar objetivos comuns, sendo administrada democraticamente, ou seja, todos os associados ou cooperados possuem os mesmos direitos e deveres (CIMOS, 2013).

Uma das diferenças entre essas sociedades é concernente à definição de interesse pessoal, pois apesar de ambas serem sociedades sem fins lucrativos, as cooperativas admitem o interesse econômico na união. Há que se destacar, também, que as cooperativas possuem as mesmas obrigações trabalhistas que as demais sociedades jurídicas e exigem que uma quantidade mínima de 07 pessoas seja cooperada enquanto as associações requerem a agregação de pelo menos duas pessoas (CIMOS, 2013).

Singer (2002) expressa que essas organizações juridicamente consolidadas de catadores – tanto as associações quanto as cooperativas - fazem parte da chamada economia solidária⁵. No que tange à gestão dessas organizações, alguns princípios devem ser observados para que elas possam promover a igualdade entre os trabalhadores. Dentre esses princípios destacam-se: todos os votos devem ter o mesmo peso em assembleias; deve haver eleição de um gestor na assembleia geral; e, todos os sócios devem ter a mesma cota do capital, no caso da cooperativa.

De acordo com o IPEA (2012), apenas a minoria das organizações de catadores consegue cumprir toda a legislação trabalhista enquanto são frágeis os vínculos empregatícios mantidos nas demais cooperativas.

Trombeta e Leal (2014), ao estudarem a coleta seletiva no município de Presidente Prudente – SP, constataram que as associações e cooperativas, mesmo estando organizadas, sofrem com dificuldades em negociar o preço das mercadorias devido à baixa escala de material coletado e separado. Logo, percebe-se que, embora seja um importante instrumento para a melhoria da qualidade de vida dos catadores, a organização do trabalho coletivo de catadores de materiais recicláveis ainda enfrenta obstáculos, tanto nas associações quanto nas cooperativas. Essa situação ressalta a necessidade de intervenção do poder público com o intuito de fomentar e apoiar a constituição e a consolidação dessas organizações, a fim de viabilizar a inserção de um maior número de trabalhadores nessa cadeia produtiva.

Por outro lado, Moreira (2017) elenca diversos benefícios do trabalho coletivo para os catadores: i) capacitação com vistas a agregar valor ao trabalho; ii) facilidade para os

⁵ Modo de produção cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual. A aplicação desses princípios une todos os que produzem numa única classe de trabalhadores, que são possuidores de capital por igual (SINGER, 2002).

catadores ao providenciar carrinhos, caminhões e locais definidos para a realização da atividade; iii) disponibilidade de equipamentos de proteção individual, reduzindo os índices de acidentes e de problemas de saúde causados por insalubridade no local de trabalho; iv) maior potencial de negociação por intermédio do aumento da escala; v) inserção na economia por meio da ocupação e da renda; e vi) acesso ao crédito e previdência social.

Ainda que haja vantagens na catação em organizações de catadores, apenas aproximadamente 10% dos catadores estão ligados a alguma cooperativa ou associação, sendo que a baixa adesão a essa forma de organização do trabalho coletivo se deveria a dois aspectos principais: ao fato de os catadores acreditarem que são mais independentes quando atuam individualmente e à baixa difusão de informação sobre o funcionamento das organizações de catadores (IPEA, 2013). O pleno entendimento da cadeia produtiva de uma organização de coleta de materiais recicláveis é, na ótica de Benvindo (2010), condição necessária ao ganho de confiança por parte dos catadores e, por consequência, para obter bons resultados econômicos, mas esbarra na situação de fragilidade social em que muitos deles se encontram, forçando-os a tomarem decisões mais imediatas para obtenção de renda.

Apesar de todas as medidas tomadas, objetivando o aumento da coletividade do trabalho de catação e do fortalecimento das organizações de catadores, o trabalho conjunto entre as prefeituras e organizações de catadores ainda apresenta fragilidades (PEREIRA; FERNANDINO, 2019). Magni e Ribeiro (2014) afirmam que a expansão das organizações de catadores de materiais recicláveis comumente é realizada em parceria com a gestão municipal. Para a expansão dessas, é imprescindível que as prefeituras passem a prestar suporte às cooperativas e associações catadoras nos termos da PNRS.

Também, é preciso evidenciar o papel dos catadores na manutenção das cidades e sua importância para o meio ambiente, reconhecendo que uma atuação eficaz das organizações de catadores de materiais recicláveis é, além de crucial para o adequado exercício da ocupação de catador, fundamental para avançar no sentido de garantir dignidade a esses trabalhadores e possibilitar que os catadores sejam reconhecidos, também, pela relevância na preservação do meio ambiente.

Para defender e garantir os seus direitos no trabalho da catação, os catadores também vêm se organizando em Redes de Catadores no intuito de atingir objetivos comuns. Existem várias redes de catadores no Brasil, as quais articulam com os catadores em cada Estado. No caso de Minas Gerais, as redes atuantes são a Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede de Economia Solidária (CATAUNIDOS), Cooperativa dos Catadores do

Vale do Mucuri, do Aço e do Rio Doce (CATAVALES) e Rede Solidária de Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Minas Gerais - REDESOL (CIMOS, 2013).

1.7.2 As condições de trabalho e de produção das organizações de catadores de materiais recicláveis

Para além das questões associadas às dificuldades em administrar associações e cooperativas, há registros de organizações em que a atividade-fim apresenta problemas de produtividade. De acordo com o IPEA (2012) aproximadamente 60% das organizações de catadores estão em situação de baixa ou baixíssima eficiência, apresentando falta de equipamentos, baixa capacidade administrativa e más condições de trabalho. Os elementos destacados como essenciais para a execução do trabalho nas organizações de catadores foram: local adequado para o trabalho de triagem, carrinhos, balanças, prensas, caminhões e equipamentos de proteção individual.

No entanto, os desafios enfrentados pelas organizações têm efeitos que vão além da redução da produtividade. Ademais, há que se considerar que os materiais triados podem oferecer riscos aos catadores, como a exemplo do vidro, e que o manuseio desses materiais não pode ser feito com os cuidados necessários. É comum que os equipamentos de proteção individual não estejam disponíveis e que o ambiente de trabalho ainda seja insalubre (MOREIRA, 2017).

Também, verifica-se que as condições de trabalho nos ambientes das associações e cooperativas oferecem riscos à saúde dos trabalhadores. Há estudos que apontam a presença de materiais com características perfurantes e cortantes, que são encaminhados às organizações de catadores, chegando às mãos dos catadores devido à falta da segregação na fonte pela população, em geral, ao descartar objetos como facas, lâminas de barbear e garrafas de vidro (SILVA; SILQUEIRA, 2017).

Outros estudos registram que há o recebimento inadequado de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos galpões de triagem. Os RSS são classificados como resíduos perigosos devido ao seu grau de periculosidade e, dessa forma, o seu encaminhamento para as organizações de catadores podem oferecer riscos a esses trabalhadores (PIRES, 2015).

Embora a atividade laboral dos catadores em organizações seja mais vantajosa do que o trabalho individual, ainda existem, nas organizações, os riscos ocupacionais ao qual os catadores estão expostos e que derivam de problemas como carga excessiva de trabalho. A falta de maquinário adequado, por exemplo, faz com que trabalhadores precisem erguer peso em

excesso, ocasionando dores pelo corpo, lesões musculares e fadiga (DIAS; SAKURAI; ZIGLIO, 2020; SILVA; SILQUEIRA, 2017). Adicionalmente, nas organizações, é comum os galpões de triagem de materiais recicláveis não disporem de espaços reservados ao descanso e à realização das refeições.

Portanto, é possível concluir que a organização dos catadores em sociedades jurídicas, como as associações e cooperativas, é um passo importante para que estes trabalhadores se fortaleçam enquanto classe profissional, garantindo melhores condições de trabalho e maior reconhecimento de sua importância para a preservação do meio ambiente e manutenção das cidades. No entanto, as organizações têm enfrentado diversas dificuldades, principalmente no que tange à sua formalização e às condições de trabalho dentro dos galpões de triagem. Mesmo juridicamente regularizadas, as organizações não têm conseguido expandir suas atividades e garantir que mais catadores possam valorizar suas vendas e aumentar seus rendimentos. Sendo assim, nota-se que há muito espaço para a atuação do poder público para o fortalecimento das organizações e para aplicação das normas de segurança do trabalho dentro das cooperativas e associações de catadores.

No próximo capítulo apresentam-se estudos teóricos sobre os indicadores de sustentabilidade como instrumento de apoio à gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis.

CAPÍTULO II - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Como mencionado anteriormente, este estudo tem como objetivo geral diagnosticar a gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG mediante aplicação de indicadores de sustentabilidade, este capítulo é dedicado à revisão de literatura referente aos indicadores de sustentabilidade e está estruturado em cinco seções: em “Noções de sustentabilidade” é tratada a importância do termo “sustentabilidade” sob a perspectiva de diversos autores; na seção “O uso de indicadores como instrumento de apoio à gestão de resíduos” é discutida a forma de utilização desse parâmetro; em seguida, é apresentado “O método *Délphi* para validação de indicadores” e a utilização desse método para validar os indicadores; na quarta seção, intitulada “Indicadores aplicados na gestão de resíduos sólidos urbanos”, é apresentada a matriz de indicadores de sustentabilidade utilizada pelo governo federal para acompanhamento dos resíduos sólidos urbanos em âmbito nacional; finalmente em “Indicadores de sustentabilidade aplicados na gestão de resíduos sólidos urbanos” são apresentadas as propostas de indicadores de sustentabilidade desenvolvidas por diferentes autores que são utilizados para a GRSU ou para a coleta seletiva.

2.1 Noções de sustentabilidade

Etimologicamente, o termo sustentabilidade tem origem na palavra “sustentável”, derivada do latim *sustentare*, que significa sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar e/ou cuidar (BRANDÃO, 2013).

Para Nascimento (2012), a noção da sustentabilidade possui origens na ecologia e na economia. A origem está na ecologia na medida em que se relaciona à ideia de recuperação dos ecossistemas em virtude dos processos de antropização.⁶ Na economia, a sustentabilidade está ligada à ideia de desenvolvimento, em razão da compreensão crescente de que o padrão de produção e consumo mundial não têm condições de perdurar devido à finitude dos recursos naturais. Contudo, a ideia de sustentabilidade se fortalece na adjetivação do termo desenvolvimento, resultado da concepção de uma crise ambiental global (NASCIMENTO, 2012).

⁶ Termo utilizado para se referir à ação da atuação humana sobre a natureza.

Barbier (1987) expressa que a definição do conceito de sustentabilidade é ainda algo complexo, não tendo um consenso dos autores para essa temática. Corroborando esse pensamento, Costa (2000) também considera que a noção da sustentabilidade traz consigo alguns conflitos de ordem teórica, dentre os quais se destaca a sua própria formulação teórica. Enquanto Nascimento (2012) conceitua a sustentabilidade como o resultado de um movimento histórico, que passou a indagar a sociedade industrial em relação ao modo de desenvolvimento, Goldsmith (1972) ⁷citado por Van Bellen (2004), aponta que uma sociedade só pode ser considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos, garantindo a plena satisfação de todos os membros. Costa (2000) considera que o conceito de sustentabilidade contempla várias abordagens, que podem dar ideia de autonomia, ou que pelo menos caminham na direção de justiça social, da qualidade ambiental e de vida da população.

Durante a década de 1960, inicia-se um processo de preocupação para com a conservação e preservação da qualidade ambiental, motivado pela percepção da contaminação das águas e do ar nos países industrializados (VAN BELLEN; PETRASSI, 2016). A partir desse momento, questões ambientais foram temas de diversos eventos globais.

Em 1972, foi divulgado o relatório *Limits to Growth* (Limites do Crescimento, em tradução livre), fundamentado nas reflexões em relação à crise ambiental enfrentada pelo mundo, comissionado por uma organização informal, intitulada Clube de Roma (MEADOWS, *et al.*, 1972). Ainda no mesmo ano, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – a Conferência de Estocolmo – para estabelecer princípios relativos às questões ambientais e a relação entre ambiente e desenvolvimento. Essa conferência se configurou como um marco ambiental, haja vista que as questões ambientais passaram a ter destaque e serem objetos de discussões nas agendas globais.

No entanto, o conceito de sustentabilidade só passa a ser amplamente disseminado em 1987, com o relatório *Nosso Futuro Comum* (documento também conhecido como *Brundtland*), elaborado para a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) – Rio 92 – realizada no Rio de Janeiro em 1992. O termo sustentabilidade passou a ser definido como a preocupação com a garantia de recursos para o desenvolvimento das gerações futuras. Dentre as tratativas desse relatório, tem-se a preservação da biodiversidade e adoção do uso de tecnologias limpas. Além disso, o documento *Brundtland* marcou o debate global acerca da escassez dos recursos naturais. A temática dos resíduos sólidos também se faz presente nesse relatório (OLIVEIRA, 2020).

⁷ GOLDSMITH, E., et al. **Blueprint for survival**. Boston: Penguin, Harmondsworth & Houghton Mifflin, 1972.

Camargo (2014) expressa que a CNUMAD empregou o conceito de desenvolvimento sustentável e fortaleceu a necessidade e importância do planejamento na busca da sustentabilidade ambiental. A partir de então, alguns instrumentos de planejamento começaram a utilizar o termo sustentabilidade em suas redações, principalmente aqueles que tratam de gestão de resíduos sólidos.

Embora não haja um significado unívoco para o conceito de sustentabilidade, e diante dos problemas ambientais que o nosso planeta tem vivenciado, é imprescindível que a ideia de sustentabilidade seja inserida no modo de vida da população, de forma que toda a comunidade possa cuidar do meio em que vivemos, principalmente para tratar das questões relacionadas aos resíduos sólidos urbanos (RSU).

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010), a gestão integrada de resíduos sólidos se caracteriza como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Nascimento (2012) destaca três dimensões usuais – ambiental, social e econômica – para se trabalhar a sustentabilidade. A dimensão ambiental está relacionada à produção e consumo, de forma que se garanta a preservação da capacidade de autodepuração dos ecossistemas. A dimensão social está ligada à justiça social, ou seja, garantir que a população tenha o básico para sobreviver. Já a dimensão econômica é caracterizada pela eficiência da produção e consumo, mas sem descuidar-se da preservação dos recursos naturais.

Embora as três dimensões supracitadas sejam mais usuais para se caracterizar a sustentabilidade, principalmente quando envolve a temática dos resíduos sólidos, é válido destacar que o trabalho com outras dimensões é campo de estudo de diversos autores, como Santiago e Dias (2012), que encontraram seis dimensões da sustentabilidade, empregadas para compor os indicadores de sustentabilidade da GRSU, sendo elas: política, tecnológica, econômica/financeira, ecológica/ambiental, do conhecimento e da inclusão social. Como se pode notar, por contemplar diferentes aspectos, o número de dimensões relacionadas à sustentabilidade, bem como suas definições, varia na literatura especializada (POLAZ, 2008).

2.2 O uso de indicadores como instrumento de apoio à gestão de resíduos

Um dos grandes desafios para a construção do desenvolvimento sustentável é elaborar instrumentos de mensuração capazes de prover informações que facilitem a avaliação

do grau de sustentabilidade da sociedade. Indicadores têm sido utilizados para tal finalidade, visto que auxiliam na melhoria da base de informações sobre o meio ambiente, na elaboração de políticas públicas, na simplificação de estudos, além de assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (POLAZ; TEIXEIRA, 2009).

A ideia de avaliar políticas que caminham na direção da sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Rio 92 –, conforme registrado no capítulo 40 da Agenda 21, revelando a necessidade de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade como base sólida para as tomadas de decisões para os sistemas integrados de meio ambiente (SICHE *et al.*, 2007).

No setor de saneamento, o uso de indicadores tornou-se uma prática comum, mediante a vigência da Lei de Saneamento 11.445 de 10 de janeiro de 2007, que institucionalizou seu uso no processo de planejamento e fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos (BRASIL, 2007).

Segundo a Embrapa (2020) os indicadores de sustentabilidade são parâmetros de aferição de efeitos positivos ou negativos de uma intervenção no meio ambiente. Para Besen (2011), os indicadores são parâmetros que dão suporte à tomada de decisão, e seu uso pressupõe a superação ou mitigação de problemas por eles identificados e, por isso, têm um importante papel na construção e direcionamento das políticas públicas. Enquanto insumos efetivos de gestão ou de monitoramento, indicadores são necessários para verificar em que medida as metas estabelecidas foram alcançadas, como também para monitorar e avaliar resultados de ações e programas, por meio do planejamento mais apropriado e a intervenção dirigida sobre a realidade (BESEN, 2011).

Van Bellen (2005) aponta algumas utilidades dos indicadores: i) auxiliam no planejamento estratégico, direcionando para metas relativas à sustentabilidade. As ferramentas fornecem um senso de direção para os tomadores de decisão, e quando escolhem alternativas de ação, funcionam como ferramentas de planejamento; ii) permitem analisar o grau de sucesso no alcance das metas estabelecidas pelos indicadores, sendo essas medidas ferramentas de avaliação. Nesse contexto, Milanez (2002) explana que a utilização de indicadores está ligada à necessidade de medição de um fenômeno, tanto para simples conhecimento quanto para que decisões sejam tomadas ou intervenções sejam feitas.

Os indicadores permitem o conhecimento de uma realidade, a tomada de decisões e o monitoramento das ações e programas. Nesse tocante, o objetivo dos indicadores é agregar

e quantificar informações de modo que seu significado fique mais aparente. Eles simplificam as informações sobre fenômenos complexos, buscando melhorar o processo de comunicação (VAN BELLEN, 2005).

No Quadro 3, são apresentadas, resumidamente, algumas vantagens e limitações da aplicação dos indicadores de sustentabilidade.

Quadro 3 - Síntese das vantagens e limitações da aplicação de indicadores de sustentabilidade

Vantagens	Limitações
Avaliação dos níveis de desenvolvimento sustentável	Inexistência de informações de base
Capacidade de sintetizar a informação	Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzem os parâmetros selecionados
Identificação das variáveis-chave do sistema	Perdas de informação nos processos de agregação de dados
Facilidade de transmitir a informação	Diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas
Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental	Ausência de critérios robustos para a seleção de alguns indicadores
Possibilidade de comparação com padrões e/ou metas pré-definidas	Dificuldades na aplicação em determinadas áreas como o ordenamento do território e a paisagem

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de DGA (2000) e Kemerich; Ritter; Borba (2014).

Kemerich, Ritter e Borba (2014) evidenciam que uma das dificuldades enfrentadas para a construção de indicadores está relacionada na elaboração de metodologias adequadas, que possibilitem analisar a sustentabilidade locais regionais ou nacionais, tendo em vista a existência de diferentes características e peculiaridades inerentes aos aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais.

Ramos (2013) explica que na área da gestão de resíduos sólidos ainda se verifica uma carência de indicadores mais abrangentes (macro), que sejam capazes de estabelecer as múltiplas inter-relações referentes ao tema. Todavia, inúmeras propostas de indicadores de sustentabilidade atrelados à temática de resíduos sólidos vêm ganhando espaço à medida que o tema ganha importância. Para a autora supracitada, os indicadores estão relacionados a possibilidade de medição entre o cenário atual de uma sociedade e seus objetivos de

desenvolvimento, ao mesmo tempo em que oferecem subsídios para a formulação de políticas públicas, bem como sua prática.

Pinto e colaboradores (2020) explicitam que indicadores podem se constituir como parâmetros auxiliares no processo de planejamento de cidades e microrregiões, ao indicar as áreas de melhor ou pior desempenho relativo, apontar tendências e chamar a atenção para pontos fracos. No caso da gestão ambiental municipal, as particularidades do município devem ser levadas em conta tanto na escolha como na atribuição de pesos aos indicadores utilizados para avaliação do seu desempenho ambiental e sustentabilidade. A proposta de avaliação do desempenho ambiental em municípios por meio de indicadores de sustentabilidade, segundo esses autores, tem o intuito de apresentar caminhos, critérios e parâmetros que auxiliem a administração municipal a implementar um planejamento e gestão urbana ambiental, a fim de manter e aprimorar a qualidade de seu ambiente.

Para alcançar suas finalidades, um bom indicador deve possuir as seguintes propriedades: “ser simples e robusto, analiticamente válido, apto a usar os dados existentes, possuir custo efetivo, além de ser de fácil entendimento.” (RAMOS, 2013, p. 28). Ramos (2013), citando Malheiros (2006)⁸, aponta algumas armadilhas que devem ser evitadas na construção de indicadores:

Excesso de agregação de dados; desvio de atenção, medir o que é fácil ao invés do que é importante; excesso de confiança, dependência a modelos não adequados etc. Para Malheiros (2006), um dos principais desafios de um indicador é a sensibilização, ou seja, sua capacidade em alcançar, integrar e engajar diferentes atores sociais (RAMOS, 2013, p. 29).

Mediante a utilização de indicadores, pode-se obter o Índice de Sustentabilidade: o qual é um meio de sintetizar, de forma matemática, uma série de informações quantitativas ligadas à sustentabilidade. Cada índice, ao final, gera um valor numérico, resultado de operações matemáticas, com as informações que utiliza, que quando comparado a uma escala padrão consegue avaliar a sustentabilidade (KRONEMBERGER *et al.*, 2008). Portanto, constata-se que os indicadores são uma das ferramentas importantes para a gestão de resíduos sólidos, uma vez que por meio deles é possível acompanhar e monitorar o manejo de resíduos, sintetizando resultados para as tomadas de decisões estratégicas para a melhoria da gestão. Nesse particular, como já mencionado, tem-se consolidado no Brasil a utilização de indicadores

⁸ MALHEIROS, T. **Importância dos indicadores ambientais na avaliação ambiental estratégica**. São Paulo: FSP, 2006.

em pesquisas que avaliam e monitoram os sistemas de gestão e manejo de resíduos sólidos do país (OLIVEIRA, 2018).

Para a utilização dos indicadores, faz-se necessário que eles passem por um processo de validação. Na próxima seção é abordado o método *Délphi*, que é um dos métodos empregados para validação de indicadores de sustentabilidade para a GRSU.

2.3 O método *Délphi* para validação de indicadores

Facione (1990) afirma que dentre as metodologias de pesquisas qualitativas, o método *Délphi* é uma poderosa técnica de investigação, uma vez que possibilita reunir um conjunto de opiniões de especialistas separados geograficamente, levando a resultados densos sobre temáticas complexas e abrangentes.

Nessa perspectiva, alguns autores relatam a efetividade do uso desse método, apontando-o como uma ferramenta potencial para a investigação de diversos temas em várias áreas do conhecimento. Além disso, o método garante o anonimato das informações colhidas, o envolvimento de diferentes pessoas, que podem estar próximas do pesquisador ou residir em diferentes regiões e, ainda, é um método que permite ao pesquisador repensar a sua opinião para a resolução de um problema, tendo em vista o retorno dos resultados obtidos pelos especialistas da área (MUNERETTO; CORREA; CUNHA, 2013).

No Brasil, o método *Delphi* é amplamente usado em várias áreas do conhecimento (MARQUES; FREITAS, 2018). Para Minayo (2009), esse método é caracterizado por ser uma estratégia para o aprimoramento de instrumentos de pesquisa ou dos resultados das análises. Besen e colaboradores (2017) explicam que o *Délphi* consiste na consulta e/ou validação de uma temática por um determinado grupo de especialistas. Para atingir esse intuito, comumente utiliza-se um questionário, que é encaminhado aos especialistas até que se obtenha um consenso representativo de respostas desse grupo de pessoas.

O alcance da convergência de opiniões obtida mediante a aplicação do questionário ficará a critério do pesquisador na validação das respostas dos especialistas. Contudo, a literatura recomenda o percentual de 50% a 80% de consenso entre os especialistas da área (CASTRO; REZENDE, 2009). E, para isso, faz-se necessária a aplicação de duas a três rodadas de questionários até que se obtenha esse consenso (FECHINE; MORAES, 2015).

Segundo Minayo (2009), tendo em vista que o método *Délphi* depende do conhecimento e experiência dos especialistas, assim como do senso comum e do julgamento

dos atores, uma das críticas que se tem em relação a esse método é inerente ao grau de confiabilidade e validade dos indicadores qualitativos. Porém, a autora destaca que não cabe falar em confiabilidade das informações, uma vez que essas percepções e relações sociais são dinâmicas, impossibilitando, assim, serem repetidas na sua totalidade. Minayo (2009) acrescenta que, atualmente, o maior consenso que existe entre os estudiosos sobre a confiabilidade e a validade dos dados qualitativos é o que se forma por meio da intersubjetividade e pelo reconhecimento dos participantes sobre o sentido e a veracidade da análise. Deste modo, a adoção de um painel de especialistas da área para o *Délphi* parte do pressuposto de que o julgamento coletivo, quando organizado, é melhor que a opinião de apenas um indivíduo, ou até mesmo de grupos que não possuem experiência e/ou conhecimento em determinada área (GIOVIZAZZ, 2001).

No que diz respeito à construção e validação de indicadores e índices de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos, verifica-se, por meio de consultas à literatura especializada, que o método *Délphi* é bastante utilizado pelos especialistas da área.

2.4 Indicadores aplicados à gestão de resíduos sólidos urbanos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é uma iniciativa vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional. Esse Sistema teve início em 1996, por intermédio do Programa Federal de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) mediante a construção de um sistema de informações sobre a prestação de serviços de água e esgotos no Brasil.

Ao longo dos anos, o SNIS passou por um processo de melhorias: no ano de 2002, foi incluído o componente “resíduos sólidos” na sua plataforma e, em 2015, a “drenagem pluvial”. Assim, esse sistema dispõe de uma base de dados que possui informações e indicadores sobre a prestação de serviços de água e esgotos, de manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem das águas pluviais urbanas. Anualmente, o SNIS coleta dados dos municípios e dos prestadores de serviços de saneamento, os quais são tratados e disponibilizados para a sociedade por meio dos diagnósticos. A coleta de dados dos municípios se dá pela internet, em formulário disponibilizado *online* na plataforma do Sistema.

A metodologia utilizada pelo SNIS também é publicada anualmente na plataforma, onde é possível encontrar os procedimentos de coleta, tratamento, armazenamento dos dados e o cálculo dos indicadores de forma detalhada.

No que tange aos resíduos sólidos, atualmente, o SNIS contém 47 indicadores operacionais, sendo que 45 se referem aos resíduos sólidos urbanos. Os indicadores do SNIS analisam apenas a questão financeira para a GRSU.

Além do SNIS, existem outros portais governamentais, no âmbito federal, que disponibilizam informações sobre os indicadores aplicados à gestão de resíduos, como a Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) e Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Enquanto o CEMPRE reúne informações referentes aos indicadores de coleta seletiva, a ABRELPE traz indicadores relacionados à universalização dos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Além desses portais, Fachine e Moraes (2015) apontam a existência de diversas outras bases públicas oficiais, que utilizam indicadores de resíduos sólidos, como o Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2.5 Indicadores de sustentabilidade aplicados na gestão de resíduos sólidos urbanos

Para o levantamento dos indicadores de sustentabilidade aplicados à GRSU foram realizadas buscas em âmbito nacional. As propostas encontradas foram encontradas em plataformas idealizadas por entidades públicas, bem como em teses, dissertações, manuais técnicos e artigos científicos. A partir dos trabalhos encontrados, foram detalhadas algumas matrizes de indicadores da GRSU conforme explicitado no Quadro 4, a seguir:

Quadro 4 - Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRSU

(Continua)

PROPOSTAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GRSU			
Título da pesquisa	Autor	Ano	Nº indicadores
Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.	Millanez	2002	12
Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: Aspectos operacionais e da participação da população.	Bringhenti	2004	06

Quadro 4 - Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRSU

(Continuação)

PROPOSTAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GRSU			
Título da pesquisa	Autor	Ano	Nº indicadores
Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP).	Polaz e Teixeira	2009	15
Coleta seletiva com a inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.	Besen	2011	35
Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos.	Dias e Santiago	2012	42
Matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com utilização do método <i>delphi</i> .	Fechine e Moraes	2015	22
Gestão de coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade.	Besen, Gunther, Ribeiro, Jacobi, Dias	2017	37
Indicadores de sustentabilidade como instrumento de apoio à coleta seletiva solidária em instituições federais de ensino superior.	Oliveira	2018	20
Gestão municipal de resíduos sólidos e proposta de indicadores de sustentabilidade.	Pinto <i>et al.</i>	2020	50

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, são apresentados os principais aspectos das propostas de indicadores formuladas por esses autores.

2.5.1 Proposta de Milanez

Em 2002, Milanez propôs indicadores para avaliar a sustentabilidade da GRSU na cidade de Jabotical - SP. Seu estudo tornou-se referência no Brasil no que diz respeito à elaboração de indicadores de sustentabilidade voltados à GRSU (BESEN, 2011).

Para o desenvolvimento do estudo, o autor realizou uma pesquisa bibliográfica acerca de indicadores de sustentabilidade para a GRSU nos âmbitos internacional e nacional.

A partir de comparações foi possível indicar as perspectivas existentes, assim como verificar se os indicadores de sustentabilidade utilizados no exterior já eram adotados no Brasil. Posteriormente, Milanez (2002) realizou uma seleção de indicadores que – de acordo com a sua perspectiva - melhor representasse os princípios de sustentabilidade, específicos para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Nos casos de indicadores que não atendiam aos critérios de sustentabilidade e/ou apresentavam uma avaliação insatisfatória, eles eram descartados e novos indicadores eram propostos pelo autor.

Para a seleção dos indicadores, Milanez (2002) adotou alguns critérios, como: coerência com a realidade local, relevância, clareza na comunicação, construção e monitoramento participativo, facilidade para definir metas, consistência científica e confiabilidade das fontes. Dessa forma, foi proposto um conjunto de 12 indicadores, contemplando as seguintes dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica, conforme é apresentado no Anexo A deste trabalho.

Milanez (2002) adotou uma análise qualitativa para os indicadores, definindo três critérios para avaliação da tendência relativa à sustentabilidade: i) muito desfavorável; ii) desfavorável; e iii) satisfatório.

2.5.2 Proposta de Bringhenti

Em 2004, Bringhenti defendeu sua tese de doutorado, intitulada *Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população*. O objetivo principal do seu trabalho consistiu na avaliação dos aspectos operacionais e da participação da população em programas de coleta seletiva no município de Vitória - ES. Para isso, a autora instituiu indicadores de sustentabilidade de referência para o planejamento e a avaliação de programas de coleta seletiva.

Para atender os objetivos da pesquisa, no que tange ao desenvolvimento dos indicadores, a autora realizou, inicialmente, uma revisão bibliográfica acerca dos indicadores de coleta seletiva considerados referência no país, que resultou em 25 indicadores preliminares. Em seguida, Bringhenti estabeleceu um grupo de indicadores de coleta seletiva de referência para ser aplicado em um estudo de caso. Para conseguir identificar esses indicadores de referência, a autora utilizou-se das técnicas de tratamento de dados e de métodos validados pelos especialistas da área, dentre eles o método *Délphi*.

Posteriormente à análise dos dados, a matriz de indicadores preliminar foi reduzida para seis indicadores de referência, os quais contemplam as dimensões econômicas, ambientais e sociais. Os indicadores de coleta seletiva propostos por Bringhenti (2004) referem-se a: i) cobertura de atendimento do programa; ii) índice de recuperação de materiais recicláveis; iii) quantidade mensal coletada seletivamente; iv) custos de triagem; v) quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados; e vi) custo total do programa. Esses indicadores foram aplicados no município de Vitória - ES para identificar os problemas e avanços do programa de coleta seletiva.

2.5.3 Proposta de Polaz e Teixeira

Em 2008, motivados pelo trabalho de Milanez (2002), Polaz e Teixeira elaboraram e aplicaram um conjunto de indicadores voltados para a GRSU. A ideia dos autores era retomar os estudos de Milanez (2002), mediante análise e ajustes nos indicadores propostos para a cidade de São Paulo.

Na análise do trabalho de Milanez (2002), os pesquisadores Polaz e Teixeira (2008) revelaram que dos 12 indicadores propostos, 7 apresentavam tendências desfavoráveis à sustentabilidade.

Dessa forma, em 2009, esses pesquisadores propuseram uma nova matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de São Carlos - SP. Para o desenvolvimento do estudo, a metodologia utilizada pelos autores se dividiu em 3 etapas: i) levantamento dos principais problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos no Brasil; ii) entrevistas com gestores municipais; e iii) proposição de um conjunto de indicadores de sustentabilidade para monitorar a gestão de resíduos na cidade de São Carlos - SP, local da realização do estudo.

Para a primeira etapa da metodologia, Polaz e Teixeira (2009) explicam que foi elaborada uma lista sistematizada de problemas relacionados à gestão de resíduos. Para isso, foram consultados diversos documentos nas dimensões da sustentabilidade.

As entrevistas ocorreram com gestores municipais de 2 secretarias do município de São Carlos, que são responsáveis pela gestão de resíduos sólidos urbanos. Diante dos problemas elencados, associados à gestão de resíduos, os autores procederam com a etapa de seleção e proposição dos indicadores de sustentabilidade. O critério para a escolha dos indicadores teve como base o modelo adotado por Milanez (2002) e, caso algum dos indicadores não atendesse a realidade local, os pesquisadores formulavam novos indicadores. Dessa forma, Polaz e

Teixeira (2009) propuseram um conjunto de 15 indicadores de sustentabilidade, contemplando cinco dimensões de sustentabilidade: i) ambiental/ecológica; ii) econômica; iii) social; iv) política/institucional; e v) cultural. O conjunto de indicadores é apresentado no Anexo B desta dissertação.

Como considerações do estudo, Polaz e Teixeira (2009) evidenciam que a estratégia de proposição fundamentada no contexto em que os indicadores serão aplicados, isto é, nos problemas identificados previamente e priorizados pelos gestores municipais envolvidos na gestão de resíduos sólidos, permitiu a consideração efetiva das particularidades locais.

Alvarenga (2014) considera que o modelo proposto por Polaz e Teixeira (2009) apresenta limitações, uma vez que esses conjuntos de indicadores também foram estabelecidos anteriormente à promulgação da PNRS. Dessa forma, aspectos importantes e requisitos obrigatórios para a GRSU não foram contemplados nos modelos propostos anteriormente, como: i) indicador sobre os programas municipais de recuperação de resíduos; ii) índice de recuperação de recicláveis; e iii) mensuração da geração *per capita* dos resíduos.

2.5.4 Proposta de Santiago e Dias

Em 2012, Santiago e Dias formularam uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Para a formulação, as autoras explicam que foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da temática, levando em consideração todos os indicadores existentes na literatura e adotando critérios na seleção daqueles considerados mais relevantes, em trabalhos desenvolvidos nos dez anos anteriores à realização daquele estudo. Dentre os critérios empregados, foi utilizado o agrupamento de indicadores nas dimensões da sustentabilidade.

Os parâmetros que compuseram a matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade contemplam: dimensão de sustentabilidade, perguntas-chave, indicador, descritor, nota e peso. Segundo as autoras, a matriz passou por uma validação por meio de análise de especialistas, empregando o método *Delphi*.

Assim, formulou-se uma matriz composta por 42 indicadores, contemplando as seis dimensões da sustentabilidade: i) política; ii) tecnológica; iii) econômica/financeira; iv) ambiental/ecológica; v) conhecimento; e vi) inclusão social, apresentada no Anexo C deste texto.

A avaliação do nível de sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos da matriz foi feita de acordo com equação matemática, ou seja, o nível de sustentabilidade da gestão foi encontrado por meio da divisão da somatória das notas obtidas na avaliação pela somatória da pontuação em cada dimensão, como mostra a equação apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Equação para o cálculo do nível de sustentabilidade para a GRSU

$$NS = \frac{\Sigma \text{ das notas obtidas na avaliação}}{\Sigma \text{ da máxima pontuação em cada dimensão}} \times 10^{-1}$$

Fonte: Santiago; Dias, 2012, p. 210.

Santiago e Dias (2012) revelaram que a matriz de indicadores formulada nas diferentes dimensões de sustentabilidade na GRSU pode ser utilizada como instrumento de avaliação e planejamento da gestão de resíduos sólidos urbanos, permitindo uma visão sistêmica que considere as variáveis previstas na PNRS. Conforme as autoras, a matriz se caracteriza como um instrumento para planejar, ao longo do tempo, ações destinadas às etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

2.5.5 Proposta de Besen

Em 2011, Besen defendeu sua tese de doutorado, intitulada *Coleta seletiva com a inclusão de catadores*: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. O objetivo principal do seu trabalho consistiu-se na construção e validação de indicadores de sustentabilidade, tanto para a gestão de resíduos dos programas de coleta seletiva quanto para as organizações de catadores de materiais recicláveis.

Para atingir o objetivo do seu trabalho, Besen realizou uma revisão bibliográfica acerca da temática e, posteriormente, levou os indicadores de sustentabilidade para conhecimento dos especialistas a fim de obter a validação. O conjunto de especialistas que validaram os indicadores de sustentabilidade para a coleta seletiva e organização de catadores foi formado por vários segmentos sociais, tais como acadêmicos, técnicos municipais, consultores, representantes de organizações de catadores, contemplando integrantes do Movimento Nacional dos Catadores (MNCR) e de organizações não governamentais (ONGs)

de apoio aos catadores. O método adotado para a validação dos indicadores foi o *Delphi*, buscando o consenso de tais especialistas.

Dessa forma, após a aplicação de duas rodadas da matriz de indicadores para a busca do consenso, a autora obteve a validação das matrizes de indicadores: uma com 14 indicadores para a coleta seletiva municipal e outra com 21 indicadores a serem aplicados em organizações de catadores de materiais recicláveis.

No que concerne, notadamente, à coleta seletiva, na Tabela 1, na próxima página, são apresentados os indicadores propostos por Besen (2011), em que as duas últimas colunas são preenchidas na oportunidade em que a matriz é aplicada.

Tabela 1 - Indicadores de sustentabilidade para a gestão da coleta seletiva

Indicadores de sustentabilidade da coleta seletiva							
		Tendências à sustentabilidade			Peso	Valor	V F
		Alta	Média	Baixa			
1	Adesão da população	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0,91		
2	Atendimento da população	80% a 100%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0,9		
3	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	≥ 20%	10,1% - 19,9%	≤ 10%	0,89		
4	Taxa de rejeito	≤ 10%	10,1% - 29,9%	>30%	0,87		
5	Condições de trabalho	80% a 100%	50,1% - 79%	≤ 50%	0,84		
6	Instrumentos legais na relação com org. de catadores	Contrato ou convênio remunerado	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio	0,83		
7	Custo do serviço/ quantidade seletiva	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 170,1 – R\$350,00	≥R\$ 350,00 /t	0,82		
8	Custo da Coleta seletiva/ regular + destinação final	≤ 50%	50,1% - 199,9%	≥200%	0,81		
9	Autofinanciamento	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,8		
10	Educação/divulgação	Permanente Quinzenal/Mensal	Bimestral e Trimestral	Anual/ pontual	0,79		
11	Custo da coleta	≤ 50%	50,1% - 74,9%	≥75%	0,78		
12	Inclusão de catadores	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,74		
13	Gestão Compartilhada	Existe e funciona	Existe, mas não funciona	Não existe	0,73		
14	Parcerias	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,62		

Notas: VF= Valor final =Peso X Valor da tendência à sustentabilidade, onde Alta=1, Média = 0 e Baixa =0

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Besen (2011).

Os indicadores evidenciados na Tabela 1 foram classificados em três níveis de tendência à sustentabilidade, sendo que o valor para cada indicador foi decodificado nas

seguintes tendências: i) alta: valor de um 01 ponto; ii) média: valor de um 0,5 ponto; iii) baixa: valor de 0 ponto. Dessa forma, os valores finais de cada um dos indicadores, denominados de “VF” na Tabela 1, são resultados da multiplicação do peso de cada indicador pelo valor que cada indicador obtiver no quesito “tendência à sustentabilidade” (alta, média, baixa).

Após a realização da operação matemática para encontrar o “VF” de cada um dos 14 indicadores que compõem a matriz de coleta seletiva de Besen (2011), é necessário encontrar o índice de sustentabilidade desse sistema para verificar se a gestão da coleta seletiva é sustentável ou não.

O índice de sustentabilidade é encontrado através da somatória dos “VF’s” dividido pela soma dos pesos já atribuídos a cada indicador, cuja somatória do sistema é de 11,33, conforme demonstrado na fórmula da Figura 2:

Figura 2 - Equação para o cálculo do índice de sustentabilidade

$$li = \frac{\sum vi \times pi}{\sum pi}; \text{ onde } li = \frac{\sum vi \times pi}{11,33}$$

li = índice

\sum = *somatória*

vi = valor da tendência à sustentabilidade do indicador

pi = peso atribuído ao indicador i

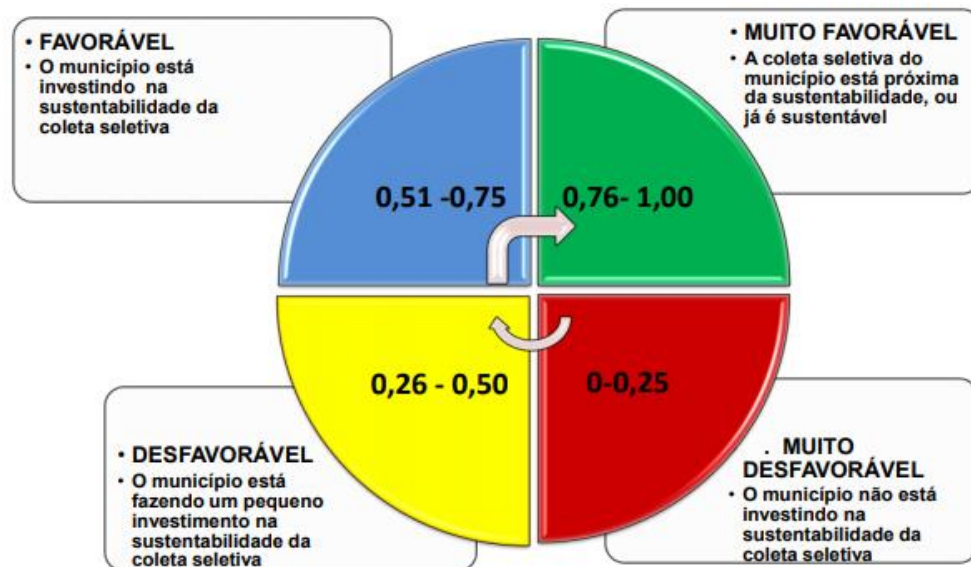
Fonte: Besen, 2011, p. 103 (Adaptado).

Ressalta-se que o cálculo para determinar o índice de sustentabilidade da gestão da coleta seletiva é o mesmo adotado para estabelecer o índice de sustentabilidade da organização de catadores de materiais recicláveis proposto por Besen (2011).

Para tornar mais fácil a visualização e compreensão do desempenho da coleta seletiva ou da organização de catadores, Besen (2011) sistematizou a aplicação de um instrumento de medição e comunicação denominado Radar da Sustentabilidade. Esse Radar é um instrumento gráfico, cujo objetivo é auxiliar na compreensão e no monitoramento dos programas municipais de coleta seletiva, bem como nas organizações de catadores. Ele é fruto do estudo em diversos modelos aplicados aos indicadores de sustentabilidade, como o Barômetro de Sustentabilidade e Painel de Sustentabilidade, modelos que serviram de objeto para as pesquisas de Bellen (2005) e Veiga (2009).

O Radar de Sustentabilidade, Figura 3, possui uma escala que varia de 0 a 1 ponto e é apresentado em quatro faixas de níveis de sustentabilidade, sendo que quanto mais próximo o índice estiver de 1 mais o sistema de coleta seletiva ou da organização de catadores tendem a ser mais sustentáveis.

Figura 3 - Radar da sustentabilidade da gestão da coleta seletiva



Fonte: Besen, 2011, p. 189.

Os intervalos do Radar da Sustentabilidade para a gestão da coleta seletiva, apresentados na Figura 3, demonstram a tendência à sustentabilidade, indicando se o município está investindo ou não na coleta seletiva, conforme explicitado nos seguintes índices: i) 0 - 0,25: muito desfavorável; ii) 0,26 - 0,50: desfavorável; iii) 0,51 - 0,75: favorável; e iv) 0,76 - 1,00: muito favorável.

Dando continuidade à sua pesquisa, em 2017, Besen, juntamente com outros pesquisadores, publicou um manual intitulado *Gestão da coleta e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade*, que foi financiada pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). O manual oferece às administrações públicas, bem como às organizações de catadores de materiais recicláveis, subsídios para o diagnóstico, monitoramento e planejamento da coleta seletiva municipal e fortalecimento das organizações de catadores de materiais recicláveis.

Nesse manual, os autores propuseram a aplicação de 37 indicadores de sustentabilidade. Desse total, 16 indicadores referem-se à coleta seletiva municipal, agrupados em cinco aspectos: institucional, relações com a sociedade, eficiência, condições de trabalho,

saúde e segurança do trabalhador e custos. Os outros 21 indicadores estão relacionados às organizações de catadores de materiais recicláveis, que também agrupam-se em cinco aspectos: i) legal/institucional, ii) socioeconômico, iii) organizacional, iv) eficiência operacional, v) condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador.

2.5.6 Proposta de Fechine e Moraes

Em 2015, Fechine e Moraes formularam uma matriz de indicadores de sustentabilidade para avaliar o grau de sustentabilidade de programas de coleta seletiva de resíduos, mediante o uso do método *Delphi*. Para a formulação, os autores explicam que foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da temática, que teria levantado todos os indicadores de coleta seletiva existentes no país e adotado critério para validação desses indicadores de referência de sustentabilidade de coleta seletiva.

Os parâmetros que compuseram a matriz preliminar de indicadores de sustentabilidade dos autores contemplam as seguintes dimensões de sustentabilidade: i) institucional/operacional, ii) econômica, iii) ambiental e iv) sociocultural. Destarte, essa matriz preliminar foi composta por 24 indicadores de sustentabilidade e sua validação foi realizada por meio de duas rodadas de aplicação do método *Delphi* junto aos especialistas da área. Após a análise dos especialistas, a matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva passou a ser composta por 22 indicadores detalhados no Anexo D desta dissertação.

A definição do grau de sustentabilidade dos indicadores de Fechine e Moraes (2015) teve como base as pesquisas de Besen (2011) e Santiago e Dias (2012).

2.5.7 Proposta de Oliveira

Em 2018, Oliveira formulou uma matriz de indicadores de sustentabilidade para programas de coleta seletiva voltada às instituições de ensino superior.

Para a formulação dessa matriz, a autora informa que foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da temática, em que se teriam levantado todos os indicadores de coleta seletiva existentes, em âmbito nacional. Também foi realizado diagnósticos da gestão e do manejo de recicláveis, antes e depois da implantação da coleta seletiva na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), local em que se realizou o estudo.

Os parâmetros que compuseram a matriz de indicadores de sustentabilidade contemplam aspectos que avaliam a implementação e a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis, que já integravam a coleta seletiva realizada na instituição de ensino superior.

Deste modo, essa matriz foi composta por 20 indicadores de sustentabilidade (Anexo E), cuja validação se deu por meio de aplicação do método *Delphi* junto aos especialistas da área. Cabe salientar que a construção de indicadores de coleta seletiva do estudo de Oliveira (2018) baseou-se na pesquisa de Besen e colaboradores (2017) com a adaptação do modelo criado por esses, além da criação de novos indicadores considerados importantes para o processo. Oliveira (2018) também definiu o grau de importância do indicador entre baixo, mediano, alto e muito alto com base nos estudos de Besen (2011).

2.5.8 Proposta de Pinto e colaboradores

Em 2020, Pinto e colaboradores propuseram a avaliação do desempenho ambiental em municípios, usando os indicadores de sustentabilidade. O intuito dos autores foi apresentar caminhos, critérios e parâmetros que auxiliem a administração municipal a implementar um planejamento e gestão urbano ambiental a fim de manter e aprimorar a qualidade do meio ambiente em seus municípios.

Nesse sentido, para atingir o objetivo do trabalho, a metodologia foi desenvolvida em quatro etapas: na primeira etapa, os pesquisadores concentraram-se em buscar conceitos e definições relacionados à temática, por meio da pesquisa bibliográfica, de maneira a embasar o trabalho. A segunda etapa caracterizou-se pelo levantamento de dados relativos aos resíduos sólidos no município de Limeira - SP. A terceira etapa consistiu na proposta de uma matriz de indicadores ambientais, econômicos e sociais capaz de auxiliar na gestão dos problemas levantados na etapa anterior. Na quarta etapa foram apresentadas as conclusões do trabalho.

Na elaboração dos indicadores para o município de Limeira - SP, os autores partiram de uma lista de problemas com base nos estudos realizados por Polaz e Teixeira (2009; 2008; 2007) e no diagnóstico em questão. Sendo assim, os gestores municipais preencheram essa lista, apontando os problemas da cidade em relação ao tema de estudo e pontuando o grau de intensidade das incidências, utilizando valores de 0 a 5.

Dessa forma, partindo dos problemas com o manejo dos resíduos apresentados pelos gestores, foi elaborada a matriz de indicadores. De acordo com os autores, o olhar crítico

dos entrevistados sobre os problemas relacionados aos resíduos sólidos do município em questão foi fundamental para a proposta dos indicadores ambientais, econômicos e sociais previamente discutidos. Relatos dos gestores no trabalho apontam que a problemática raiz, no que se refere à temática em questão, abrange tanto a gestão deficiente por parte do poder público quanto a responsabilidade dos munícipes, e essas duas esferas ainda devem ser trabalhadas para que a gestão dos resíduos assuma patamares mais significativos.

Nesse sentido, dos 55 problemas levantados no diagnóstico dos resíduos, houve a proposta de um conjunto de 50 indicadores a serem adotados na avaliação da GRSU, contemplando três dimensões da sustentabilidade: i) ambiental; ii) social; e iii) econômica. O conjunto de indicadores desse estudo é apresentado no Anexo F desta dissertação.

A partir da explicitação das matrizes de indicadores de sustentabilidade apresentadas neste capítulo, neste estudo optou-se pela utilização da matriz de indicadores de Besen (2011), discutida na seção 2.5.5, para diagnosticar a gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros – MG.

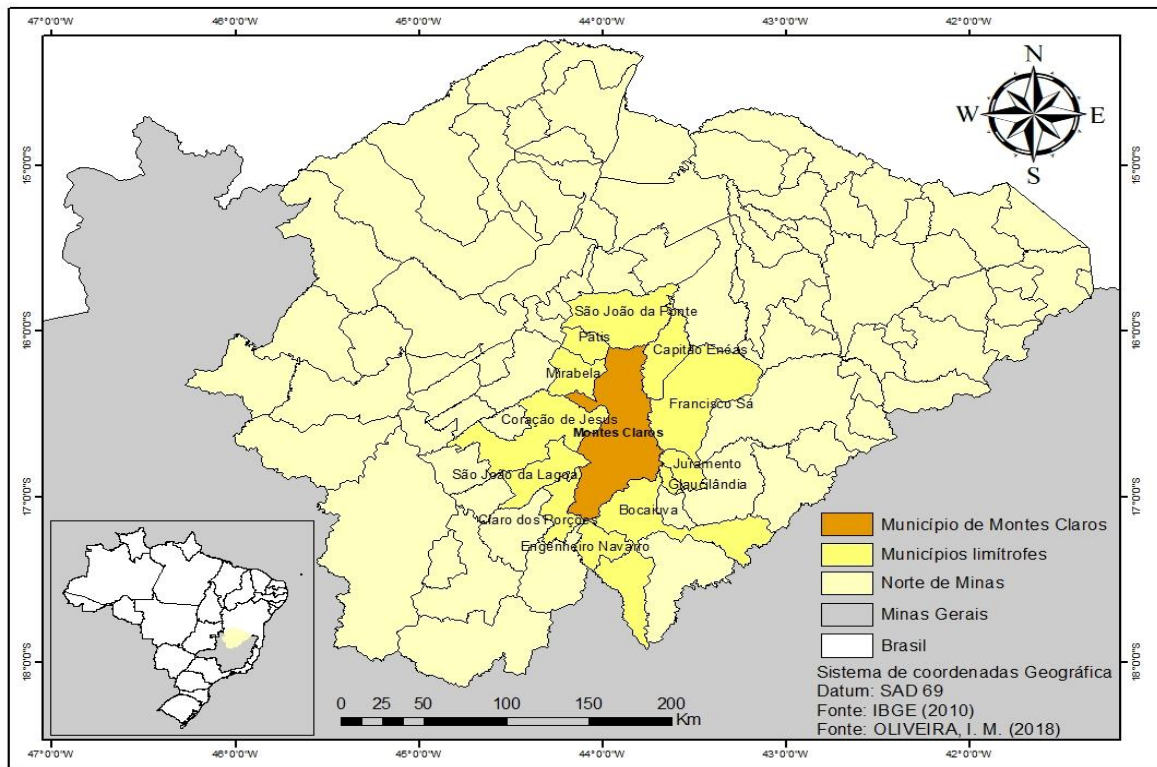
CAPÍTULO III - METODOLOGIA

Tendo em vista o detalhamento pormenorizado da metodologia para uma melhor percepção de sua adequação em relação aos objetivos propostos para a pesquisa, este capítulo é dedicado aos procedimentos metodológicos. Especial atenção será dada aos instrumentos de coleta e análise de dados, que se realizaram em etapas, como visitas *in loco*, aplicação de questionários, realização de entrevistas e definição da matriz de indicadores de sustentabilidade aplicada no diagnóstico da gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG.

3.1 Caracterização da área de estudo

O município de Montes Claros - MG, situado na mesorregião do Norte de Minas Gerais, sob as coordenadas $16^{\circ}51'38''\text{S}$ e $44^{\circ}55'00''\text{W}$ e altitude de 678m faz limite com os municípios de São João da Ponte ao Norte; Francisco Sá ao Leste; Bocaiúva e Engenheiro Navarro ao Sul e São João da Lagoa e Coração de Jesus ao Oeste, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Localização do município de Montes Claros - MG



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de IBGE (2010) e OLIVEIRA (2018).

O município ocupa uma área territorial de 3.589,811 km², registra uma densidade demográfica de 101,41 hab/km² e população estimada de 413.487 habitantes, sendo a sexta maior população do Estado (IBGE, 2020).

O processo de expansão territorial no município começou na década de 1970 em razão de uma política desenvolvimentista do Governo Federal, que estimulou a industrialização da região. Devido à sua localização, a cidade passou a ser foco de um acentuado fluxo migratório, o que colaborou para que se consolidasse como um centro polarizador da região do norte de Minas Gerais (TEIXEIRA, 2018). Nesse sentido, pode-se dizer que Montes Claros - MG exerce forte centralidade no sistema urbano regional, graças à sua capacidade de influenciar as áreas do seu entorno e os municípios com menor pujança econômica. Além disso, abriga fluxos regulares de mercadorias, pessoas e informações, relacionando-se com a capital de Minas Gerais, Belo Horizonte, que a polariza (FRANÇA *et al.*, 2009).

A segunda metade do século XX tem destaque na história do desenvolvimento econômico de Montes Claros - MG. No âmbito das políticas públicas de desenvolvimento conduzidas pelo governo federal, o município foi incluído na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), incentivando o avanço da indústria na cidade que, como apontam França e colaboradores (2009), já era atrativa por sua localização e infraestrutura. Anteriormente, a economia do município era bastante dependente da agropecuária e sua população ainda residia majoritariamente na zona rural (LEITE; PEREIRA, 2005). Santos (2018) argumenta que é nesse período que se acentua a urbanização das cidades periféricas brasileiras, fenômeno marcado pela explosão demográfica e pela concentração populacional nas cidades em detrimento da zona rural. De 1970 a 2010, a população urbana de Montes Claros- MG passa de 85.147 a 344.427 habitantes, representando 95,17 % da população total do município.

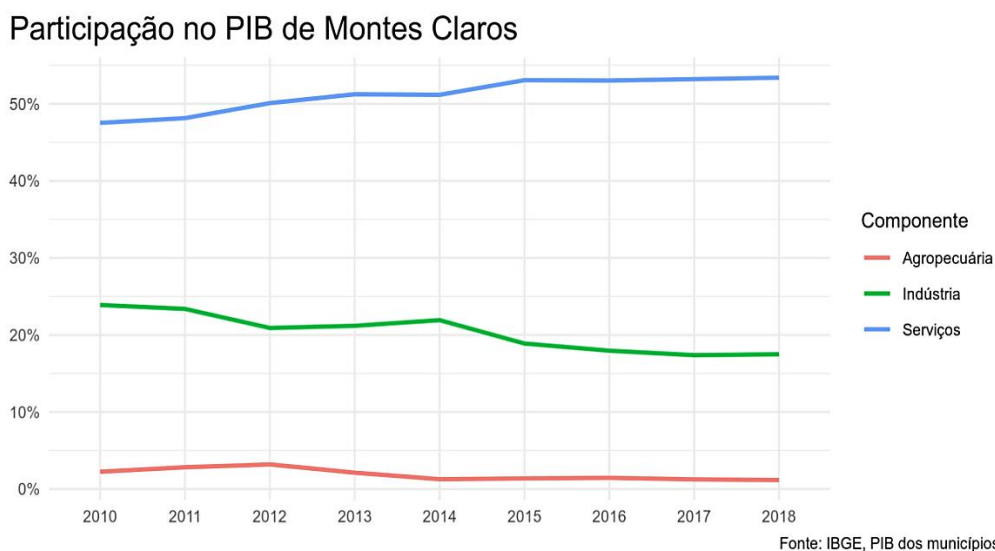
A industrialização, atrelada à urbanização, fez com que as atividades terciárias, que envolvem as atividades de serviços e comércio de produtos se dinamizassem, possibilitando que a cidade desenvolvesse novas funções e papéis, no âmbito intraurbano, ao potencializar a oferta de serviços importantes para o bem-estar e qualidade de vida dos munícipes (FRANÇA, 2007).

Após o declínio dos investimentos no setor secundário, Montes Claros - MG continua a exercer seu papel central na região por meio da oferta de bens e serviços, destacando-se a medicina de alta complexidade e o ensino superior. Classificada como Capital Regional B

pela edição de 2018 da pesquisa “Regiões de Influência das Cidades” (REGIC) ⁹, atualmente, Montes Claros - MG polariza municípios em Minas Gerais e no sul do estado da Bahia, uma vez que a busca por serviços consiste numa forte motivação para o deslocamento populacional para este município (CARVALHO; RIGOTTI, 2015).

Atualmente, o setor de serviços é o mais significativo dentro do Produto Interno Bruto (PIB) de Montes Claros - MG, com uma participação de 53,4 % em 2018, e contínua expansão do setor terciário em relação à indústria e à agropecuária na última década, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Participação no PIB de Montes Claros - MG



Fonte: IBGE, 2018.

O PIB de Montes Claros - MG é o maior da sua mesorregião e representa 37 % da soma de todos os municípios (incluindo Montes Claros). A importância do setor de serviços para que a cidade mantenha o seu papel de centro regional é revelada pelo impacto que esse setor tem no PIB regional, pois aproximadamente 49% do Valor Adicionado Bruto (VAB) ¹⁰ do setor de serviços de sua região intermediária vem do setor terciário de Montes Claros - MG. Em escala intraurbana, Pereira e colaboradores (2015) correlacionam a evolução econômica do município com a apropriação do espaço urbano por prestadores de serviços especializados, produzindo uma configuração territorial necessária à reprodução do capital.

⁹ Centros urbanos com alta concentração de atividades de gestão, mas com nível inferior às Metrôpoles e tendência de alcance menor em termos de região de influência e atratividade para comércio de bens e serviços em comparação com as Metrôpoles (IBGE, 2018).

¹⁰ Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo (IBGE, 2016).

3.2 Fundamentação teórico-metodológica

Com relação a fundamentação teórico-metodológica deste estudo, convém lembrar que a pesquisa é fruto do trabalho vivo que exige, sobretudo, rigor e criatividade do pesquisador (MINAYO, 1993). Dessa forma, a atividade de pesquisa é praticada com o intuito de construir novos conhecimentos e, para tanto, é necessário projetar o caminho a ser seguido (FIGUEIREDO, 2008).

Nesse sentido, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quanti-qualitativa. É qualitativa, uma vez que a pesquisa permite compreender determinado fenômeno em uma perspectiva holística (GASKELL, 2002). Também é quantitativa, pois foram utilizadas fórmulas numéricas para a obtenção de resultados específicos para esta dissertação, como o índice de sustentabilidade de coleta seletiva do município de Montes Claros - MG. Fonseca (2002) aponta que a pesquisa quantitativa tem foco na objetividade, em que se considera que o âmbito da realidade deve ser entendido apenas com base em dados brutos, coletados por meio de instrumentos neutros e padronizados. No entanto, Goldenberg (2004) informa que as interações de dados quantitativos e qualitativos podem propiciar uma melhor compreensão do problema e do objeto de estudo.

Esta pesquisa também se caracteriza como exploratória e descritiva, visto que buscou diagnosticar a gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG, mediante análise documental, observação *in loco* e entrevistas (pesquisas qualitativas diretas). Para isso, adotou-se o estudo de caso que, de acordo com Gil (2010), baseia-se em investigação profunda e exaustiva de objetos, o que permite seu amplo e detalhado conhecimento e esclarecimentos. O estudo de caso em questão foi realizado em Montes Claros - MG, por intermédio de coleta de dados e aplicação de metodologia de avaliação por indicadores de sustentabilidade.

O período de coleta de dados – entrevistas e visitas *in loco* – ocorreu entre os meses de dezembro de 2020 e maio de 2021. As entrevistas envolveram três grupos distintos, quais sejam, poder público, catadores de materiais recicláveis e responsáveis pela administração de condomínios que aderiram à coleta seletiva municipal.

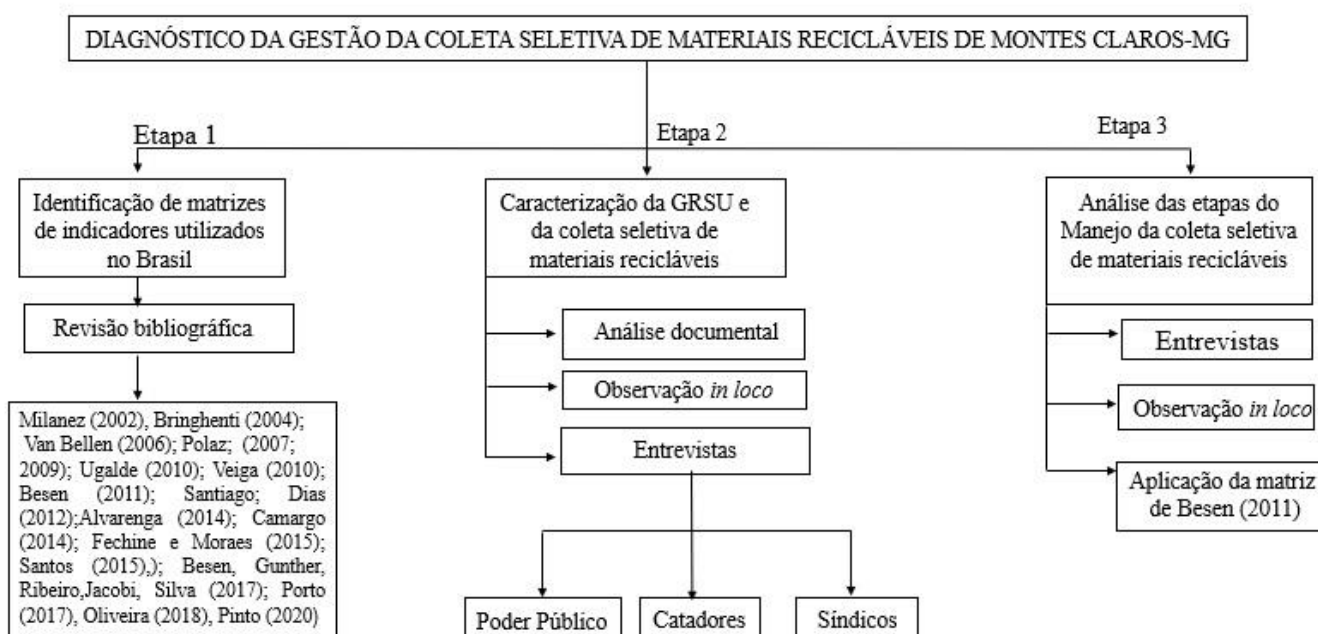
A fase das entrevistas foi realizada da seguinte maneira: i) encontros presenciais com representantes do poder público da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos mediante a utilização do questionário apresentado no Apêndice A deste texto. Ressalta-se que para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, esse questionário foi enviado por *e-mail*; ii) encontros presenciais com representantes dos catadores mediante a utilização do questionário apresentado no Apêndice B; e iii) contato telefônico com os síndicos responsáveis pelos condomínios e

edifícios residenciais mediante a utilização do questionário, apresentado no Apêndice C desta dissertação.

3.3 Instrumentos, coleta e análise de dados

Para atingir os objetivos propostos para este estudo, a pesquisa foi desenvolvida em 3 etapas, que se encontram detalhadas na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Fluxograma das etapas para a realização desta pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

3.3.1 Etapa 1: Identificação de indicadores de sustentabilidade utilizados no Brasil para validação da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos

Esta etapa consistiu de revisão bibliográfica em livros, manuais, portais governamentais, artigos, dissertações e teses de diversos autores e pesquisadores da área¹¹. Tal

¹¹Milanez (2002); Bringhenti (2004); Van Bellen (2006); Polaz; Teixeira (2007; 2008; 2009); Ugalde (2010); Veiga (2010); Besen (2011); Santiago; Dias (2012); Alvarenga (2014); Camargo (2014); Fechine e Moraes (2015); Santos (2015); Besen, Gunther, Ribeiro, Jacobi, Silva (2017); Porto (2017), Oliveira (2018), SNIS (2019) e Pinto e colaboradores (2020).

revisão possibilitou a elaboração do suporte teórico acerca de indicadores de sustentabilidade para fundamentar e delinear o objetivo geral desta pesquisa quanto à aplicação dos indicadores no município de Montes Claros - MG, buscando instrumentos mais adequados que retratassem a realidade local. Nesse sentido, mediante a análise da gestão da coleta seletiva municipal, chegou-se à conclusão de que os estudos de Besen (2011) e sua matriz de indicadores de sustentabilidade enquadram-se à realidade de Montes Claros - MG para a gestão dos seus resíduos de coleta seletiva. Essa discussão será aprofundada na seção 3.3.3, adiante.

3.3.2 Etapa 2: caracterização da GRSU e da coleta seletiva de Montes Claros - MG

Para compreender a situação da gestão e manejo dos resíduos urbanos e de coleta seletiva, inicialmente, utilizaram-se dados secundários por meio de estudos de documentos municipais e de portais governamentais, nos âmbitos federal e municipal, que disponibilizam informações acerca dos resíduos sólidos do município. Os documentos municipais consultados foram as legislações e decretos municipais, notícias do portal oficial da prefeitura na internet e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

No âmbito federal, as informações e dados coletados foram extraídos das seguintes plataformas: Sistema Nacional de Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) e Fundação João Pinheiro (FJP).

Por meio dos dados secundários, obtidos no SNIS, foi possível chegar à fórmula, apresentada na Figura 3, para o cálculo da geração *per capita* de RSU de Montes Claros.

Figura 7 - Cálculo da geração *per capita* de RSU

$$\text{Geração per capita de RSU} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hab. dia}} \right) = \frac{\text{quantidade de RSU} \left(\frac{\text{kg}}{\text{dia}} \right)}{\text{Número de habitantes}}$$

Fonte: Elaborada pela autora.

Já os dados primários da pesquisa foram obtidos por meio de entrevistas, com aplicação de questionários, e visitas de campo para coletar informações sobre o manejo dos RSU. Dessa maneira, o intuito desses procedimentos foi ter uma visão geral da gestão dos

resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG, sobretudo dos resíduos recicláveis do projeto de coleta seletiva.

No que diz respeito às entrevistas, no Quadro 5 é apresentada a relação de entrevistados desta pesquisa por segmento.

Quadro 5 - Relação de entrevistados da pesquisa

RELAÇÃO DE ENTREVISTADOS			
Segmento	Participantes	Quantidade	Duração aproximada das entrevistas
Poder público	Gestor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	01	30 minutos a 1 hora
Poder público	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	01	<i>e-mail</i>
Associação de catadores	Presidentes e alguns trabalhadores das quatro associações de catadores da cidade	11	1 hora a 2 horas em cada associação
Sociedade civil	Síndicos dos condomínios aderidos à coleta seletiva	22	10 a 15 minutos para cada entrevistado
TOTAL		35	

Fonte: Elaborado pela autora.

As entrevistas com o gestor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos deu-se em razão de a SMSU ser a responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos do município e a SEMMA ser responsável pelas ações de educação ambiental. Conseqüentemente, o intuito da entrevista ao poder público foi para compreender o processo de gestão e manejo dos RSU, sobretudo, os processos que envolvem a coleta seletiva.

As entrevistas com os presidentes e catadores das organizações de catadores teve como intuito entender a percepção desses agentes acerca do projeto de coleta seletiva municipal, obtendo diferentes níveis de informações e de percepções dessa categoria de trabalhadores. Adicionalmente, foi possível construir as principais características dos catadores a partir da sua faixa etária e formação escolar. Os tópicos que foram abordados nas entrevistas referem-se aos processos de formalização das organizações de catadores e à organização do trabalho e produção nos empreendimentos.

Enquanto as entrevistas na SMSU e nas associações de catadores ocorreram de forma presencial, as entrevistas com os síndicos (responsáveis pela administração dos condomínios aderidos à coleta seletiva) aconteceram via contato telefônico, tendo em vista os

cuidados relativos ao distanciamento social necessário para o enfrentamento da COVID-19¹², que impossibilitou a realização de reuniões presenciais. Os decretos municipais relacionados a pandemia, publicados nos meses de fevereiro de 2021 a abril de 2021, período dedicado às entrevistas com esse segmento social, foram mais restritivos, levando à ênfase das medidas de isolamento social. As entrevistas com os síndicos dos condomínios foram realizadas como forma de obter informações mais gerais sobre o projeto de coleta seletiva implementado em Montes Claros - MG. Igualmente, em virtude de o objeto desta pesquisa ser atrelado ao sistema da coleta seletiva, notadamente no que tange à gestão, tem-se que os síndicos são os responsáveis pela gestão administrativa dos condomínios, que engloba, também, o envolvimento deles com a temática dos resíduos sólidos urbanos, justificando, assim, a realização das entrevistas com esse segmento social.

Embora o universo de pesquisa seja composto por 34 síndicos, responsáveis pela gestão de 42 condomínios aderidos ao projeto de coleta seletiva municipal, nesta pesquisa tivemos o retorno de 22 síndicos, representando, dessa forma 65% da população em estudo desta pesquisa. Os assuntos abordados com os síndicos referiram-se aos processos de acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos materiais recicláveis.

É válido ressaltar a importância da coleta de dados primários e de dados secundários nesta pesquisa, como forma de ratificar os resultados alcançados com o estudo. Objetivou-se, assim, no processo de interpretação dos dados e informações, mitigar as possíveis tendências ou vieses de análise da pesquisadora que, como mencionado na seção introdutória desta dissertação, era servidora da Prefeitura de Montes Claros – MG e atuava, no momento da realização desta pesquisa, na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

3.3.3 Etapa 3: Seleção e aplicação dos indicadores de sustentabilidade para o diagnóstico da coleta seletiva de materiais recicláveis

O diagnóstico da gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG foi realizado mediante aplicação de uma matriz de indicadores de sustentabilidade. A aplicação da matriz de indicadores escolhida levou em consideração a análise da gestão da coleta seletiva na cidade.

Porto (2017) explana que devido à complexidade da seleção de matrizes de indicadores utilizados na gestão de resíduos sólidos, faz-se necessário encontrar aqueles que possuem uma maior relação com as atividades da sociedade e com o objeto de estudo. Esse

¹² Com a denominação originada do inglês *Coronavirus Disease*, a Covid-19 é uma doença infecciosa causada por corona vírus identificado como SARS-CoV-2, e registrada pela primeira vez na China, em dezembro de 2019 (LIMA, 2020).

procedimento tem como finalidade identificar o conjunto de indicadores com melhor aderência à realidade local.

Nesse sentido, optou-se, nesta dissertação, pela aplicação da matriz de indicadores de sustentabilidade proposta por Besen (2011) para o diagnóstico da coleta seletiva de Montes Claros - MG, levando em conta dois critérios utilizados por Silva (2017) no seu estudo de seleção dos indicadores: i) conjunto de indicadores cuja classificação se encontra preconizada na Política Nacional de Resíduos Sólidos; e ii) conjunto de indicadores voltados especificamente para a coleta seletiva.

Outro fator determinante para a escolha da matriz de indicadores de Besen (2011) está no fato de que esses indicadores de coleta seletiva já são validados, pelo método *Délphi*, de forma participativa, por um grupo de especialistas da área, composto por estudiosos da temática, técnicos municipais, estudantes, consultores e representantes de organizações de catadores, a exemplo de integrantes do Movimento Nacional dos Catadores (MNCR) e de organizações não governamentais (ONGs).

A matriz proposta por Besen (2011) é composta por 14 indicadores de sustentabilidade, contemplando aspectos relacionados às dimensões sociais, ambientais e financeiras, cuja forma de medição de cada indicador é demonstrada na Tabela 2.

Salienta-se que foi adotada a tendência de sustentabilidade “baixa” naqueles indicadores em que o município não dispunha de informações precisas em relação ao assunto.

Tabela 2 - Matriz de indicadores proposta por Besen (2011)

(continua)

Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva (CS)								
INDICADOR		FORMA DE MEDIÇÃO	Tendências à sustentabilidade			Peso	Valor	VF
			Alta (1)	Média (0,5)	Baixa (0)			
1	Adesão da população	$\frac{N. de residências que aderem à CS}{N. Total de residência atendida pela CS} \times 100$	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0,91		
2	Atendimento da população	$\frac{N. de habitantes atendidos pela CS}{N. Total de habitantes do Município} \times 100$	80% a 100%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0,90		
3	Taxa de recuperação de recicláveis - TRMR	$\frac{Q. seletiva - Q. de rejeitos}{Q. seletiva + Q. coleta regular} \times 100$	≥ 20%	10,1% - 19,9%	≤ 10%	0,89		

Tabela 2 - Matriz de indicadores proposta por Besen (2011)

(continuação)

Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva (CS)							
INDICADOR	FORMA DE MEDIÇÃO	Tendências à sustentabilidade			Peso	Valor	VF
		Alta (1)	Média (0,5)	Baixa (0)			
4	Taxa de rejeito	$\frac{Q. seletiva - Q. comercializada}{Q. seletiva} \times 100$	≤ 10%	10,1% - 29,9%	≥ 30%	0,87	
5	Condições de trabalho	$\frac{N. de requisitos atendidos}{N. de requisitos desejáveis} \times 100$	80% a 100%	50,1% - 79%	≤ 50%	0,84	
6	Instrumentos legais na relação com org. de catadores	Existência ou não	Contrato ou convênio remunerado	Convênio não remunerado	Não existe	0,83	
7	Custo do serviço/ quantidade seletiva	$\frac{Custo total da CS (R\$)}{Quantidade de CS}$	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 170,1 - R\$350,00	≥ R\$350,00	0,82	
8	Custo da Coleta seletiva/ regular + destinação final	$\frac{Custo total da CS (R\$/t)}{Custo da coleta regular + destinação final} \times 100$	≤ 50%	50,1% - 199,9%	≥ 200%	0,81	
9	Autofinanciamento	$\frac{Recurso do IPTU e taxa de lixo}{Custo da CS} \times 100$	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,80	
10	Educação/ divulgação	Frequência anual das atividades desenvolvidas	Permanente Quinzenal/ Mensal	Bimestral e Trimestral	Anual/ Pontua 1	0,79	
11	Custo da coleta/manejo de RS	$\frac{Custo da CS (R\$)}{Custo total do manejo de RS}$	≤ 50%	50,1% - 74,9%	≥ 75%	0,78	
12	Inclusão de catadores avulsos	$\frac{N. de Catadores incluídos}{N. de catadores cadastrados}$	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,74	
13	Gestão Compartilhada	Existência ou não de canais efetivos de participação da sociedade civil e de organizações de catadores	Existe e funciona	Existe, mas não funciona	Não existe	0,73	
14	Parcerias	$\frac{N. de parceria efetivadas}{N. de parcerias desejáveis} \times 100$	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0,62	

Fonte: BESEN, 2011, p. 189. (Adaptado).

Para analisar o índice de sustentabilidade da coleta seletiva de Montes Claros - MG, aplicou-se o cálculo da fórmula de Besen (2011), apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Equação para o cálculo do índice de sustentabilidade

$$li = \frac{\sum vi \times pi}{\sum pi}; \text{ onde } li = \frac{\sum vi \times pi}{11,33}$$

li = índice

\sum = somatória

vi = valor da tendência à sustentabilidade do indicador

pi = peso atribuído ao indicador i

Fonte: Besen 2011, p. 103 (Adaptada).

O valor final do índice, conforme já mencionado na seção 2.5.5, pode variar entre 0 e 1 ponto. Quanto mais próximo o valor estiver de 1, mais o sistema tende ser favorável à coleta seletiva:

- Índice de 0 a 0,25: - muito desfavorável - o município não está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva.
- Índice de 0,26 a 0,50: - desfavorável- o município está fazendo um pequeno investimento na sustentabilidade da coleta seletiva.
- Índice de 0,51 a 0,75: - favorável- o município está investindo na sustentabilidade da coleta seletiva.
- Índice de 0,76 a 1,00: – muito favorável- a coleta seletiva do município está próxima da sustentabilidade, ou já é sustentável.

Em seguida, visualizou-se o resultado obtido por meio dessa aplicação, no já referido Radar da Sustentabilidade, proposto por Besen (2011) (Figura 3), a fim de verificar o nível de sustentabilidade em que se encontrava a gestão da coleta seletiva de Montes Claros – MG no momento da realização desta pesquisa.

CAPÍTULO IV - A GESTÃO DA COLETA SELETIVA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS DE MONTES CLAROS - MG

Neste capítulo de resultados, estruturado em seis seções, são apresentados e discutidos dados e informações relacionados à coleta seletiva em Montes Claros - MG.

A primeira seção é concernente a uma visão geral da situação da gestão de resíduos sólidos urbanos de Montes Claros – MG no momento da realização desta pesquisa. Na sequência, é analisado o manejo dos resíduos sólidos urbanos, contemplando as etapas de geração até a disposição final de RSU.

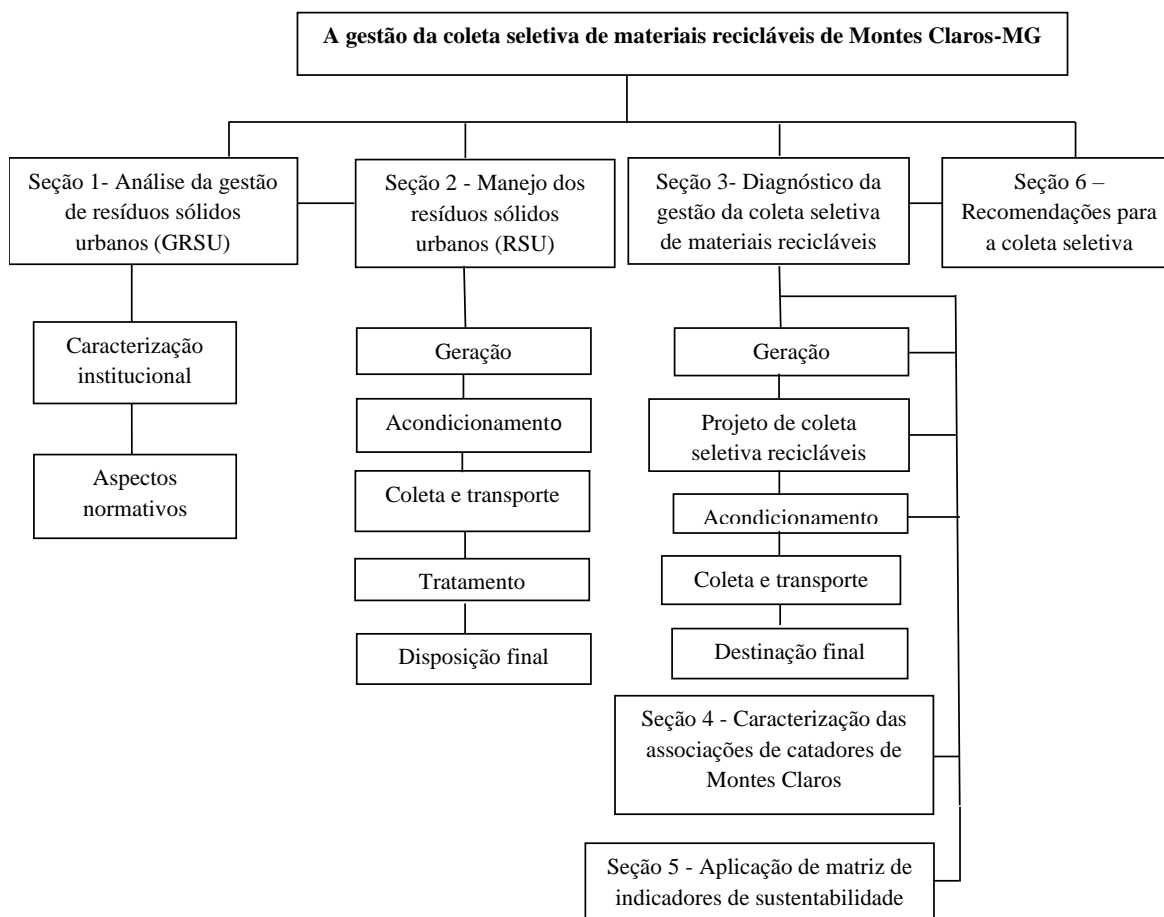
Já a terceira seção refere-se ao diagnóstico da gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG, realizado por meio de cruzamento de informações obtidas nas fases documental de pesquisa, observações *in loco* e da realização de entrevistas.

O diagnóstico da gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis contempla os seguintes processos: i) análise do manejo da coleta seletiva desde a geração até a destinação dos materiais recicláveis, incluindo as entrevistas realizadas com os síndicos dos condomínios beneficiados com a coleta seletiva, detalhadas na terceira seção; ii) caracterização das organizações de catadores participantes do projeto de coleta seletiva municipal, englobando o as principais características dos catadores associados, a coleta e triagem dos materiais recicláveis, as dificuldades encontradas no processo produtivo, bem como a compreensão dos catadores quanto ao projeto de coleta seletiva, detalhados na quarta seção; e iii) aplicação da matriz de indicadores proposta por Besen (2011), na quinta seção, para verificar o nível de sustentabilidade em que se encontra a gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG.

A sexta e última seção é reservada às sugestões para a melhoria da gestão da coleta seletiva. Tais recomendações não têm caráter prescritivo e vão além dos objetivos desta pesquisa. Porém, consideramos oportuno compartilhar essas reflexões à luz do diagnóstico realizado.

Para melhor compreensão das etapas desenvolvidas neste capítulo, a Figura 9 apresenta um fluxograma das etapas de apresentação e discussão dos dados e informações, bem como dos demais resultados obtidos por meio deste estudo.

Figura 9 - Fluxograma das etapas de gestão da coleta seletiva



Fonte: Elaborada pela autora.

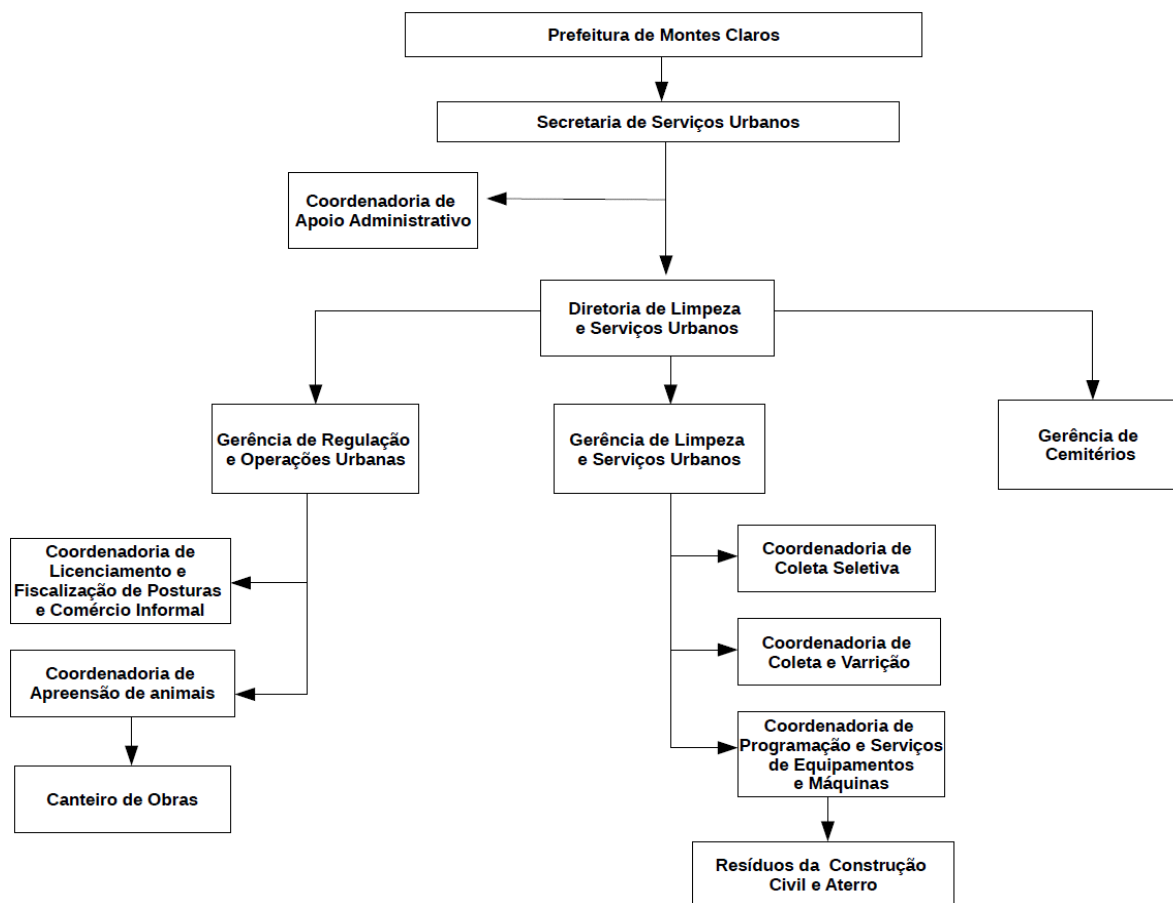
4.1 Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG

A gestão dos resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por intermédio da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU). Essa Secretaria tem como finalidade e competência a prestação de serviços relacionados à varrição, capina e apreensão de animais soltos em vias e logradouros públicos; gerenciamento dos cemitérios municipais; licenciamento e fiscalização de posturas; manutenção das pequenas obras da cidade; coleta de resíduos da construção civil em vias públicas; coleta de lixo domiciliar e coleta seletiva de materiais recicláveis.

A estrutura orgânica atual da SMSU foi instituída no ano de 2017 pelo Decreto Municipal 3.469, que trata da organização e competências das secretarias municipais no âmbito da administração pública municipal. Esse decreto explicita todas as competências dos setores da Secretaria, com exceção do setor de coleta seletiva de materiais recicláveis, uma vez que a

criação e a prestação do serviço tiveram início em 2020. A Figura 10 refere-se ao organograma atual da SMSU conforme preconizado pelo decreto supracitado.

Figura 10 - Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos de Montes Claros – MG



Fonte: Elaborada pela autora.

Apesar do decreto municipal referente à estrutura orgânica da SMSU não contemplar o setor de coleta seletiva de materiais recicláveis, esse setor foi incorporado à gerência de limpeza e serviços urbanos, visto que os resíduos recicláveis fazem parte da GRSU. Sendo assim, a gerência de limpeza e serviços urbanos é estruturada em três coordenadorias, conforme apresentado no organograma da Figura 10, respondendo pela coleta de lixo domiciliar e varrição, coleta seletiva e pela limpeza urbana da cidade.

Desde 2015 o serviço prestado pela gerência de limpeza e serviços urbanos, no que concerne à coleta de lixo domiciliar, é executado diretamente pela administração pública municipal, que dispõe de equipamentos, insumos e funcionários para a realização dos serviços

inerentes ao setor. Até a data de 2015, o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos era prestado por empresas contratadas pela Prefeitura, mediante processo licitatório (PMSB, 2015).

Após coletados, os RSU têm como disposição final, desde setembro 2015, o aterro sanitário. Anteriormente a essa data, todo material coletado era encaminhado diretamente ao aterro controlado, administrado por empresa terceirizada via processo licitatório, com a fiscalização da Prefeitura (PMSB, 2015).

No que diz respeito aos atos normativos para a gestão de resíduos, Santiago e Dias (2012) consideram que esses atos são importantes para a gestão, uma vez que eles são baseados em diretrizes e parâmetros internacionais e nacionais, que viabilizam a aplicação desse método de forma contextualizada, considerando as características e particularidades de cada local. Nesse sentido, mesmo sem a existência de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, o aparato legal que regula a gestão e manejo dos RSU do município de Montes Claros - MG está descrito, em ordem cronológica, no Quadro 6.

Quadro 6 - Legislações municipais referentes aos RSU

LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS			
Modalidade	Número/Ano	Abordagem	Ementa
Lei	42/2013	Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos	Altera dispositivos do Código Tributário Municipal e demonstra o sistema de cálculo da taxa de lixo
Lei	4780/2015	Plano Municipal de Saneamento	Institui o Plano Municipal de Saneamento de Montes Claros - MG
Decreto	3674/2018	Grande gerador	Definição dos grandes geradores de resíduos
Lei	5080/2018	Resíduos Sólidos Urbanos	Dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no Município
Lei	5182/2019	Assistência aos catadores	Institui o programa municipal de coleta seletiva solidária e assistência aos catadores de materiais recicláveis e dá outras providências
Decreto	3918/2019	Coleta seletiva em prédios públicos	Dispõe sobre a promoção da separação de resíduos, pela administração municipal direta e indireta
Lei	5177/2019	Logística Reversa das garrafas de vidro	Dispõe sobre a gestão de embalagens de vidro não retornáveis pelos seus revendedores, fornecedores, comerciantes e fabricantes.

Fonte: Elaborado pela autora.

Em 2013, foi aprovada no município a Lei Complementar 42/2013 que, dentre outras providências, demonstra o sistema de cálculo para a cobrança da taxa de coleta de resíduos

sólidos. Essa taxa foi instituída apenas na área urbana do município e é cobrada em razão da prestação de serviços de coleta de lixo e de limpeza urbana. O cálculo da taxa é realizado com base no custo total da prestação do serviço, cujo valor é rateado de acordo com a frequência de atendimento de coleta de lixo nos domicílios. O anexo VI-A da referida Lei indica os valores praticados pelo município para a cobrança da taxa de coleta de resíduos sólidos aos cidadãos, tendo como parâmetros a área construída e a frequência de coleta.

No ano de 2017, foi promulgada a Lei Complementar 64/2017, alterando os dispositivos da Lei 42/2013. A referida lei estabeleceu a extinção da nomenclatura “Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos”, passando a vigorar com a denominação de “Taxa de Limpeza de Resíduos Sólidos - TLRS”. A Lei 64/2017 também atualiza a frequência de atendimento de coleta de lixo nos domicílios (passando para 2 vezes ou 3 vezes por semana), a depender da região, assim como os valores para a cobrança da TLRS aos cidadãos.

A instituição da cobrança pela prestação dos serviços de coleta e de limpeza urbana é constitucional, sendo prevista na Súmula Vinculante nº 19 do Supremo Tribunal Federal: “A taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal.” (BRASIL, 2020a, p. 19). Outrossim, o estabelecimento dessa cobrança também é previsto tanto pela Lei 11.445/2007 quanto pela Lei 14.026/2020, sendo que essa última atualiza o marco legal do saneamento, reforçando a cobrança pela prestação desse serviço.

Segundo Leite (2006), a cobrança pela prestação dos serviços de coleta e de limpeza urbana tem como intuito custear os gastos concernentes à operação da coleta de lixo, incluindo nesses valores os serviços de coleta, transporte, funcionários, maquinários e destinação final, além da manutenção e conservação da frota envolvida com todo o sistema de coleta de lixo.

Em Montes Claros - MG, a Secretaria de Serviços Urbanos informou que o município teve um custo anual, em 2020, por volta de R\$ 17.000.000,00 com o manejo de resíduos sólidos urbanos, envolvendo toda a operação e disposição final da coleta de lixo. Entretanto, a arrecadação anual com a TLRS para custear todo o manejo dos RSU foi de, aproximadamente, R\$ 6.000.000,00, correspondente ao percentual de 35% de cobertura da TLRS no manejo de RSU. Corroborando essa análise, é possível verificar por meio dos dados disponibilizados pela Prefeitura ao SNIS que os valores arrecadados com TLRS nos anos de 2017 a 2019 também foram inferiores às arrecadações previstas, conforme explicitado na Tabela 3.

Tabela 3 - Autofinanciamento do manejo de RSU

Ano	Despesa total com serviços de manejo de RSU	Receita arrecada com a Taxa de Limpeza de Resíduos Sólidos (TLRS)	Percentual de cobertura da TLRS no manejo de RSU
2017	R\$ 17.358.873,54	R\$ 3.747.156,67	22%
2018	R\$ 18.959.799,60	R\$ 4.874.991,37	26%
2019	R\$ 17.721.993,56	R\$ 6.633.138,09	37%

Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos de SNIS (2017; 2018; 2019).

Além da arrecadação com a TLRS, o município recebe mensalmente um incentivo do governo estadual referente ao ICMS ecológico para o manejo dos RSU.

O ICMS ecológico foi concebido por meio da Lei Complementar Estadual 12.040/95, nominada de Lei Robin Hood, e corresponde a um incentivo fiscal intergovernamental com vistas a promover a conservação e preservação ambiental (FERNANDES *et al.*, 2011).

No *site* da Fundação João Pinheiro, constata-se que, em Montes Claros - MG, a arrecadação municipal com ICMS ecológico no ano de 2020 foi de R\$ 255.232,82, correspondente a uma média mensal de R\$ 21.269,40. O valor arrecadado com ICMS ecológico é aplicado no município na gestão de resíduos sólidos urbanos, conforme informado pela SMSU.

No ano de 2014, foi aprovada a Lei 4.780/2014, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Esse plano é um instrumento de planejamento para a prestação de serviços públicos, que contempla o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2007). O PMSB deve passar por um processo de atualização periódica a cada quatro anos, conforme preconizado no artigo 19 da Lei 11.445/2007.

Com o objetivo de promover melhorias nos serviços de coleta de lixo domiciliar, foi aprovado no ano de 2018 o decreto 3.674/2018. Esse decreto tem como objetivo classificar os grandes geradores de lixo, ou seja, todos os estabelecimentos, de natureza pública ou privada, que geram resíduos sólidos em suas atividades, cujo volume seja superior a 200 litros/dia. Logo, desde o mês de abril de 2018, a Prefeitura não é mais responsável por recolher os resíduos produzidos pelos grandes geradores, ficando sob a responsabilidade desses agentes gerenciar os seus resíduos. Destaca-se que a classificação “grande gerador de lixo”, estabelecida no decreto

supracitado, também está incorporada à Lei 5.080/2018, que dispõe sobre a regulação dos serviços e manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana do município.

Já no ano de 2019, foram aprovadas legislações concernentes ao programa de coleta seletiva para a implementação desse sistema na cidade. No mês de março de 2019, foi aprovada a Lei 5.182/2019, que tem como finalidade instituir o Programa Municipal de Coleta Seletiva e Assistência aos Catadores de Materiais Recicláveis.

Dentre as metas do programa estabelecidas na lei supracitada, tem-se: i) estímulo ao reaproveitamento e reciclagem de materiais com potencial de serem recicláveis, incluindo instrumentos para a política de coleta seletiva; ii) sistemas de logística reversa; iii) incentivo e desenvolvimento de organizações de catadores de materiais recicláveis, compostas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda. Para que essas metas possam ser atingidas, o artigo 4º da referida lei estipula os critérios que deverão ser adotados pelo município para atender ao Programa Municipal de Coleta Seletiva, como por exemplo, a promoção da contratação direta das associações de catadores (MONTES CLAROS, 2019).

Em novembro de 2019, foi publicado o Decreto 3.918/2019, que institui a implementação da coleta seletiva de materiais recicláveis, separados em materiais secos e úmidos, pela administração pública direta e indireta municipal. Além dos prédios públicos municipais serem responsáveis pela separação correta dos materiais na fonte geradora, o decreto prevê a destinação desses recicláveis às associações de catadores. Esse decreto, preconizando a coleta seletiva nos prédios públicos municipais, vai ao encontro do Decreto Federal de nº 5.940/2006, que determina a separação dos resíduos recicláveis pelos órgãos e entidades da administração pública federal e a destinação às organizações de catadores, desde o ano de 2006.

Já a Lei municipal 5.177/2019 dispõe sobre a logística reversa de garrafas de vidro não retornáveis (dos tipos conhecidos como *long neck* ou *one way*), pelos seus revendedores, fornecedores, comerciantes e fabricantes. A legislação especifica as responsabilidades dos geradores para o recebimento e destinação desse material, independentemente do porte do empreendimento. A legislação ainda expressa as responsabilidades do gerador do resíduo vidro, como firmar parcerias ou termos de cooperação, de forma preferencial com as organizações de catadores de materiais recicláveis.

4.2 Análise do manejo dos resíduos sólidos urbanos

Nesta seção são abordados os procedimentos adotados pelo município de Montes Claros - MG para o manejo dos RSU nas etapas de geração, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e disposição final.

4.2.1 Fase do manejo: Geração de RSU

De acordo os dados da Secretaria de Serviços Urbanos, no ano de 2020 foram geradas 84.292,40 toneladas de RSU, o que corresponde a uma média diária de 230,94 toneladas.

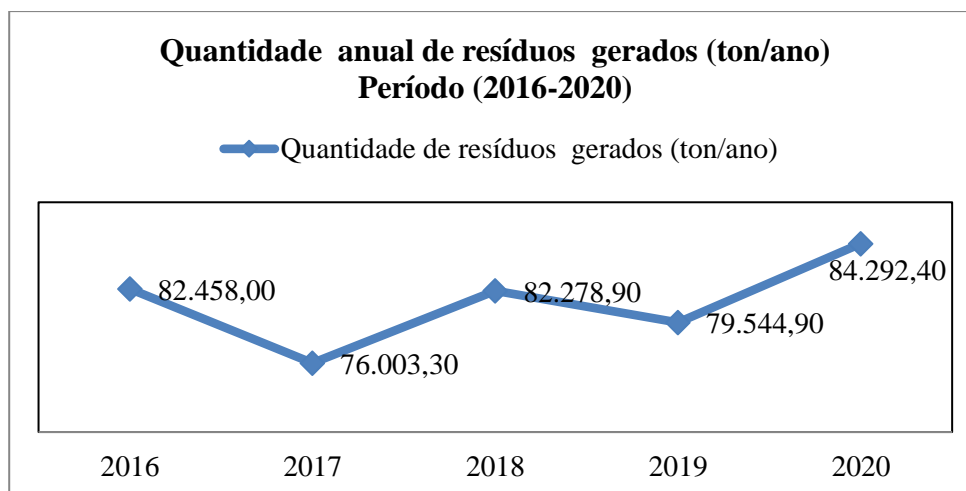
Já por meio de consultas ao SNIS, foi possível verificar a série histórica de geração anual de resíduos sólidos de Montes Claros - MG e compará-la ao longo de cinco anos, período compreendido entre 2016 e 2020, conforme Tabela 4 e Gráfico 4, respectivamente. A escolha do período adotado para essa análise quantitativa deu-se por conveniência em razão da disponibilidade dos dados de disposição final de resíduos na plataforma do SNIS, uma vez que essa etapa do manejo de resíduos em aterros sanitários aconteceu efetivamente a partir de 2016 (PMSB, 2015).

Tabela 4 - Geração *per capita* de RSU de Montes Claros - MG

GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PERÍODO 2016-2020						
Resíduos Domiciliares	2016	2017	2018	2019	2020	MÉDIA
Geração anual(ton./ano)	82.458,00	76.003,30	82.278,90	79.544,90	84.292,40	80.915,50
Geração média diária (ton./dia)	225,91	208,23	225,42	217,93	230,94	221,68
População estimada – IBGE (habitantes)	398.288	402.027	404.804	409.341	413.487	
Geração de resíduos sólidos <i>per capita</i> (kg/ (hab.x dia))	0,57	0,52	0,56	0,53	0,56	0,55

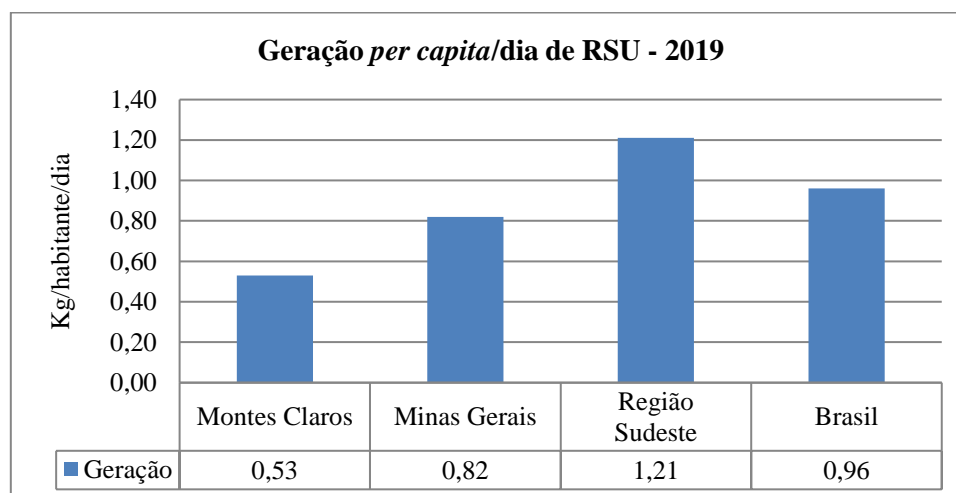
Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos de IBGE (2016; 2017; 2018; 2019), SNIS (2016; 2017; 2018; 2019) e SMSU (2020).

Ao se analisar a série histórica de geração de resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG, constata-se que o aumento na quantidade de RSU gerados ao longo dos anos não é constante, conforme demonstrado no Gráfico 4. Para Campos (2013) esse cenário pode estar relacionado a diversos fatores, tais como, fatores culturais, hábito de consumo, padrão de vida da população e renda familiar.

Gráfico 4 - Quantidade anual de resíduos gerados em Montes Claros - MG

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à geração *per capita* de RSU, nota-se que, ao longo dos cinco anos, essa geração média diária em Montes Claros -MG foi de 0,55 kg/dia. O IBAM (2001) aponta que o intervalo médio de variação na geração *per capita* de resíduo sólido no cenário nacional é de 0,5 a 0,8 kg/dia. Diante dos dados, percebe-se que o município está dentro desse intervalo, o que permite afirmar que a sua geração de RSU está em conformidade com a média nacional. No entanto, no ano de 2020, a ABRELPE divulgou um estudo, apresentado no Gráfico 5, com dados mais atualizados sobre geração *per capita* diária de resíduos em cenário nacional, referente ao ano de 2019.

Gráfico 5 - Comparativo da geração *per capita* de RSU

Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos da ABRELPE (2020).

A partir do Gráfico 5, é possível perceber que a geração *per capita* diária de RSU no ano de 2019, em âmbito nacional, foi de 0,96 kg. Na região sudeste, esse valor foi de 1,21 kg e no estado de Minas Gerais 0,82 kg. Confrontando esses dados com a geração *per capita* diária de Montes - MG referente ao mesmo ano de análise (0,53 kg) ou com a geração média *per capita* diária (0,55 kg), depreende-se que o município está em conformidade com os cenários evidenciados, apresentando valores inferiores em relação às demais regiões.

Segundo Veiga (2015), é de suma importância que os municípios disponham de informações referentes à geração de RSU, haja vista que esse dado é um parâmetro que interfere nas outras etapas do manejo de resíduos. A exemplo disso, o autor explicita que o aumento na geração de resíduos pode ocasionar impactos na contratação de funcionários, equipamentos e no planejamento da prestação de serviços de coleta de lixo.

4.2.2 Fase do manejo: Acondicionamento de RSU

O acondicionamento dos RSU é realizado pelos próprios geradores, que comumente fazem o uso de sacolas plásticas ou caixas de papelão para acondicionar o resíduo doméstico. Após o acondicionamento, os resíduos são dispostos para a coleta de lixo domiciliar nas lixeiras, em frente às residências ou nos passeios públicos.

Já nos condomínios residenciais, após os condôminos procederem com o acondicionamento dos resíduos, esses são encaminhados para uma casa de abrigo¹³, dentro do condomínio. Nas casas de abrigo, os resíduos são armazenados em contêineres fechados.

4.2.3 Fase do manejo: Coleta e transporte de RSU

Os resíduos sólidos, devidamente acondicionados, são transportados em veículos específicos desde o ponto da geração até o local de destino.

A coleta domiciliar é realizada pela modalidade porta a porta nos limites da sede urbana do município de Montes Claros - MG. Por outro lado, o acondicionamento temporário dos RSU nas áreas rurais é realizado em estruturas semelhantes a “gaiolas”, como mostra a

¹³ De acordo com a NBR 12809/1997, é o local destinado ao armazenamento temporário e à higienização dos recipientes (ABNT, 1997).

Figura 11, que são instaladas pela Prefeitura nos principais pontos logísticos para atender distritos e comunidades rurais.

Figura 11 - Acondicionamento dos RSU da zona rural



Fonte: A autora, 2021.

Já a coleta seletiva é realizada pela Prefeitura mediante o recolhimento dos materiais recicláveis dos condomínios aderidos à coleta, materiais esses que são posteriormente encaminhados às associações de catadores. Na seção 4.4 deste texto, esta coleta será apresentada em detalhes.

No que tange ao recolhimento dos RSU, a SMSU informou que a coleta de lixo domiciliar convencional é realizada de segunda-feira a sábado, em três turnos. Já a coleta seletiva é realizada de segunda-feira à sexta-feira. A frequência de recolhimento dos resíduos, em cada tipo de coleta de RSU realizada pela SMSU, é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Frequência de recolhimento de RSU em Montes Claros - MG

FREQUÊNCIA DE RECOLHIMENTO DE RSU		
SETOR DE COLETA	PONTOS DE COLETA	FREQUÊNCIA DE ATENDIMENTO
Coleta de lixo convencional	Área central	06 vezes por semana (Diária)
Coleta de lixo convencional	Bairros	03 vezes por semana (Alternada)
Coleta de lixo da zona rural	Distritos e comunidades	01 vez por semana
Coleta seletiva	Condomínios	05 vezes por semana - Por lotação de material

Fonte: A autora.

Em relação à frota de veículos para coleta e transporte de RSU, a SMSU informou da existência de 24 veículos para a prestação do serviço, detalhados no Quadro 8.

Quadro 8 - Frota de veículos para a coleta e transporte de RSU

FROTA DE VEÍCULOS PARA COLETA E TRANPOSTE DE RSU		
SETOR DE COLETA	QUANTIDADE DE CAMINHÃO	MODELO DE CAMINHÃO
Coleta de lixo convencional	21	Caminhões compactadores
Coleta de lixo da zona rural	1	Caminhão carroceira ¾"
Coleta seletiva	2	Caminhonete e caminhão ¾"

Fonte: A autora.

4.2.4 Fase do manejo: Tratamento dos RSU

Até o ano de 2019, após coletados, os resíduos sólidos urbanos eram conduzidos diretamente ao aterro sanitário, visto que no município não havia sistemas de coleta seletiva, compostagem ou outra possibilidade para tratamento desses resíduos. No ano de 2020 foi implementada a coleta seletiva na cidade, no qual os materiais recicláveis oriundos dessa coleta teve como destinação as associações de catadores da cidade de Montes Claros – MG, onde são triados de acordo com o tipo, acondicionados e comercializados para agentes da cadeia produtiva da reciclagem.

4.2.5 Fase do manejo: Disposição final dos RSU

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta de lixo convencional do município é feita em aterro sanitário desde setembro de 2015 (PMSB, 2015). Essa disposição final dos resíduos acontece por intermédio de uma empresa privada, contratada mediante processo licitatório.

4.3 Diagnóstico da gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG

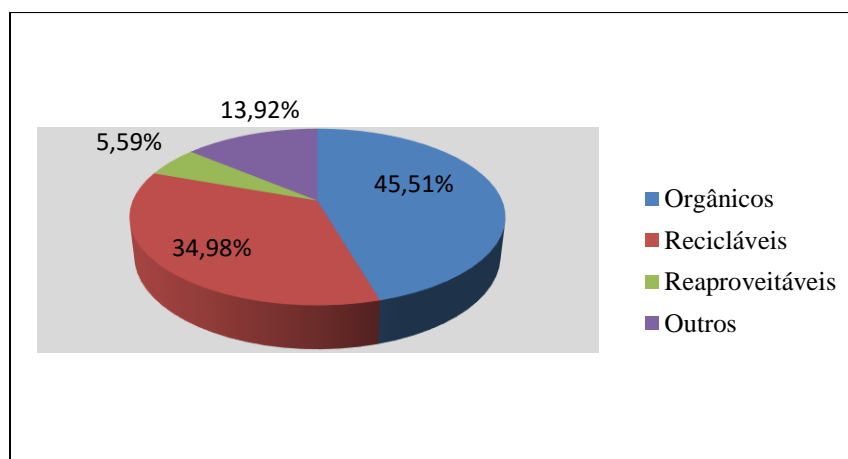
Nesta seção são abordados os procedimentos adotados para o manejo dos materiais recicláveis de Montes Claros - MG nas etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final.

4.3.1 Composição gravimétrica e geração de resíduos recicláveis

Em Montes Claros - MG, ainda que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGRSU) esteja em fase de elaboração no momento da realização desta pesquisa, a Prefeitura já dispõe de informações quanto à composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados.

Conforme demonstrado no Gráfico 6, a seguir, observa-se pela composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Montes Claros - MG que 45,51% são materiais orgânicos; 34,98 % são materiais recicláveis; 13,92% são rejeitos; e 5,59% são materiais passíveis de serem reaproveitados para o coprocessamento.

Gráfico 6 - Composição gravimétrica dos RSU de Montes Claros - MG



Fonte: SMSU, 2021.

Ao comparar os dados de percentual gravimétrico dos resíduos orgânicos do município com os dados de âmbito nacional (51,4%), nota-se que o potencial de matéria orgânica de Montes Claros - MG é inferior ao da média nacional. Os dados da composição gravimétrica de resíduos orgânicos são necessários para subsidiar o município com informações necessárias para a implementação de sistemas de compostagem.

No que diz respeito aos materiais recicláveis, os dados da composição gravimétrica evidenciam que o potencial de resíduos recicláveis do município atinge valores superiores aos da média nacional (31,9%). Logo, pode-se deduzir que Montes Claros - MG apresenta tendências favoráveis para a implementação de programas, políticas e ações voltadas para boas práticas de reciclagem, de modo que promovam a sustentabilidade ambiental.

Ainda confrontando os dados da gravimetria dos resíduos recicláveis municipal com o da geração de resíduos sólidos em Montes Claros - MG, compreende-se que das

84.292,40 toneladas de resíduos geradas em 2020 (Tabela 4), aproximadamente 35% desses resíduos têm potencial para serem reciclados. Esse percentual corresponde a um montante anual de 29.502,34 toneladas de resíduos passíveis de reciclagem. No entanto, apenas 474,15 toneladas de resíduos foram recicladas no ano de 2020, representando o tímido percentual de 1,6% do seu potencial.

Diante da necessidade de se reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados, a Prefeitura implantou, em março de 2020, o projeto de coleta seletiva intitulado “Recicla aos Montes”. Em entrevista realizada com os gestores da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, o Gestor A afirma:

A coleta seletiva veio como alternativa que inclusive traz à humanidade uma reflexão de civilidade em relação ao meio ambiente onde vive. E, ao mesmo tempo, à responsabilidade de preservar para as gerações futuras, podendo nesse processo fazer inclusão social, gerando emprego, renda e melhoria na economia de várias famílias (GESTOR A, 2020).

A implantação da coleta seletiva ocorreu no mesmo período em que se iniciou a pandemia da COVID-19, no mês de março de 2020. Contudo, na visão do Gestor A da SMSU, uma avaliação preliminar sugere que o período pandêmico não interferiu na prestação de serviços de coleta seletiva de materiais recicláveis.

4.3.2 Do projeto de coleta seletiva de materiais recicláveis “Recicla aos Montes”

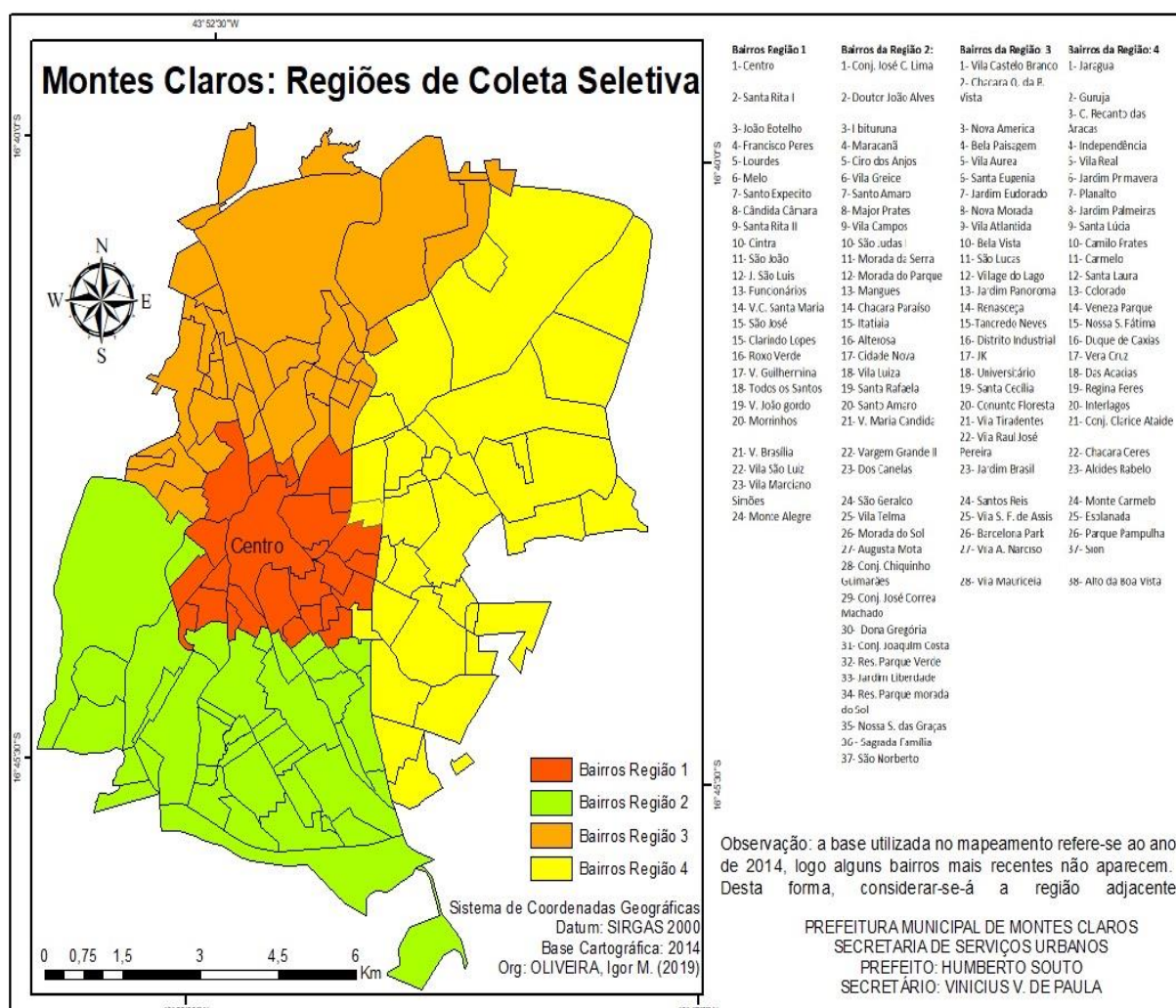
O projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes”, instituído no ano de 2020, consiste na implementação da coleta seletiva em Montes Claros - MG. O projeto atende apenas a área urbana do município e tem como finalidade atingir as três dimensões típicas da sustentabilidade: a ambiental, a econômica e a social.

Para atingir o objetivo proposto, em dezembro de 2019, a Prefeitura realizou o chamamento público 005/2019, com intuito de celebrar parcerias com organizações da sociedade civil, composta por pessoas físicas de baixa renda, para serem participantes do projeto “Recicla aos Montes”, instituído pela Lei 5.182/2019. A realização da parceria limitou-se à participação de quatro organizações de catadores para atender a cidade com coleta seletiva, conforme preconizado no edital do chamamento.

Nesse particular, para o atendimento dessas organizações na prestação de serviços de coleta seletiva, a Prefeitura dividiu a cidade em quatro regiões de área de atuação de coleta, de modo que cada uma dessas regiões possa ser contemplada por uma organização de catadores. A Figura 12, a seguir, apresenta a divisão da cidade nessas quatro regiões para a prestação de

serviços de coleta seletiva, onde cada região é composta por um conjunto de bairros pertencentes à área de atuação de cada organização de catadores. Como contrapartida para a realização dos serviços de coleta seletiva, o município remunera as associações por tonelada comercializada, pagando-lhes o mesmo valor que é praticado para dispor os resíduos sólidos no aterro sanitário. Cumulativamente, a Prefeitura também repassa um valor fixo mensal a cada organização de catadores para custeio de despesas operacionais do galpão de reciclagem que utiliza.

Figura 12 – Mapa das regiões de atuação das associações de catadores para a coleta seletiva



Fonte: SMSU, 2020.

As organizações de catadores credenciadas para coleta seletiva na cidade são: i) Amor e Vida; ii) Montesul; iii) Moradores do Guarujá; e iv) Recanto das Hortaliças.

Um aspecto que não é contemplado no chamamento público está relacionado às políticas de inclusão do catador avulso no processo de coleta seletiva. Para Besen (2011) e Fechine (2015), projetos de coleta seletiva em que não haja a inclusão de pelo menos 50% dos catadores individuais tem tendência desfavorável para a sustentabilidade.

Nesse sentido, e sabendo-se que a Prefeitura ainda não possuía cadastro de catadores individuais na cidade, infere-se que o município não tem dados concernentes ao número de catadores individuais efetivamente ativos no município e, dessa forma, não tem como monitorar a contribuição desses agentes em termos econômicos, sociais e ambientais, além de não poder analisar se a qualidade de vida deles se melhorou após, eventualmente, associarem-se às organizações de catadores.

O projeto-piloto do projeto de coleta seletiva da Prefeitura iniciou-se pelos prédios públicos municipais, edifícios residenciais e condomínios horizontais e verticais. Especificamente nesses locais, a prefeitura é responsável pela coleta e transporte dos materiais recicláveis até às organizações de catadores credenciadas ao projeto. Contudo, os próprios catadores associados prestam os serviços de coleta seletiva na cidade pela modalidade de coleta porta a porta, detalhada na seção 4.4 deste estudo.

A realização dessa prática realizada pelos catadores se deu em virtude da implantação da coleta seletiva ser ainda recente no Município, implantada no ano de 2020. Dessa forma, a quantidade de material que chega ao galpão oriunda do projeto-piloto ainda é insuficiente para se tornar a única fonte de recicláveis.

O “Recicla aos Montes” tem parceria com empresas privadas, que fornecem insumos e materiais para a confecção das lixeiras seletivas. Essas lixeiras são cedidas aos edifícios e condomínios residenciais, sem custos para aquisição.

A coordenação do projeto é de responsabilidade da SMSU, que também possui parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), cuja competência é a realização de ações voltadas para a educação ambiental

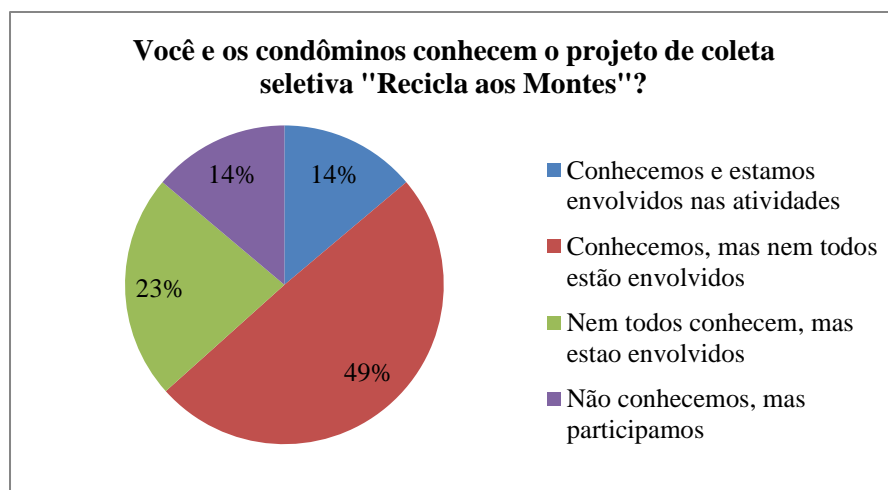
A adesão ao projeto é alcançada por meio da articulação da Prefeitura com esses segmentos, mediante contatos telefônicos e reuniões realizadas periodicamente. Após a adesão do edifício ou condomínio residencial, a Prefeitura procede com às ações de educação ambiental, tendo como intuito mobilizar e promover a tomada de consciência por parte dos moradores sobre a importância do projeto e da correta separação dos materiais.

As ações de mobilização são realizadas pelos funcionários da SEMMA e acontecem mediante a entrega de material informativo, reuniões e palestras, que são ministradas para os moradores e trabalhadores envolvidos com a limpeza dos condomínios. De acordo com a Prefeitura, a divulgação do projeto “Recicla aos Montes” acontece ainda por meio de publicações em redes sociais e de mutirões de mobilização.

Apesar da realização de ações para a promoção do projeto, os resultados dos questionários aplicados aos síndicos responsáveis pela administração dos condomínios demonstram que apenas 14% dos entrevistados possuem conhecimento da existência e estão envolvidos nas atividades do projeto “Recicla aos Montes”.

No Gráfico 7 é apresentado o grau de conhecimento e envolvimento da população em relação ao referido projeto.

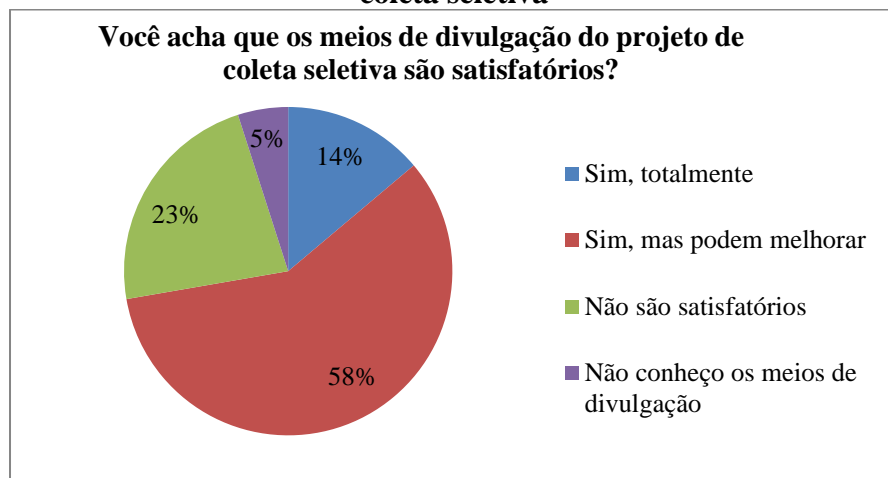
Gráfico 7 - Conhecimento da população sobre o projeto municipal de coleta seletiva



Fonte: Elaborado pela autora.

Também foi constatado que 81% dos entrevistados acreditam que os meios de divulgação do projeto de coleta seletiva não são totalmente satisfatórios, conforme demonstrado no Gráfico 8 a seguir.

Gráfico 8 - Percepção dos entrevistados sobre os meios de divulgação do projeto de coleta seletiva

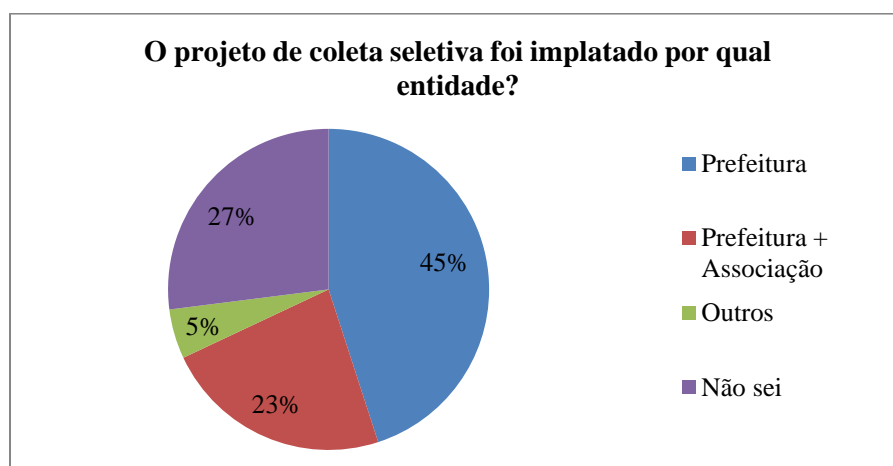


Fonte: Elaborado pela autora.

Salienta-se, ainda, que a maioria dos entrevistados não possui conhecimento da instituição responsável pela implantação do projeto, visto que apenas 45% dos entrevistados responderam que essa implementação da coleta seletiva foi realizada exclusivamente pela Prefeitura.

O Gráfico 9 detalha o nível de conhecimento dos entrevistados acerca da entidade responsável pela implantação do “Recicla aos Montes”.

Gráfico 9 - Percepção dos entrevistados quanto à implantação da coleta seletiva

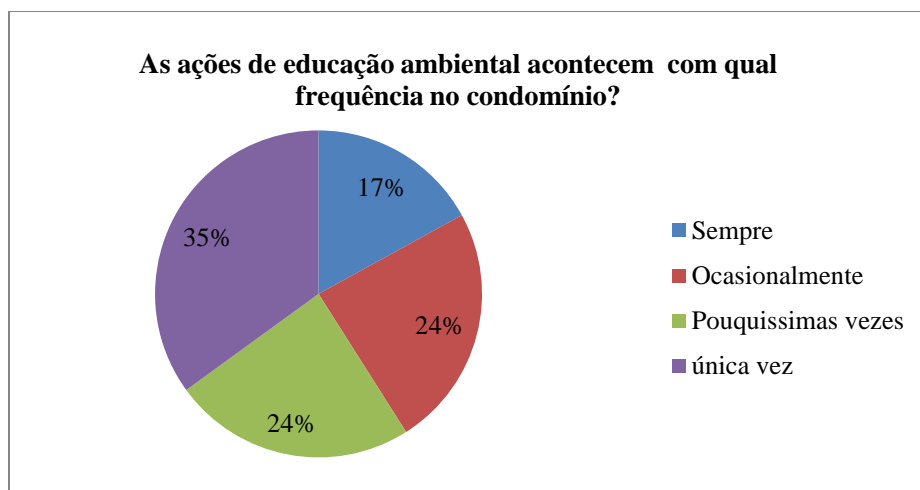


Fonte: Elaborado pela autora.

Diante desse resultado, constata-se que a Prefeitura não havia conseguido comunicar adequadamente a iniciativa e a implementação do projeto, o que sugere a

necessidade de realização de campanhas para divulgação e outras ações de comunicação social para a divulgação do “Recicla aos Montes”, conforme apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Frequência das ações de educação ambiental



Fonte: Elaborado pela autora.

Peneluc e Silva (2008) expressam que a educação ambiental dentro de um programa de coleta seletiva é um fator relevante para que a população tome consciência da importância em realizar a separação correta dos materiais recicláveis. Sendo assim, faz-se necessário que o poder público promova um programa de educação ambiental, de forma permanente, para maior mobilização da população.

De acordo com a SEMMA, as medidas de distanciamento social necessárias para o enfrentamento da pandemia de COVID-19, o número reduzido de pessoal e de recursos para realização das mobilizações e a falta de divulgação do projeto e de incentivo à população são as principais dificuldades encontradas na gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis pela Prefeitura de Montes Claros - MG. No entanto, a Secretaria informou que estava sendo elaborado um Programa de Educação Ambiental (PEA) com o intuito de melhorar a divulgação do projeto de coleta seletiva e para que haja uma maior adesão da população a esse processo.

No que tange à estrutura administrativa do projeto, a SMSU informou sobre a criação de uma coordenação específica de coleta seletiva, com o objetivo de realizar um diálogo mais direto com as associações de catadores, com a sociedade civil, instituições públicas e empresas parceiras do projeto. A criação desse setor evidencia um indicador com tendência favorável à sustentabilidade para a gestão dos resíduos, conforme Oliveira (2018).

A coordenação do projeto “Recicla aos Montes” é de responsabilidade da SMSU em parceria com a SEMMA, que tem como competência a realização de ações voltadas para a educação ambiental.

Nesse contexto, Santiago e Dias (2012) enunciam que devido à complexidade da gestão de resíduos, faz-se necessário a existência de uma intersetorialidade, ou seja, do envolvimento das diversas secretarias municipais no processo de GRSU. No entanto, nota-se que isso ainda não acontece efetivamente na gestão de resíduos de Montes Claros - MG, revelando a necessidade de maior integração das secretarias do município para aumentar o alcance e a eficácia do projeto “Recicla aos Montes”.

Em relação aos valores previstos para o custo efetivo do sistema de coleta seletiva, a SMSU informou que o custo por tonelada para a prestação desse serviço no ano de 2020 foi de R\$ 815,33, ao passo que o custo para prestação da coleta convencional de lixo domiciliar foi de R\$ 203,19/tonelada. Nos estudos de Besen (2011), valores acima de R\$ 350,00/ tonelada eram considerados desfavoráveis para a prestação dos serviços de coleta seletiva, enquanto o estudo de Fechine (2015) tem como limite o valor de R\$ 500,00/ tonelada.

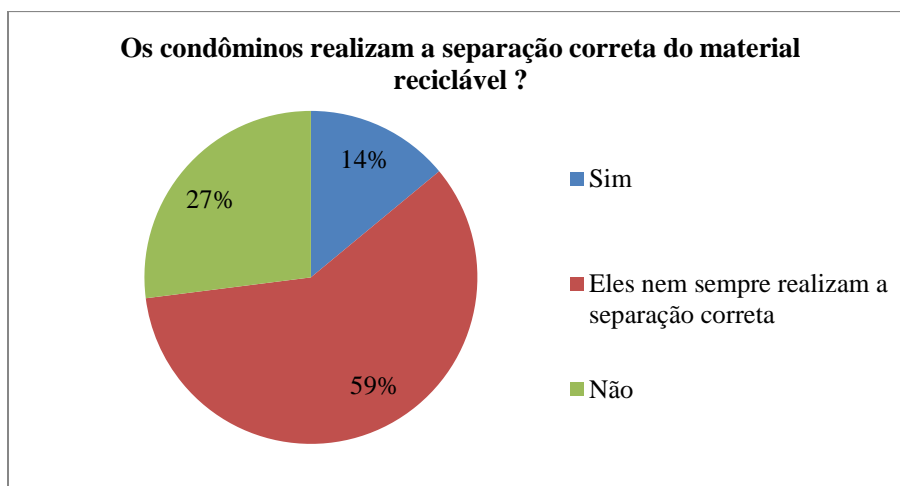
De acordo com Fechine (2014), o custo do sistema de coleta seletiva é de suma importância, uma vez que é por intermédio dele que é possível estabelecer comparações entre custos de programas de coleta seletiva e métodos para o cálculo de uma taxa específica para manutenção do serviço. Para Ribeiro e colaboradores (2009), o custo por tonelada deveria ser um dos indicadores importantes para a monitorização dos programas de coleta seletiva.

Adicionalmente, a SMSU informou que a avaliação do sistema de coleta seletiva acontece por meio da prestação de contas das associações com a apresentação das notas fiscais dos materiais recicláveis comercializados, cujas notas são apresentadas à Prefeitura.

4.3.3 Fase do manejo: acondicionamento dos resíduos recicláveis

O acondicionamento dos resíduos recicláveis é realizado pelos próprios geradores nos condomínios residenciais, que fazem a separação dos resíduos recicláveis na fonte, utilizando sacolas plásticas para acondicionar os materiais. De acordo com as respostas dos síndicos entrevistados, embora haja divulgação explícita para a separação correta dos materiais recicláveis nos condomínios e edifícios residenciais, a maioria dos condôminos nem sempre realiza adequadamente essa separação, assim como a higienização dos materiais recicláveis, o que pode ser observado no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Forma de separação dos materiais recicláveis



Fonte: Elaborado pela autora.

Após o acondicionamento, os moradores encaminham os materiais para as lixeiras seletivas denominadas “porta-bag’s”, que ficam em uma área específica do condomínio. A Prefeitura disponibilizou aos edifícios e condomínios que aderiram à coleta seletiva quatro acondicionadores para o armazenamento temporário dos materiais recicláveis, sendo três “porta-bag’s com placas identificadoras nas cores amarela (para metal), azul (para papel) e vermelha (para plástico) e um tambor na cor verde para o recebimento de vidro, conforme pode-se observar pela Figura 13.

Figura 13 - Acondicionamento dos materiais recicláveis



Fonte: A autora, 2021.

A adoção de cores nas lixeiras para a identificação do tipo de materiais recicláveis está prevista na resolução CONAMA 275/2001.

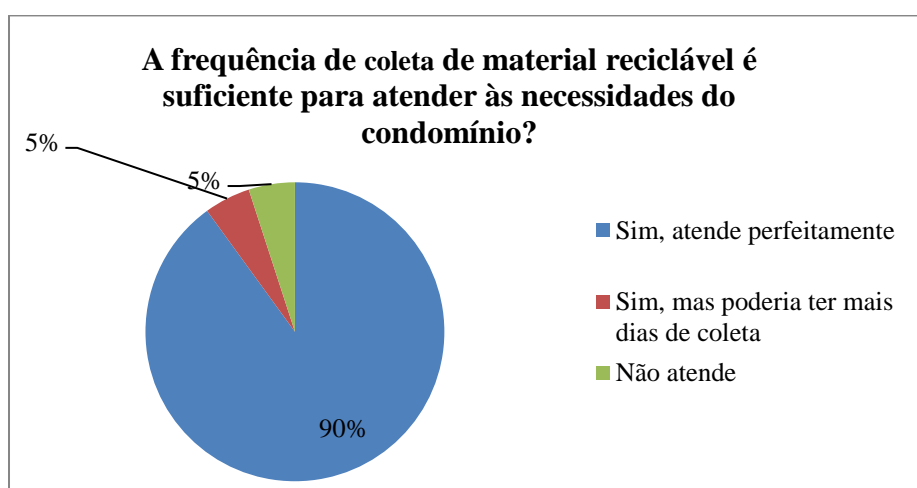
4.3.4 Fase do manejo: coleta e transporte dos resíduos recicláveis

Os resíduos recicláveis, depois de acondicionados nos condomínios, são transportados pela própria Prefeitura desde o ponto da geração até o local de destino, isto é, os galpões de triagem das organizações de catadores de Montes Claros - MG.

A logística adotada pela Prefeitura para a coleta seletiva dos materiais recicláveis é realizada de forma pontual nos edifícios e condomínios residenciais. Diferentemente da coleta de lixo domiciliar, a Prefeitura não dispunha de rotas com dias, turnos e horários definidos para a realização da coleta seletiva nesses condomínios. Além disso, a Prefeitura também não realiza o recolhimento desses resíduos com frequência regular. Esse recolhimento acontece mediante articulação, em grupos de trabalho por aplicativos de comunicação digital (*WhatsApp*), entre os síndicos dos condomínios residenciais com os funcionários da Prefeitura que atuam na SEMMA e SMSU. Dessa forma, é por intermédio desse grupo de trabalho que os condomínios acionam a Prefeitura para o recolhimento dos materiais.

Sendo assim, constata-se que a coleta seletiva é atendida de acordo com a demanda de coleta, por lotação de material, não tendo uma logística de coleta, com rotas e itinerários pré-estabelecidos. No entanto, a despeito da inexistência de um itinerário para a coleta seletiva de materiais recicláveis, 90% dos entrevistados demonstram-se satisfeitos com a frequência de coleta nos condomínios, percentual este evidenciado no Gráfico 12.

Gráfico 12 - Frequência de atendimento da coleta e transporte dos materiais recicláveis



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 14, mostra dois dos 24 veículos que a SMSU possui para a GRSU, os quais são destinados exclusivamente para a realização da coleta seletiva na cidade. Esses

veículos são especificados como caminhão carroceria 3/4” e caminhonete Saveiro. Percebe-se que a caminhonete Saveiro não é apropriada para a prestação de serviços de coleta seletiva, dada a forma como o material está disposto em sua carroceira. Adicionalmente, verifica-se que o número de veículos disponíveis para coleta seletiva possa ser insuficiente para o recolhimento dos materiais recicláveis da cidade, o que aponta para a necessidade de investimento do poder público na aquisição de mais veículos.

Figura 14 - Veículos para a realização da coleta seletiva da cidade



Fonte: A autora, 2021.

De acordo informações da SMSU, a Prefeitura conta com uma equipe composta por cinco garis e dois motoristas para a coleta seletiva nos condomínios aderidos ao projeto.

A coleta seletiva é um projeto implantado na cidade recentemente e, até o momento da realização desta pesquisa, a Prefeitura recolhia os materiais recicláveis em 42 condomínios residenciais, totalizando o atendimento estimado de 8.000 cidadãos contemplados com a coleta seletiva - conforme declarado pelo Gestor A -, ao passo que a população estimada de Montes Claros para 2020 é de 413.847 habitantes (IBGE, 2020). Tal dado evidencia um atendimento relativamente baixo da população ao projeto municipal, seja por desinteresse, seja por desinformação ou, ainda e mais importante, pela falta de ampla divulgação do projeto pelos agentes municipais responsáveis por ele.

Destaca-se que 73% dos entrevistados conhecem ou já visitaram ao menos uma das associações de catadores de Montes Claros - MG. No entanto, somente 32% dos que relataram

conhecer às organizações souberam responder qual era o número total de associações de catadores existentes em Montes Claros - MG.

Dos condomínios aderidos ao projeto de coleta seletiva, os entrevistados da pesquisa apontaram sugestões para aprimorar o projeto de coleta seletiva, tais como i) disponibilização de material para divulgação do projeto nos condomínios; ii) cursos de formação e capacitação de coleta seletiva para os síndicos dos condomínios; iii) realização de ações efetivas de educação ambiental; e iv) expansão do projeto de coleta seletiva.

4.3.5 Fase do manejo: destinação dos resíduos recicláveis

A destinação dos resíduos recicláveis para as associações é condicionada à área de atuação de cada associação, conforme estabelecido no chamamento público 005/2019.

Assim, após coletados nos edifícios e condomínios residenciais, os resíduos recicláveis são entregues diretamente às associações participantes do “Recicla aos Montes”.

A Prefeitura não realiza nenhum tipo de pesagem com a finalidade de averiguar o quantitativo de toneladas que foram coletadas nos condomínios e destinadas às associações. Dessa forma, não se dispõe de dados sobre a quantidade mensal de toneladas coletadas do projeto de coleta seletiva, havendo informações relativas apenas à comercialização desses materiais pelas associações de catadores. A informação precisa da quantidade de resíduos recicláveis coletada é relevante para mensurar a eficiência do sistema, notadamente para quantificar as etapas subsequentes de percentual de rejeito e de materiais que foram recuperados do processo.

Para Oliveira (2018), a taxa de rejeitos muito alta no processo de coleta seletiva é um indicador de baixa eficiência do sistema, necessitando, assim, de uma proposição de melhorias para a coleta seletiva. A autora também ressalta que esse percentual está associado à estrutura física das organizações de catadores, bem como às ações de mobilização e educação ambiental.

Nessa conjuntura, os estudos de Besen (2011) demonstram que o percentual ideal de taxa de rejeito nos trabalhos de coleta seletiva deve ser limitado a 10%. Adicionalmente, a autora considera insatisfatório o processo de triagem dos resíduos que apresentam valores superiores a 30% de rejeitos. Em estudo anterior ao de Besen (2011), Bringhamti (2004) já havia proposto que o percentual de rejeitos não deveria ultrapassar 10% do total de resíduos coletados. Posteriormente à publicação desses estudos, Oliveira (2018) corrobora as conclusões de Besen

(2011) e Bringhamti (2004) quanto ao percentual de rejeitos. O estudo de Fachine (2015), por sua vez, considera que o percentual de rejeitos já acima de 12% é elevado.

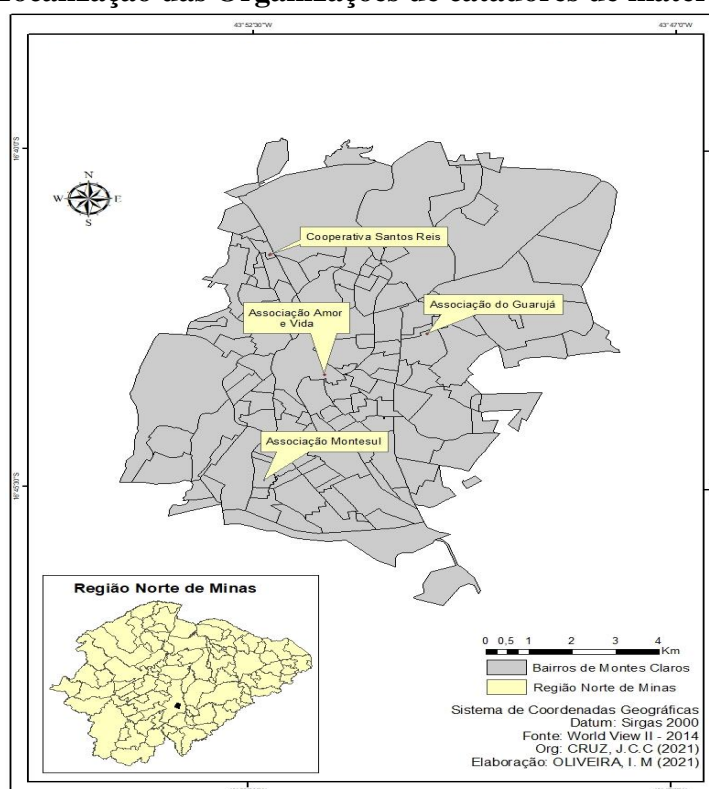
No que se refere à recuperação de materiais recicláveis, esses autores concordam ao considerarem o percentual acima de 20% como favorável. Exceção feita a Fachine (2015), para quem valores de taxa de recuperação de recicláveis acima de 11% já podem ser considerados satisfatórios.

Na próxima seção, apresenta-se a caracterização de cada associação de catadores de materiais recicláveis credenciadas junto ao projeto “Recicla aos Montes”, bem como se descrevem os modos pelos quais se realiza a coleta seletiva de materiais recicláveis nas regiões onde cada um deles atua.

4.4 A coleta seletiva municipal com a inclusão de associações de catadores de materiais recicláveis

A coleta seletiva municipal tem como prestadores de serviços credenciados quatro associações de catadores de materiais recicláveis. A localização dos galpões de triagem dessas associações é apresentada na Figura 15, sendo que cada uma delas é responsável por uma região de atuação de coleta seletiva, que foi demonstrado na Figura 12.

Figura 15 - Localização das Organizações de catadores de materiais recicláveis



Além da parceria com o município de Montes Claros - MG na coleta seletiva, essas associações também contam com uma diversidade de parcerias, como universidades, organizações não governamentais, igrejas, redes de catadores, Ministério Público de Montes Claros, dentre outros agentes.

Devido ao período pandêmico iniciado em março de 2020, as associações relataram dificuldades na coleta seletiva, uma vez que nesse período houve redução da quantidade de materiais recicláveis entregues às associações. Apesar desse fator negativo, as associações informaram que foram assistidas adequadamente por suas parcerias mediante suporte técnico, capacitações e fornecimento de alimentos aos catadores e elas associados.

A seguir, cada uma das associações de catadores de materiais recicláveis será caracterizada, bem como serão descritos os modos pelos quais se realiza a coleta seletiva de materiais recicláveis nas regiões onde cada uma delas atua.

4.4.1 Associação Amor e Vida

A Amor e Vida foi fundada no ano de 2018, sendo uma associação de caráter social que presta serviços de coleta seletiva, e sua sede está localizada na área de atuação de coleta da região 1, demonstrada na Figura 12.

O presidente desta associação mantém uma casa de acolhimento no município, na qual, desde 2012, desenvolve projetos para o recebimento de pessoas que estão em situação de vulnerabilidade social. A partir desse projeto na casa de acolhimento é que surgiu a associação Amor e Vida, cujo intuito declarado pelo presidente é arrecadar recursos com o trabalho de catação para a expansão dos seus projetos sociais. Nesse sentido, a associação lida com os moradores que estavam em situação de rua e que, recepcionados pela casa de acolhimento, passaram por um processo de ressocialização, vindo também a atuar no trabalho da reciclagem dentro do galpão.

Todo eventual resultado proveniente da comercialização dos materiais recicláveis e de incentivos oriundos do poder público seria investido nos trabalhos sociais e no projeto da casa de acolhimento, local onde residem alguns catadores que dão suporte no galpão de reciclagem. Contudo, a associação também agrega catadores que não residem na casa de acolhimento e que trabalham de forma fixa no galpão, associados formalmente e que recebem um salário mínimo mensal, sendo, no momento da redação deste texto, quatro associados.

Com os trabalhos sociais, a Amor e Vida declarou assistir, em média, 800 famílias de catadores e carroceiros, que receberiam cestas básicas, frutas e verduras e auxílio psicossocial mediante as parcerias da associação com a sociedade civil organizada.

Quanto ao perfil dos catadores desta associação, tem-se que dos quatro trabalhadores fixos, dois são do sexo masculino e dois do sexo feminino. No que diz respeito à idade desses catadores, três têm idade acima de 50 anos e um encontra-se na faixa dos 40 anos. Quanto à escolaridade desses associados, uma assistente administrativa da Amor e Vida informou que todos os indivíduos teriam baixa escolaridade, sem declarar exatamente se cursaram o ensino formal e que nível teriam alcançado na formação escolar.

Antes de se institucionalizar na associação, os catadores da Amor e Vida já desenvolviam trabalhos de forma coletiva mediante a coleta e comercialização dos materiais recicláveis. Porém, o trabalho era realizado nas ruas por meio da abertura de sacos de lixos em frente às residências, como declarou o presidente. Essa catação era uma das formas para manter os custos da casa de acolhimento e alguns catadores obtinham uma renda média mensal máxima de R\$ 150,00 reais, oriundos da catação individual.

Por intermédio da organização dos catadores em associação e com o projeto de coleta seletiva municipal, os catadores relataram mudanças em suas vidas, tais como união entre os catadores para execução do trabalho, capacitação para o trabalho de catação, estrutura física para a realização do trabalho e o aumento da renda.

O funcionamento do galpão da Amor e Vida é de segunda-feira a sexta-feira, de 8:00 às 17:00 horas, e aos sábados de 8:00 às 12:00 horas. No local, é recebido materiais oriundos da coleta seletiva do projeto-piloto realizada pela Prefeitura e de doações voluntárias. A associação coleta os materiais recicláveis das suas parcerias, com o uso de uma caminhonete, apenas aos sábados, tendo em vista que a Prefeitura não realiza a coleta seletiva nesse dia. No entanto, os catadores não saem à rua para o recolhimento dos materiais recicláveis, realizando apenas o trabalho de triagem dos materiais internamente, no galpão.

Dessa forma, um catador fica responsável pela realização da gestão da associação junto ao presidente e os demais são responsáveis pela triagem manual. A associação também conta com apoio de voluntários, que auxiliam nas tarefas administrativas.

A associação possui apenas a mesa de triagem como equipamento para o processamento dos materiais. No entanto, o presidente indicou a necessidade de uma esteira, em substituição a essa mesa. O galpão possui um banheiro de uso comum aos catadores e catadoras, cozinha e salas específicas para reuniões, capacitações e para tratar de assuntos administrativos da associação.

Os materiais recicláveis recebidos no galpão são papel, vidro, cobre, plástico, papel, alumínio, caixa de leite, garrafa de polietileno tereftalato (PET) e ferro. Dentre esses materiais, os que mais apresentam volume de recebimento são o plástico e o papelão, e o de menor quantidade é o cobre. O presidente da associação apontou a presença de matéria orgânica em meio ao material reciclável, mas informou que isso não acontece constantemente.

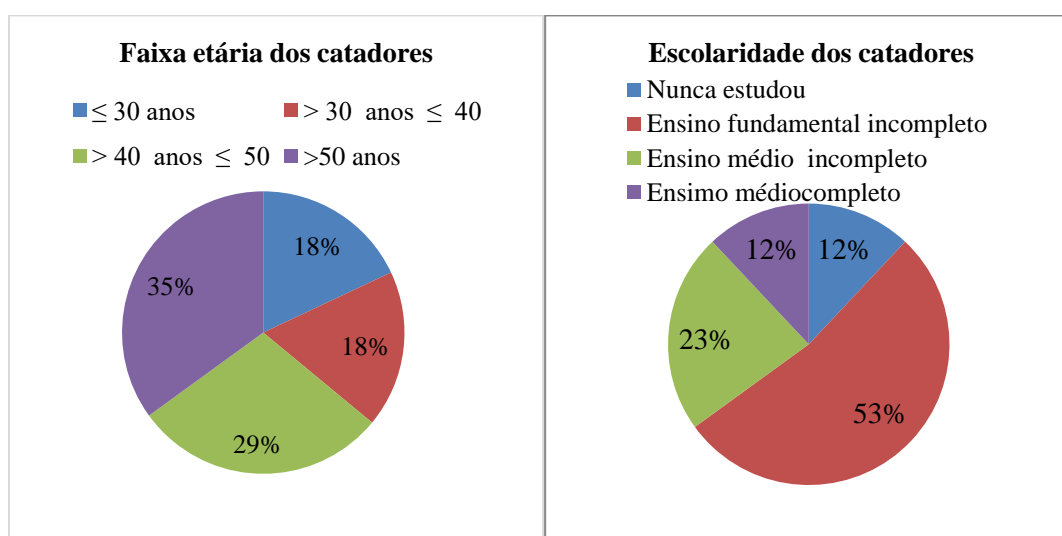
A média mensal de volume de materiais reciclados comercializados pela associação Amor e Vida é de 10 toneladas.

4.4.2 Associação Montesul

A Associação Montes Claros - MG de Catadores de Recicláveis – Montesul – foi fundada no ano de 2017 e sua sede está localizada na área de atuação de coleta seletiva da região 2, demonstrada na Figura 12. No momento da realização deste estudo, a associação contava com 17 integrantes que tinham na catação sua única fonte de renda.

Quanto ao perfil dos catadores dessa associação, tem-se que dos 17 associados, três são do sexo masculino e 14 do sexo feminino, as mulheres representando 82% dos associados. No que diz respeito à idade e escolaridade desses catadores, 35% dos associados tem idade mais de 50 anos e 53% dos catadores possuem ensino fundamental incompleto, conforme explicitado nos gráficos abaixo.

Gráficos 13 e 14 - Perfil dos catadores da associação Montesul



Fonte: Elaborados pela autora.

Antes de se institucionalizar como associação, os catadores da Montesul já desenvolviam trabalhos de forma coletiva mediante a coleta e comercialização dos materiais recicláveis. Contudo, a renda média mensal desses catadores era, aproximadamente, de R\$100,00 reais, conforme declarado pela presidente.

Por meio da organização dos catadores em associação e do projeto de coleta seletiva municipal, os catadores relataram mudanças positivas em suas vidas, tais como existência de um local de trabalho; união entre os catadores para execução do trabalho, segurança para a realização da triagem dentro do galpão; aumento de renda salarial mensal; existência de parcerias que os auxiliam com o suporte técnico, doações de materiais recicláveis e alimentos.

O funcionamento do galpão é de segunda-feira a sexta-feira, de 6:00 às 16:00 horas, com uma hora de intervalo para almoço e, aos sábados, de 7:00 às 12:00 horas. No local, é recebido materiais oriundo da coleta seletiva do projeto-piloto, realizada pela Prefeitura, de doações voluntárias e coleta que é realizada pelos próprios catadores nos bairros em torno do galpão conforme programação estabelecida por eles.

De acordo com os catadores, a realização da coleta pelos catadores nos bairros em torno do galpão aconteceu em virtude de a coleta seletiva municipal ainda ser incipiente, ou seja, a quantidade de material que chega ao galpão oriunda desse projeto ainda é insuficiente para se tornar a única fonte de recicláveis.

A coleta de materiais recicláveis pelos próprios catadores em alguns bairros da área de atuação da Montesul foi estabelecida da seguinte forma: alguns catadores trabalham no galpão para o recebimento e triagem dos materiais que chegam das parcerias, enquanto outros catadores vão para as ruas para coletar materiais recicláveis. Semanalmente, há rodízios entre os associados para a execução desses procedimentos. Os catadores utilizam carrinhos para o recolhimento de materiais. Porém, esses carrinhos não são apropriados para o serviço.

A associação conta com uma balança e uma mesa para triagem de materiais recicláveis para o processamento dos materiais recicláveis. Entretanto, os catadores preferem realizar a atividade de triagem de forma manual, sem o uso da mesa.

Os materiais recicláveis recebidos no galpão são papel, vidro, plástico, papel, alumínio, garrafa pet e ferro. Dentre esses materiais, o que é recebido em maior volume é o papelão, e o apresenta menor quantidade é o ferro. Na Montesul, assim como ocorreu na Amor e Vida, também se destaca o recebimento, em escala considerável de materiais indevidos e não recicláveis, como restos de comida, faldas descartáveis e papel higiênico, o que denota a necessidade de ações de educação ambiental.

Também foi constatado, em visita *in loco*, uma quantidade visualmente considerável de materiais descartados pela associação, que são denominados por seus associados de rejeitos. Esses rejeitos, apresentados na Figura 16, são constituídos de pentes em papel para ovos, isopor e caixa de leite.

Figura 16 - Rejeitos oriundos da coleta seletiva realizada pela MONTESUL



Fonte: A autora, 2021

Todo resultado proveniente da comercialização dos materiais recicláveis e de incentivos oriundos do poder público é dividido, em partes iguais, entre os associados. Assim, tem-se que no ano de 2020 a renda média mensal do catador da Montesul foi de R\$ 1.009,00 reais ao passo que o salário mínimo vigente do mesmo ano era de R\$ 1.045,00. Os catadores realizam uma jornada de trabalho de 8 horas diárias, comercializando, em média, 8 toneladas/mês.

Embora, os catadores ainda não tivessem alcançado uma renda média mensal de um salário mínimo, eles se demonstraram satisfeitos com o trabalho na associação, uma vez que os associados também são assistidos com doações das parcerias, que fornecem cestas básicas e ações de capacitações. Semanalmente, os associados recebem verduras, frutas e pentes de ovos. Portanto, conforme explicita a entrevista de uma associada da Montesul, a associação proporciona melhores condições de vida para os seus associados:

“(...) o trabalho na associação foi melhor porque melhorou demais a nossa vida... antes faltava muita coisa pra gente... faltava o que comer... tinha vez que a gente não tinha... hoje a gente tem com a associação da Montesul... o que eu não tinha antes... hoje eu tenho que é o de comer... de trabalhar... tenho amigos...”
(Catadora da Montesul, 2020).

Dessa forma, verifica-se a satisfação dos catadores com o projeto de coleta seletiva municipal e com o galpão de reciclagem, o que indica que mesmo havendo vários pontos de melhoria – tanto no âmbito do projeto da Prefeitura quanto nas demais atividades realizadas pelas associações – existe o reconhecimento de aspectos positivos por parte dos associados. Tais aspectos constituem pontos fortes que devem ser mantidos ou ampliados, ao passo que as fragilidades precisam ser enfrentadas, contando-se com a contribuição da rede de parcerias estabelecidas por cada organização de catadores.

4.4.3 Associação de Moradores do Bairro Guarujá

A Associação de Moradores do Bairro Guarujá foi fundada no ano de 2014 e, desde a sua institucionalização, vem desenvolvendo trabalhos e projetos ambientais. A sede está localizada na área de atuação de coleta da região 3, demonstrada na Figura 12.

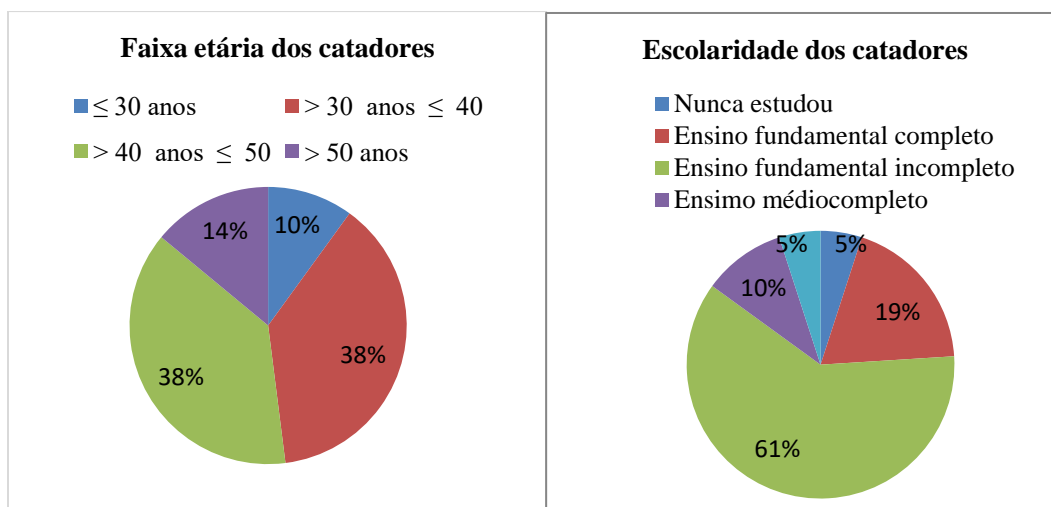
Antes de se credenciar no chamamento público municipal, os moradores do bairro Guarujá já desenvolviam alguns trabalhos de catação de forma coletiva mediante a coleta e comercialização dos materiais recicláveis, que lhes proporcionava, uma renda média mensal de, aproximadamente, R\$ 150,00 reais, conforme declarado pelo presidente.

A associação do Guarujá não é formada exclusivamente por catadores. No galpão, trabalham moradores do bairro e pessoas que perderam seus empregos formais e viram na catação uma fonte de renda. No momento da redação deste texto, a associação contava com 21 associados prestando serviços de coleta seletiva.

Quanto ao perfil dos catadores dessa associação, tem-se que dos 21 associados, sete são do sexo masculino e 14 do sexo feminino, as mulheres representando 67% dos associados. No que diz respeito à idade e escolaridade desses catadores, tem-se que 14% dos associados têm idade mais de 50 anos, registrando-se um catador com 80 anos de idade.

Com relação à escolaridade, a maioria dos associados (61%) tem ensino fundamental incompleto e apenas 5% dos catadores possuem ensino médio completo, conforme explicitado nos Gráficos 15 e 16, respectivamente.

Gráficos 15 e 16 - Perfil dos catadores da Associação de Moradores do Bairro Guarujá



Fonte: Elaborados pela autora.

Os catadores relataram mudanças em suas vidas, que teriam sido consequência da adesão à associação e ao projeto de coleta seletiva municipal, tais como a existência de um local de trabalho; aumento de renda salarial mensal; existência de parcerias que os auxiliam com suporte técnico, doações de materiais recicláveis e alimentos, trabalho de catação com equipamentos de proteção individual e o reconhecimento do catador como profissão.

O funcionamento do galpão é de segunda-feira a sexta-feira, de 8:00 às 17:00 horas, com uma hora de intervalo para almoço, e aos sábados de 8:00 às 12 horas. A associação recebe materiais da coleta seletiva do projeto-piloto, realizada pela Prefeitura, de entregas voluntárias e da realização da coleta do tipo porta a porta organizada pelos próprios catadores nos bairros em torno do galpão, conforme programação estabelecida por eles. De acordo com os catadores, a coleta porta a porta é realizada devido à quantidade de materiais recicláveis que chegam ao galpão ainda ser insuficiente para se tornar a única fonte de recicláveis, a exemplo de relatos de outras associações. Para a realização dessa coleta, alguns catadores ficam fixos no galpão e outros realizam a coleta porta a porta.

A coleta porta a porta não acontece de forma periódica e é organizada pela própria associação, que mobiliza a população de alguns bairros da sua área de atuação de coleta seletiva, demonstrados na Figura 12. Nessa modalidade de coleta, a associação solicita apoio da Prefeitura com a disponibilização de um veículo para o recolhimento de materiais recicláveis.

A associação conta com uma balança, mesa de triagem de materiais recicláveis, prensas e carrinhos específicos para a coleta porta a porta. Os catadores fazem o uso de equipamentos de proteção individual para a triagem do material. O galpão possui um banheiro,

que é de uso comum para catadores e catadoras, e cozinha. No local, existe uma sala específica para tratar dos assuntos administrativos da associação.

Os materiais recicláveis recebidos no galpão são papel, vidro, plástico, papel, alumínio, caixa de leite, óleo, isopor, caixa de ovos, garrafa PET e ferro. Dentre esses materiais, o que apresenta maior volume de recebimento é o papelão e o de menor volume é o alumínio. A associação apontou o recebimento, em escala considerável, de materiais indevidos como resíduo orgânico, pano e papel higiênico. Esses materiais não são recicláveis, o que denota a necessidade de ações de educação ambiental junto à população para a separação adequada dos resíduos. Além disso, os catadores ressaltaram que os materiais recicláveis recebidos na associação não passam por um processo de higienização, pois chegam “sujos” na associação, o que implica na redução do valor de venda de alguns materiais.

Diferentemente da associação Montesul, esta associação trabalhava com o sistema de produtividade individual e não de rateio. Desse modo, os catadores possuíam renda variável individual, dependendo do resultado de sua produção individual. No ano de 2020, em média, 6,9 toneladas de materiais recicláveis foram comercializadas mensalmente. Assim, tem-se que naquele ano a renda média mensal oriunda da produtividade individual do catador da associação variou de R\$ 217 reais a R\$ 1.036 reais, que dependeu da produção individual do catador, ao passo que o salário mínimo vigente do mesmo ano era de R\$ 1.045,00 reais.

Ressalta-se que os catadores de materiais recicláveis do Guarujá não possuem uma jornada fixa de trabalho diária, ficando a critério de cada catador a organização de seu horário de trabalho.

4.4.4 Cooperativa de Moradores do Recanto das Hortaliças

A Cooperativa de Moradores do Recanto das Hortaliças foi fundada no ano de 2001 em virtude de um projeto ambiental e social proposto por uma empresa multinacional, que tem filial em Montes Claros - MG. A sede dessa organização está localizada na área de atuação de coleta da região 4, demonstrada na Figura 12. Desde a sua institucionalização, a cooperativa vem desenvolvendo trabalhos e projetos voltados para a área ambiental. Entretanto, a renda média mensal dos associados, provenientes desses trabalhos era de R\$ 300,00 reais, conforme declarou o presidente.

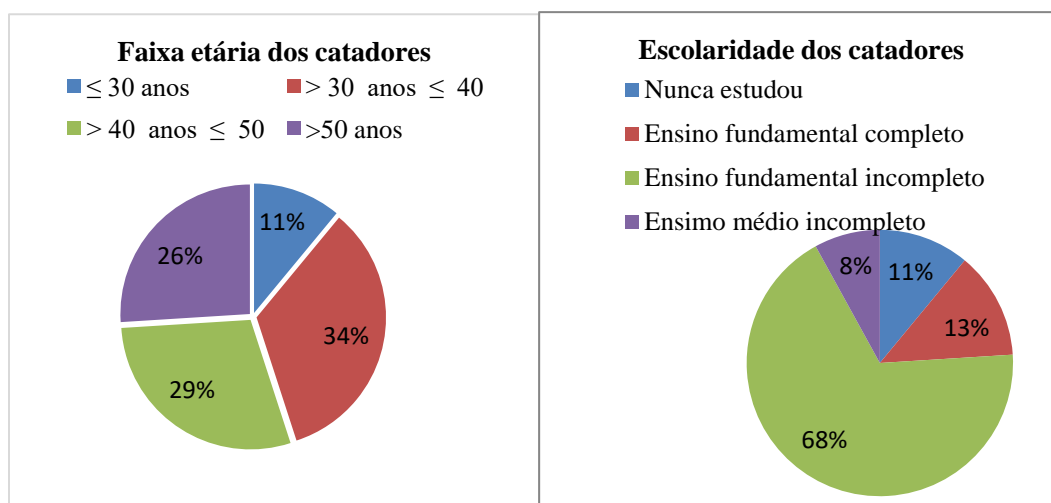
A cooperativa não é formada exclusivamente por catadores. No galpão há pessoas que, anteriormente, possuíam outros ofícios e viram na catação uma complementar fonte de renda. Contudo, a cooperativa está passando por um processo de mudança do seu Cadastro

Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), de forma a incluir atividades típicas de uma organização de catadores.

A organização contava com 38 associados que prestam serviços de coleta seletiva. Diferentemente das associações Amor e Vida, Montesul e Guarujá, o galpão ainda não dispõe de instalações apropriadas para atender todos os catadores, uma vez que este estava passando por reformas, no momento da redação deste estudo. Logo, trabalhavam de forma fixa, dentro de galpão, apenas cinco catadores e os demais atuavam externamente, mas possuíam vínculo com a cooperativa.

Quanto ao perfil dos catadores desta organização, tem-se que dos 38 associados, nove são do sexo feminino e 29 do sexo masculino, os homens representando 76% dos associados. No que diz respeito à idade e escolaridade desses catadores, tem-se que 34% dos associados possuem idade entre 30 a 40 anos e 68% dos associados possuem ensino fundamental incompleto, conforme explicitado no Gráficos 17 e 18.

Gráficos 17 e 18 - Perfil dos catadores da Cooperativa Recanto das Hortaliças



Fonte: Elaborados pela autora.

Os associados relataram que houve mudanças em suas atividades laborais após aderirem ao projeto de coleta seletiva, como existência de um local de trabalho; aumento de renda salarial mensal; existência de parcerias que auxiliam com o suporte técnico, doações de materiais recicláveis e alimentos, realização do trabalho de catação com a utilização de equipamentos de proteção individual e o reconhecimento do catador como profissão.

O funcionamento do galpão é de segunda-feira a sexta-feira, de 7:30 às 17:30 horas, com uma 1:30 hora de intervalo para almoço, e aos sábados de 8:00 às 12:00 horas. A Cooperativa de Moradores do Recanto das Hortaliças recebe materiais provenientes da coleta

seletiva do projeto-piloto, realizada pela Prefeitura, de entregas voluntárias de materiais recicláveis e da coleta realizada pelos próprios catadores nos bairros em torno do galpão, conforme programação estabelecida por eles.

De acordo com os catadores, a instituição da coleta realizada pelos catadores ocorreu devido o volume de materiais recicláveis que chegavam ao galpão ser ainda insuficiente para se tornar a única fonte de recicláveis, a exemplo de relatos de outras associações. A organização também solicita apoio da Prefeitura, mediante a disponibilização de um veículo para o recolhimento dos materiais recicláveis.

A cooperativa conta com uma balança, mesa de triagem e alguns carrinhos específicos para a coleta realizada pelos próprios catadores. No entanto, foi possível observar a utilização de carrinhos inapropriados para o recolhimento dos materiais recicláveis pelos catadores vinculados à cooperativa, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17 - Carrinho utilizado para o recolhimento de materiais recicláveis



Fonte: A autora, 2021.

Nota-se, pela Figura 17, que o catador utiliza um carrinho de supermercado para a realização da coleta seletiva realizada pelos próprios catadores. Ressalta-se que na associação Montesul foi registrada ainda a utilização de carrinhos de bebê como carrinhos de coleta seletiva. Esse fato reforça a necessidade de a Prefeitura ou mesmo de outras entidades parceiras do projeto-piloto terem um olhar mais atento para este tipo de demanda das associações de catadores do município.

O galpão possui um banheiro que é de uso comum aos catadores e catadoras, além de contar com uma cozinha. No local, encontrava-se em reforma um espaço que seria destinado para abrigar uma sala de reuniões para se tratarem dos assuntos administrativos da cooperativa.

Os materiais recicláveis recebidos no galpão são papel, vidro, plástico, papel, alumínio, caixa de leite, garrafa PET, sucatas e eletrodomésticos.

Dentre esses materiais, o que apresenta maior volume de recebimento é o papelão e o de menor quantidade é o alumínio. Como as demais organizações estudadas, integrantes da cooperativa informam que também recebem, em escala considerável, resíduos orgânicos e papel higiênico, além de materiais perfurocortantes e medicamentos, todos materiais não recicláveis, denotando, mais uma vez, a necessidade de ações de educação ambiental. Também foi constatada *in loco* a presença de rejeito misturado aos materiais recicláveis recebidos da coleta seletiva da Prefeitura.

O critério de divisão dos resultados obtidos com a comercialização dos materiais recicláveis pela cooperativa assemelha-se ao da associação do Guarujá. Dessa forma, os cooperados recebem o valor que depende da produção individual, não mantendo uma jornada de trabalho específica dentro do galpão.

Já, os catadores que trabalham internamente, no galpão, têm uma jornada de trabalho fixa e receberam uma renda média de R\$ 800,00 reais mensais, sendo responsáveis pela triagem dos materiais que recebem da coleta seletiva da Prefeitura, dos catadores que trabalham externamente ao galpão e das entregas voluntárias.

Os demais catadores vinculados ao projeto, receberam uma renda média mensal que variou de acordo com produtividade individual, entre R\$ 222,81 reais e R\$ 2.032,16 reais, ao passo que o salário mínimo vigente no mesmo ano era de R\$ 1.045,00.

É válido ressaltar que no ano de 2020, uma média de 10,6 toneladas de materiais recicláveis foram comercializadas mensalmente pela cooperativa.

4.4.5 Comparativo entre características das organizações de catadores de materiais recicláveis

A partir dos dados apresentados nas subseções anteriores, percebe-se que as organizações de catadores atuantes na coleta seletiva municipal apresentam particularidades que são sistematizadas no Quadro 9, apresentado na página seguinte.

Quadro 9 – Comparativo entre características das organizações de catadores de materiais recicláveis

(Continua)

COMPARATIVO ENTRE AS ASSOCIAÇÕES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS				
Descrição	Amor e vida	Montesul	Guarujá	Recanto das hortaliças
Tipo de organização	Associação	Associação	Associação	Cooperativa
Renda mensal antes de ingressar na associação	R\$ 150,00	R\$ 100,00	R\$ 150,00	R\$ 300,00
Quantidade de associados	4 fixos + variáveis	17	21	38
Catadores com ensino médio completo	Não possui	12%	10%	Não possui
Dias de funcionamento da associação	Segunda a sábado	Segunda a sábado	Segunda a sábado	Segunda a sábado
Jornada de trabalho dos associados	8 horas diárias	8 horas diárias	A critério do catador	A critério do catador
Sistema de pagamento	Projeto social	Rateio	Produção individual	Produção individual
Renda mensal média do associado	R\$ 1045,00 + investimento no projeto social	R\$ 1.009,00	R\$ 217,00a R\$1036,00reais	R\$ 222,81a R\$ 2.032,16 reais
Quantidade média mensal coletada de materiais recicláveis	10 toneladas	8 toneladas	6,9 toneladas	10,6 toneladas
Existência de parcerias	Possui	Possui	Possui	Possui
Veículo próprio	Possui	Não possui	Não possui	Não possui
Condições de estrutura do galpão	Possui local de triagem, sala de reunião, sala de capacitação, sala administrativa, banheiro e cozinha	Possui local de triagem, sala administrativa, banheiro e cozinha adaptada.	Possui local de triagem, sala administrativa, banheiro e cozinha adaptada	Possui local de triagem, banheiro e cozinha
Materiais recebidos no galpão	Papel, plástico, metal, vidro, cobre, ferro, garrafas pet e caixas de leite	Papel, plástico, metal, vidro, cobre, ferro, garrafas pet	Papel, plástico, metal, vidro, cobre, ferro, garrafas pet e caixas de leite, isopor	Papel, plástico, metal, vidro, cobre, ferro, garrafas pet e caixas de leite, isopor

Quadro 9 - Comparativo entre características das organizações de materiais recicláveis

(Continuação)

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS ASSOCIAÇÕES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS				
Descrição	Amor e vida	Montesul	Guarujá	Recanto das hortaliças
Materiais inapropriados recebidos no galpão	Praticamente não são entregues	Resíduos orgânicos, fraldas, papel higiênico	Resíduos orgânicos e papel higiênico	Resíduos orgânicos, fraldas, papel higiênico, material perfurocortante e embalagens de remédios
Dificuldades encontradas no trabalho dentro do galpão	Materiais vêm com rejeito. Falta de veículo para recolhimento de materiais recicláveis de doações.	Falta de veículo para recolhimento de materiais recicláveis de doações. Necessidade de i) esteira para a triagem do material; ii) refatório; iii) carrinhos para a coleta de materiais recicláveis pelo catador. Material reciclável com muito rejeito.	Falta de veículo para recolhimento de materiais recicláveis de doações; necessidade de equipamentos para o beneficiamento do material; necessidade de carrinhos para a coleta de materiais recicláveis pelo catador	Falta de estrutura física adequada do galpão. Necessidade de i) equipamentos para a triagem dos materiais; ii) capacitação aos catadores; e iii) um veículo para associação. Falta <i>bags</i> para acondicionar os materiais recicláveis. Licença ambiental da atividade.
Demandas relacionadas ao projeto de coleta seletiva	Necessidade de investimentos para a educação ambiental da população para colaborarem com a coleta seletiva. Expandir a coleta seletiva. Levar o projeto de coleta seletiva para as escolas.	Expansão do projeto para mais condomínios. Instituição da coleta porta a porta. Aquisição de mais veículos para a coleta seletiva. Assistir os catadores com doação de alimentos. Necessidade de cessão de terreno para associação.	Expansão do projeto para mais condomínios. Instituição da coleta porta a porta. Aquisição de mais veículos para a coleta seletiva. Ações de educação ambiental.	Expansão do projeto para mais condomínios. Instituir a coleta porta a porta. Ações de educação ambiental. Aquisição de mais veículos para a coleta seletiva. Aquisição de equipamento para as associações.

Fonte: A autora

A partir do Quadro 9, verifica-se que as quatro organizações participantes do projeto “Recicla aos Montes” apresentam dificuldades e demandas similares para o manejo da coleta seletiva, como, por exemplo, o recebimento de materiais não comercializáveis nas organizações. Ademais, os catadores vinculados a essas organizações indicaram os principais pontos em que o município deve avançar para promover melhorias no projeto de coleta seletiva em Montes Claros - MG, dentre as quais se destacam: i) expansão da coleta seletiva; ii)

necessidade de divulgação do projeto de coleta seletiva; iii) ao fortalecimento dos catadores mediante a aquisição de equipamentos; e iv) necessidade de aquisição de veículos para a coleta seletiva.

4.5 Aplicação de indicadores de sustentabilidade propostos por Besen (2011)

A análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos de Montes Claros – MG foi de extrema importância para este estudo, uma vez que possibilitou compreender a situação dos resíduos sólidos urbanos gerados. Essa análise apoiou-se na compreensão dos atos normativos, ações operacionais, financeiras, de planejamento e da participação social no projeto de coleta seletiva. Após a etapa de análise, foi aplicada a matriz de indicadores de sustentabilidade proposta por Besen (2011) para diagnosticar a gestão da coleta seletiva, cujos detalhes encontram-se na Tabela 5. A aplicação dos indicadores permitiu verificar quais são os avanços, assim como as fragilidades encontradas na gestão da coleta seletiva municipal.

Tabela 5 - Matriz de indicadores de sustentabilidade utilizada para diagnóstico da gestão da coleta seletiva em Montes Claros – MG

(Continua)

INDICADORES DE COLETA SELETIVA								
		Tendências à sustentabilidade			Valor	Peso	VF	Tendência à sustentabilidade
		Alta	Média	Baixa				
1	Adesão da população	≥ 80%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0	0,91	0	Baixa sustentabilidade
2	Atendimento da população	80% a 100%	40,1% - 79,9%	≤ 40%	0	0,9	0	Baixa sustentabilidade
3	Taxa de recuperação de recicláveis – TRMR	≥ 20%	10,1% - 19,9%	≤ 10%	0	0,89	0	Baixa sustentabilidade
4	Taxa de rejeito	≤ 10%	10,1% - 29,9%	>30%	0	0,87	0	Baixa sustentabilidade
5	Condições de trabalho	80% a 100%	50,1% - 79%	≤ 50%	0,5	0,84	0,42	Média sustentabilidade
6	Instrumentos legais na relação com org. de catadores	Contrato ou convênio remunerado	Convênio sem remuneração	Não há contrato ou convênio	1	0,83	0,83	Alta sustentabilidade

Tabela 5 - Matriz de indicadores de sustentabilidade utilizada para diagnóstico da gestão da coleta seletiva em Montes Claros – MG

(Continuação)

INDICADORES DE COLETA SELETIVA								
		Tendências à sustentabilidade			Valor	Peso	VF	Tendência à sustentabilidade
		Alta	Média	Baixa				
7	Custo do serviço/ quantidade seletiva	≤ R\$ 175,00/t	R\$ 170,1 – R\$350,00	≥ R\$ 350,00/t	0	0,82	0	Baixa sustentabilidade
8	Custo da Coleta seletiva/ regular + destinação final	≤ 50%	50,1% - 199,9%	≥ 200%	0	0,81	0	Baixa sustentabilidade
9	Autofinanciamento	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0	0,8	0	Baixa sustentabilidade
10	Educação/divulgação	Permanente Quinzenal/ Mensal	Bimestral e Trimestral	Anual/ pontual	0,5	0,79	0,40	Média sustentabilidade
11	Custo da coleta/manejo de RS ¹⁴	≤ 50%	50,1% - 74,9%	≥ 75%	1	0,78	0,78	Alta sustentabilidade
12	Inclusão de catadores avulsos	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	0	0,74	0	Baixa sustentabilidade
13	Gestão Compartilhada	Existe e funciona	Existe, mas não funciona.	Não existe	1	0,73	0,73	Alta sustentabilidade
14	Parcerias	80% a 100%	50,1% - 79,9%	≤ 50%	1	0,62	0,62	Alta sustentabilidade
Valor Final							3,78	

Notas: VF= Valor final =Peso X Valor da tendência à sustentabilidade, onde Alta=1, Média = 0,5 e Baixa =0

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Besen (2011).

Para cada indicador aplicado, conforme Tabela 5, foram considerados os seguintes elementos:

- **Indicador 1 - Adesão da população:** esse indicador é de difícil mensuração, tendo em vista que o projeto piloto de coleta seletiva de Montes Claros - MG iniciou-se

¹⁴ Para o cálculo do indicador, considerou-se o custo de recolhimento de material realizado nos 42 condomínios atendidos pelo projeto de coleta seletiva e para o custo do manejo de RSU foi levado em consideração o atendimento de coleta de lixo na área urbana do Município.

pelos condomínios e edifícios residenciais. Dessa forma, a Prefeitura ainda não dispõe de registro de dados acerca do quantitativo de residências contempladas com o projeto. Considerando a falta de informações da Prefeitura e a proposta de Besen (2011), cujo percentual abaixo de 40% é desfavorável à sustentabilidade, foi considerado o valor de tendência à sustentabilidade para esse indicador igual a 0, que demonstra uma tendência baixa à sustentabilidade.

- **Indicador 2 - Atendimento da população:** o projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes” é realizado somente em 42 condomínios residenciais, totalizando o atendimento a aproximadamente de 8 mil cidadãos (conforme discutido na seção 4.3.4). Portanto, o projeto municipal contemplou aproximadamente 2% da população estimada de Montes Claros - MG para o ano de 2020 (413.487 habitantes). Esse percentual de atendimento à população encontra-se muito abaixo do mínimo considerado favorável à sustentabilidade. Besen (2011) estipula que o percentual de atendimento seja acima de 40%. Logo, tem-se o valor 0 para o indicador e o resultado encontrado evidencia uma tendência à sustentabilidade baixa.
- **Indicador 3 - Taxa de recuperação de recicláveis:** esse indicador é de difícil mensuração no projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes”, tendo em vista que a Prefeitura não dispõe de informações quanto à pesagem dos materiais recicláveis no ato da entrega nos galpões de reciclagem, coletando apenas as informações referentes à comercialização desses materiais pelas organizações de catadores. Partindo da análise dos dados da Prefeitura da comercialização de materiais recicláveis, esses indicam que apenas 1,6% do total de resíduos gerados/coletados no ano de 2020 foram reciclados (conforme discutido na seção 4.3.1). Esse percentual encontra-se muito abaixo dos 10% que é considerado favorável à sustentabilidade por Besen (2011). Dessa forma, tem-se o valor 0 para o indicador e o resultado encontrado evidencia uma tendência à sustentabilidade baixa.
- **Indicador 4 - Taxa de rejeitos:** esse indicador também é de difícil mensuração no projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes”, tendo em vista que a Prefeitura não dispõe de informações referentes ao volume de materiais que as organizações de catadores consideram inadequados por não serem comercializados. Devido à falta de informações relacionadas a esse indicador, nesta pesquisa, o valor da tendência à sustentabilidade para esse indicador foi considerado igual a 0 e o indicador apresentou uma tendência baixa à sustentabilidade.

- **Indicador 5 - Condições de trabalho:** as condições mínimas para a prestação dos serviços de coleta seletiva recomendadas por Besen (2011) atendem aos requisitos do Ministério da Saúde e do Trabalho, como higiene e limpeza; controle de vetores de doenças; ausência de ratos, moscas e baratas; cobertura adequada; ausência de odores e incômodos; sistemas de prevenção de riscos e incêndios; plano de emergência; uso de EPI's, identificação de materiais perigosos, ventilação adequada. Nas organizações de catadores de Montes Claros - MG foi possível observar o atendimento aos seguintes requisitos, apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Condições mínimas de trabalho na prestação de serviços de coleta seletiva

Item	Requisitos	Conclusão
01	Higiene e limpeza	Parcialmente atendido
02	Controle de vetores e doenças	Atendido
03	Ausência de ratos, moscas e baratas	Atendido
04	Cobertura adequada	Parcialmente atendido
05	Ausência de odores e incômodos	Atendido
06	Sistemas de prevenção de riscos e incêndios	Parcialmente atendido
07	Plano de emergência	Não atendido
08	Uso de EPI'S	Parcialmente atendido
09	Identificação de materiais perigosos	Não atendido
10	Ventilação adequada	Parcialmente atendido
11	Comunicação Visual e emergência	Não atendido

Fonte: Elaborado pela autora.

Para fins de cálculo desse indicador, as conclusões com a denominação “Parcialmente atendido” foram consideradas como requisito atendido nesta pesquisa. Sendo assim, tem-se que dos 11 requisitos mínimos necessários para a prestação dos serviços de coleta seletiva, as organizações de catadores atendem a oito requisitos, o que representa um percentual de 73% de atendimento das condições de trabalho. Besen (2011) considera esse percentual de atendimento favorável à sustentabilidade. Dessa forma, o valor para esse indicador é igual a 0,5 e o resultado encontrado evidencia tendência média à sustentabilidade.

- **Indicador 6 - Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores:** a parceria entre as organizações de catadores e a Prefeitura por intermédio do projeto “Recicla aos Montes” foi firmada mediante a realização de Chamamento

Público 005/2019. Nessa parceria, a Prefeitura realiza um repasse mensal às organizações de catadores, além de remunerá-las mensalmente pela comercialização por tonelada de materiais recicláveis. Para Besen (2011), as parcerias por meio de instrumentos legais com as organizações de catadores, como contrato ou convênio remunerado, são muito favoráveis à sustentabilidade. Após a análise, tem-se o valor igual a 1 para o indicador e o resultado encontrado evidencia uma alta tendência à sustentabilidade.

- **Indicador 7 - Custo do serviço/quantidade seletiva:** segundo Besen (2011), os municípios brasileiros que prestam serviços de coleta seletiva, cujo valor da prestação desse serviço seja igual ou inferior a R\$ 175,00/ tonelada, possuem uma alta tendência à sustentabilidade. No caso de Montes Claros - MG, os dados da SMSU apontaram que o custo por tonelada para a prestação do serviço de coleta seletiva no ano de 2020 foi de R\$ 815,33/tonelada (conforme discutido na seção 4.3.2 desta dissertação), obtendo-se, assim, o valor igual a 0 para indicador, significando uma tendência baixa à sustentabilidade.
- **Indicador 8 - Custo da Coleta seletiva/ regular + destinação final:** O custo da prestação de serviços de coleta seletiva na cidade de Montes Claros é de R\$ 815,33/tonelada, ao passo que o custo para prestação da coleta convencional de lixo domiciliar é de R\$ 203,19/tonelada (conforme discutido na seção 4.3.2 desta dissertação). Percebe-se, então, que o custo da coleta seletiva municipal é 4 vezes superior ao da coleta de lixo domiciliar, valor obtido igual a 0, o que significa uma tendência baixa à sustentabilidade pelo resultado encontrado.
- **Indicador 9 - Autofinanciamento:** o serviço de coleta seletiva prestado pelo município ainda não é autofinanciado. No ano de 2020, a Prefeitura arrecadou o valor de R\$ 6.000.000,00 correspondente ao percentual de 35% de cobertura da TLRS no manejo de RSU (conforme discutido na seção 4.1 desta dissertação), ao passo que Besen (2011) aponta o percentual acima de 50% como indicador favorável à sustentabilidade. Dessa forma, tem-se um valor igual a 0 para esse indicador e o resultado encontrado aponta uma tendência baixa à sustentabilidade.
- **Indicador 10 - Educação/divulgação:** as ações de educação ambiental do “Recicla aos Montes” são realizadas pela SEMMA nos condomínios aderidos ao projeto. Contudo, ainda não existe, efetivamente, um Programa de Educação Ambiental (PEA) destinado à população de Montes Claros - MG. Os programas permanentes

de educação ambiental possuem uma alta tendência à sustentabilidade. No caso de Montes Claros - MG, tem-se que o valor do indicador é igual a 0,5 devido ao fato dessas ações de educação ambiental não serem realizadas frequentemente, o que pode ser observado, também, pelas entrevistas, realizadas com o síndicos dos condomínios, que apontaram que somente 14% da população beneficiada com a coleta seletiva tem conhecimento do projeto, estando todas as residências aderidas ao processo. O resultado da operação demonstra uma tendência média à sustentabilidade.

- **Indicador 11 - Custo da coleta/manejo de resíduos sólidos:** A partir da discussão realizada nas seções 4.3.1 e 4.3.2, calculou-se que o custo médio mensal da coleta seletiva no ano de 2020 foi de R\$ 42.954,27, ao passo que o custo médio mensal para o manejo dos resíduos (coleta convencional e varrição) foi de R\$ 2.038.951,00, como informado pela SMSU¹⁵. Dividindo o custo médio mensal da coleta seletiva pelo custo do manejo de resíduos sólidos do município, obtém-se o percentual de 2,1%. Dessa forma, tem-se o valor 1 para o indicador e este resultado evidencia uma tendência à sustentabilidade alta.
- **Indicador 12 - Inclusão de catadores avulsos:** em Montes Claros – MG, ainda não existe um levantamento do número de catadores existentes na cidade que trabalham de forma autônoma, ou seja, que não se encontram vinculados a quaisquer das quatro organizações de catadores participantes do projeto “Recicla aos Montes”. Devido à falta desse dado, não é possível estabelecer o percentual de catadores individuais aderidos ao processo de coleta seletiva via organizações de catadores. Sendo assim, adotou-se o valor igual a 0 para esse indicador e o resultado encontrado aponta uma tendência baixa à sustentabilidade.
- **Indicador 13 - Gestão compartilhada:** esse indicador baseia-se na existência de canais efetivos de participação da sociedade civil e organizações de catadores com a transparência de informações. Em Montes Claros- MG existe um espaço de discussão permanente para debater os avanços e as dificuldades da prestação de serviços de coleta seletiva, o Fórum de Lixo e Cidadania. O Fórum é constituído

¹⁵ Para o cálculo do indicador, considerou-se o custo de recolhimento de material realizado nos 42 condomínios atendidos pelo projeto de coleta seletiva e para o custo do manejo de RSU foi levado em consideração o atendimento de coleta de lixo na área urbana do Município.

por pessoas e entidades envolvidas com a gestão de resíduos do município. A coordenação do fórum é formada por representantes da Prefeitura, organizações de catadores e sociedade civil organizada. Dessa forma, esse indicador possui valor igual a 1, e o resultado da operação aponta uma tendência alta à sustentabilidade.

- **Indicador 14 - Parcerias:** o projeto de coleta seletiva de Montes Claros - MG é realizado de forma integrada com diversas parcerias, como: Ministério Público, Fórum do Lixo e Cidadania, Caritas Brasileira, Redes de catadores, Universidades e Organizações da Sociedade Civil. Essas parceiras contribuem no sentido de promover melhorias no projeto de coleta seletiva, a exemplo de: i) suporte técnico às organizações de catadores de materiais recicláveis; ii) rodas de conversas para ouvir as demandas dos catadores; iii) realização de cursos para a capacitação dos catadores. Pela quantidade e diversidade das parcerias, tem-se que esse indicador possui valor igual a 1, o que significa uma tendência alta à sustentabilidade.

Aplicando-se a fórmula de Besen (2011), tem-se que o índice de sustentabilidade da coleta seletiva de Montes Claros - MG é de 0,33. Visualizando esse valor no radar de sustentabilidade proposto por essa autora, constata-se que o nível de sustentabilidade de coleta seletiva de Montes Claros - MG é desfavorável, sendo necessário que o município realize maiores investimentos na coleta seletiva.

Destaca-se que o projeto de coleta seletiva de Montes Claros apresentou alta sustentabilidade para os indicadores relacionados a: i) “instrumentos legais com as organizações de catadores”, tendo em vista que Prefeitura remunera as associações pela prestação dos serviços de coleta seletiva; ii) “Gestão compartilhada” e “parcerias”, uma vez que existem diversos segmentos sociais que apoiam o projeto municipal de coleta seletiva, junto às organizações de catadores.

O custo de coleta seletiva em relação ao custo de manejo de resíduos sólidos também apresentou alta tendência à sustentabilidade. Contudo, esse indicador não retrata a realidade de Montes Claros - MG, uma vez que a coleta seletiva não está implementada em todos os bairros da cidade. Dessa forma, para este estudo, o cálculo do indicador pode mostrar-se equivocado, tendo em vista que o percentual encontrado (2,1%) foi obtido considerando o custo de coleta seletiva realizada nos 42 condomínios atendidos pelo projeto. Já para o custo do manejo de RSU foi levado em consideração o atendimento de coleta de lixo na área urbana do Município.

O indicador “educação e divulgação” apresentou média tendência à sustentabilidade. Embora esse resultado seja favorável para o projeto de coleta seletiva, verifica-se a necessidade

de a Prefeitura investir em ações de educação ambiental, sobretudo na divulgação do projeto de coleta seletiva.

Os indicadores relacionados aos aspectos econômicos – financeiros apresentam uma baixa tendência à sustentabilidade, posto que a prestação dos serviços de coleta seletiva não é autofinanciável, apresentando ainda custo elevado diante do volume de material reciclável que é coletado. No entanto, esse problema é semelhante ao observado em outros municípios brasileiros, a exemplo de Feira de Santana - BA (SANTOS, 2016), Passo Fundo - RS, Santa Maria – RS e Porto Alegre – RS (SILVA, 2017). Adicionalmente, os indicadores “adesão da população”, “atendimento da população” e “inclusão de catadores” também apresentaram baixa tendência à sustentabilidade, o que reforça a necessidade de maiores investimentos na coleta seletiva.

Diante dos resultados dos indicadores aplicados a gestão da coleta seletiva de Montes Claros – MG, a próxima seção é reservada às sugestões para a melhoria da gestão da coleta seletiva. Tais recomendações não têm caráter prescritivo, como já mencionado anteriormente.

4.6 Sugestões de melhorias a gestão da coleta seletiva municipal

Mediante a aplicação da matriz de indicadores proposta por Besen (2011) e análise realizada pela autora na compreensão da gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG, foi possível elaborar o Quadro 11 com as recomendações e estratégias de planejamento para que os gestores possam aprimorar a prestação dos serviços de coleta seletiva no município de Montes Claros – MG

Quadro 11 - Recomendações para a melhoria da coleta seletiva municipal

(Continua)

RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA DA COLETA SELETIVA MUNICIPAL	
Indicador	Recomendações
Adesão da população	<ul style="list-style-type: none"> *Expandir a coleta seletiva de materiais recicláveis para todo o município; *Implantar outras modalidades de coleta seletiva na cidade, como a coleta porta a porta e/ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de Materiais Recicláveis; *Criar mecanismos de incentivo (desconto na taxa do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) ou da Taxa de Limpeza de Resíduos Sólidos (TLRS)) para a maior adesão da população.

Quadro 11 - Recomendações para a melhoria da coleta seletiva municipal

(Continuação)

RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA DA COLETA SELETIVA MUNICIPAL	
Indicador	Recomendações
Atendimento da população	<ul style="list-style-type: none"> *Criar mecanismos de medição do grau de satisfação da população em relação à prestação do serviço de coleta seletiva; *Estabelecer itinerários de coleta seletiva com rotas e frequência de recolhimento de coleta de materiais recicláveis; *Implementar a coleta seletiva de outros materiais recicláveis, como o óleo de cozinha no município.
Taxa de recuperação de recicláveis -TRMR	<ul style="list-style-type: none"> *Criar mecanismos de mensuração da coleta seletiva, como a pesagem diária de todos os materiais entregues às organizações de catadores; *Acompanhar e monitorar o volume de material reciclável recuperado.
Taxa de rejeito	<ul style="list-style-type: none"> *Realizar ações de educação ambiental nos condomínios acerca da importância da separação correta dos materiais recicláveis, bem como da higienização do material antes de enviar para a coleta seletiva. A segregação de material reciclável na fonte geradora tem o papel importante para a redução do volume de rejeitos; *Intensificar a fiscalização no acompanhamento das informações referentes à taxa de recuperação de recicláveis; *Estabelecer reuniões periódicas com as associações para acompanhar às articulações quanto à comercialização dos materiais recicláveis, de modo que encaminhem somente os rejeitos para a disposição final em aterros sanitários.
Condições de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> *Investir em infraestrutura para a prestação dos serviços de coleta seletiva, como ampliação da frota de veículos; *Fortalecer os catadores na prestação dos serviços mediante ações integradas com os parceiros, como: curso de formação e capacitações aos catadores sobre a coleta seletiva, e apoio quanto à saúde e segurança nos galpões de triagem.
Custo da Coleta seletiva/ regular + destinação final	<ul style="list-style-type: none"> *Expandir o investimento no projeto de coleta seletiva. Dessa forma, reduzem-se os gastos com o manejo da coleta de lixo convencional;
Autofinanciamento	<ul style="list-style-type: none"> *Criar mecanismos para reduzir a inadimplência da população quanto ao pagamento da Taxa de Limpeza de Resíduos Sólidos–TLRS; *Destinar recursos financeiros exclusivamente para a promoção da coleta seletiva no município, através, por exemplo, do fundo de Meio Ambiente ou ICMS Ecológico;
Educação/divulgação	<ul style="list-style-type: none"> *Intensificar a frequência das ações de educação ambiental sobre os benefícios da coleta seletiva junto aos condomínios, incluindo as crianças; *Investir em mídias sociais como estratégias de comunicação e educação ambiental. Por exemplo, elaborar folhetos, sites, cartazes, mensagens ou manuais informativos sobre a coleta seletiva destinada à população; *Realizar treinamentos e capacitações aos síndicos dos condomínios acerca da coleta seletiva; *Propor ações de educação ambiental sobre a coleta seletiva nas redes de ensino. *Divulgar os custos do manejo dos resíduos sólidos para conhecimento da população.
Inclusão de catadores avulsos	<ul style="list-style-type: none"> *Realizar o cadastramento dos catadores de materiais recicláveis autônomos de Montes Claros - MG; *Estabelecer políticas públicas para o catador autônomo, que não queira se associar nas organizações de catadores de materiais recicláveis.
Parcerias	<ul style="list-style-type: none"> *Intensificar ações de participação dos parceiros *Realizar trabalho integrado entre as secretarias de Meio Ambiente, Serviços Urbanos, Desenvolvimento Social e Educação na coleta seletiva municipal.

Fonte: Elaborado pela autora.

Além desses indicadores, evidenciados no Quadro 11, também se verificou a existência de outros desafios relacionados à gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis no município, os quais não são contemplados no conjunto de indicadores proposto por Besen (2011), revelando a necessidade da construção de um conjunto de indicadores de sustentabilidade específico para a gestão municipal de Montes Claros – MG, embora seja pertinente a aplicação dos indicadores propostos por Besen (2011), conforme demonstrado neste estudo.

Dessa forma, por meio de consultas na literatura especializada, pode-se propor preliminarmente a inclusão de outros nove indicadores, além daqueles propostos por Besen (2011), para diagnosticar – em estudos futuros - a gestão da coleta seletiva de Montes Claros – MG. Tais indicadores encontram-se listados no Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 - Proposta de indicadores para Montes Claros - MG

(Continua)

PROPOSTA DE INDICADORES APLICÁVEIS NA GESTÃO DA COLETA SELETIVA DE MONTES CLAROS - MG				
Desafio/ Problema	Indicador	Forma de Apuração	Tendência à sustentabilidade	Autor
1 - Não possui Plano de Gestão de Resíduos	Marco legal no município	Possui Plano de Resíduos Sólidos que contemple a coleta seletiva?	Sim, com projetos e ações propostos sendo implementados	Fechine (2015)
			Sim, elaborado, mas não implementado ou em processo de elaboração	
			Não possui	
2 - Falta integração das secretarias da Prefeitura na coleta seletiva	Intersetorialidade	A prestação dos serviços de coleta seletiva é realizada através de ações integradas?	No mínimo três secretarias municipais	Santiago e Dias (2012, adaptado)
			Duas secretarias municipais	
			Somente uma secretaria municipal	
3 - Necessidade de veículos para a coleta seletiva	Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade, tamanho para as necessidades da geração local	Observa os princípios da tecnologia apropriada?	Sim, apenas para essa função	Santiago e Dias (2012)
			Sim, também utiliza em outras funções municipais	
			Ausência	
			Inexistência de setor responsável e de pessoas dedicadas à gestão de resíduos	
4 - Somente o ICMS ecológico é aplicado na GRSU	Aplicação de recursos financeiros federais e estaduais, sobretudo na coleta seletiva	Forma de aplicação dos recursos financeiros na coleta seletiva	Na própria manutenção da coleta seletiva	Fechine (2015, adaptado)
			Atividades socioculturais e assistenciais	
			Outra destinação (saúde, educação e prevenção de acidentes)	

Quadro 12 - Proposta de indicadores para Montes Claros - MG

(Continuação)

PROPOSTA DE INDICADORES APLICÁVEIS NA GESTÃO DA COLETA SELETIVA DE MONTES CLAROS - MG				
Desafio/ Problema	Indicador	Forma de Apuração	Tendência à sustentabilidade	Autor
5 - Necessidade de um setor específico e técnico para a gestão da coleta seletiva	Setor e profissionais responsáveis pela gestão de resíduos	O indicador mede a existência de um setor responsável pela gestão de resíduos sólidos, com profissionais habilitados e com horas de dedicação exclusivas ao assunto	Existência de setor responsável e profissionais habilitados e dedicados exclusivamente à gestão de resíduos	Oliveira (2018)
			Existência de setor responsável, com profissional dedicado à gestão de resíduos, mas não de forma exclusiva	
			Inexistência de setor responsável ou profissional formalmente habilitado, porém existência de pessoas dedicadas à gestão de resíduos (professores, grupos, projetos)	
			Inexistência de setor responsável e de pessoas dedicadas à gestão de resíduos	
6 - Não existe levantamento de catadores individuais	Diagnóstico da cadeia produtiva informal	Levantar e conhecer a cadeia produtiva informal do Município	Não informado pelos autores	Pinto e Moraes (2020)
7 - Inexistência de roteirização da coleta seletiva	Satisfação da população em relação à coleta seletiva (periodicidade, frequência)	Exerce impacto ambiental mínimo?	> 70%	Santiago e Dias (2012, adaptado)
			30 a 70%	
			<30%	
8 - Necessidade de aumento da renda dos catadores formalizados	Renda média mensal nas cooperativas	O indicador mede os ganhos econômicos, e, indiretamente, a possibilidade de melhoria de vida de condição de vida, saúde e auto estima do membro da organização	Maior ou igual a 02 salários mínimos	Besen e colaboradores (2017)
			Entre 1 a 2 salários mínimos	
			Entre 0,5 e 1 salário mínimo	
			Menor que 0,5 salário mínimo	
9 - Melhorar as condições de trabalho nas organizações de catadores	Salubridade do local de trabalho do catador (EPI, banheiros, refeitório, armazenamento adequado, cobertura, piso)	Contempla a inserção de catadores de forma organizada na gestão de resíduos sólidos?	Contempla todos os itens	Santiago e Dias (2012)
			Somente EPI e Banheiro	
			Ausência	

Fonte: Elaborado pela autora.

Não obstante os resultados aqui apresentados, ressalta-se que esta pesquisa se limita ao diagnóstico da coleta seletiva da cidade de Montes Claros – MG, mediante aplicação de indicadores de sustentabilidade. Sendo assim, os indicadores propostos no Quadro 12 devem ser analisados por um conjunto de especialistas para a validação, sendo portanto, como já mencionado, objeto de estudo para pesquisas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta dissertação, buscou-se diagnosticar a gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis de Montes Claros - MG por meio da aplicação de indicadores de sustentabilidade. A escolha do tema da pesquisa não foi por acaso, mas partiu da pretensão de aprofundar o conhecimento da gestão da coleta seletiva municipal no cenário em que se enquadra.

Embora haja avanços significativos na gestão de resíduos sólidos urbanos com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, constata-se que, em se tratando de implantação de coleta seletiva, essa prática ainda se apresenta incipiente nos municípios brasileiros, tendo em vista que os estudos apontaram que, no momento da redação desse texto, somente 22% dos municípios possuem alguma modalidade de coleta seletiva de materiais recicláveis.

No que diz respeito aos indicadores de sustentabilidade, os estudos evidenciaram que eles têm sido utilizados como sistemas de subsídios para fornecer informações necessárias para um planejamento estratégico de programas municipais voltados para a gestão de resíduos sólidos urbanos ou para a gestão da coleta seletiva. Não obstante, infere-se que na escolha da matriz de indicadores de sustentabilidade, particularidades de cada município na gestão dos seus resíduos sólidos devem ser consideradas. A variedade e a diversidade de indicadores disponíveis se, por um lado, pode causar hesitação em função do número de opções disponíveis, por outro lado pode significar uma possibilidade de compor uma matriz mais adequada à realidade a ser estudada.

Nesse sentido, a aplicação da matriz de indicadores proposta por Besen (2011) em Montes Claros – MG e as pesquisas qualitativas diretas realizadas possibilitaram diagnosticar a gestão da coleta seletiva municipal. Essa matriz foi validada pelo método *Délphi*, por um conjunto de especialistas de vários segmentos sociais. No entanto, nesta pesquisa, adotou-se a tendência de sustentabilidade “baixa” naqueles indicadores em que a Prefeitura não dispunha de informações precisas quanto aos temas. Dentre esses destacam-se a taxa de recuperação de materiais recicláveis, a taxa de rejeitos e a adesão à população à coleta seletiva.

Pela complexidade do tema “gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis”, alguns processos citados no decorrer da dissertação não puderam ser analisados mediante a aplicação da matriz de indicadores de Besen (2011), tais como marco legal do município, intersetorialidade das secretarias municipais, dentre outros, evidenciando a necessidade da

construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade que contemple todos os cenários encontrados na gestão da coleta seletiva de Montes Claros - MG.

Dessa forma, apesar desta dissertação focalizar na aplicação de indicadores de sustentabilidade, também foram propostos pela pesquisadora novos indicadores a serem eventualmente implementados para o diagnóstico da gestão da coleta seletiva municipal. Esses indicadores poderão ser norteadores de novas pesquisas e reflexões, que poderão contribuir para a elaboração de instrumentos de planejamento e políticas públicas voltadas para o sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos municipal.

Avalia-se positivamente o acesso às informações, como também as entrevistas realizadas nas organizações de catadores, na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e com os síndicos dos condomínios aderidos ao projeto de coleta seletiva, pois proporcionaram diferentes níveis de informações e percepções quanto ao projeto de coleta seletiva municipal. Ressalta-se que não foram realizadas entrevistas com toda a população beneficiada pelo projeto “Recicla ao Montes” dada a impossibilidade prática de alcançar a totalidade dos moradores envolvidos no projeto e, também, devido ao fato de esta pesquisa ser voltada para a análise da gestão da coleta seletiva. Sendo assim, entender a percepção dos moradores contemplados pelo projeto pode ser objeto de estudo para pesquisas futuras.

A aplicação da matriz de indicadores proposta por Besen (2011) em Montes Claros - MG apontou que o nível de sustentabilidade da coleta seletiva na cidade é 0,33, o que corresponde a uma sustentabilidade desfavorável. O resultado encontrado demonstra que o município deve realizar maiores investimentos no projeto municipal de coleta seletiva de modo a aprimorar a prestação dos serviços. Todavia, ressalta-se que a implantação do projeto de coleta seletiva ocorreu recentemente, ano de 2020, o que pode explicar a relativa incipiência da prestação desses serviços.

Com os resultados encontrados, é possível afirmar que a prestação dos serviços de coleta seletiva de Montes Claros - MG ainda apresenta deficiências relativas a sua gestão, uma vez que, nesta pesquisa, o atendimento à população foi identificado como indicador de baixa sustentabilidade. Assim, faz-se necessário que o município invista em programas de educação ambiental para que possa atingir satisfatoriamente melhores índices de cobertura de atendimento na prestação desse serviço. Apesar de os condomínios contemplados no projeto de coleta seletiva receberem da Prefeitura as ações de educação ambiental concernente ao assunto, evidencia-se a necessidade de que essas ações sejam realizadas de forma permanente e mais abrangente.

Destaca-se que o projeto de coleta seletiva municipal apresentou indicador de alta tendência à sustentabilidade em relação aos instrumentos legais com as organizações de catadores, haja vista que existe um contrato remunerado firmado entre a Prefeitura e essas organizações para a prestação dos serviços de coleta seletiva. Além disso, a Prefeitura é responsável pelo custeio de todas as despesas inerentes à operação da coleta seletiva realizada por essas organizações.

Os indicadores “Gestão compartilhada” e “parcerias” também apresentaram alta tendência à sustentabilidade, uma vez que existem diversos segmentos sociais que apoiam o projeto municipal de coleta seletiva, junto às organizações de catadores.

Evidencia-se que os principais problemas de gestão da coleta seletiva em Montes Claros - MG encontram-se na divulgação do projeto, na falta de dados e informações da Prefeitura referente à coleta seletiva e nos aspectos econômicos e financeiros, posto que a prestação desses serviços não é autofinanciável, apresentando ainda um custo elevado diante do volume de material reciclável que é coletado. Para reduzir os custos operacionais da coleta seletiva, o município deve avaliar a possibilidade de investir na sua expansão, por meio da criação de mecanismos de incentivo à sociedade civil para uma maior adesão ao projeto e, também, como forma de reduzir a inadimplência da população quanto ao autofinanciamento desse serviço.

O município não possui rotas estabelecidas para a prestação da coleta seletiva, fator que pode contribuir para o elevado custo dessa prestação do serviço. Logo, é importante que o município planeje o itinerário e a roteirização da coleta. Apesar da inexistência da roteirização, vale salientar que os entrevistados demonstraram-se satisfeitos com a forma de coleta de material reciclável da Prefeitura.

Os catadores relataram que a implantação da coleta seletiva foi de grande valia para aquela categoria, visto que impulsionou a geração de emprego e renda aos catadores. Antes do projeto “Recicla aos Montes”, os catadores obtinham uma renda média mensal de R\$ 100,00 a R\$300,00, ao passo que após a sua implementação esses valores passaram variar, em média, entre R\$ 300,00 e R\$ 2.000,00, dependendo do sistema de trabalho de cada organização de catadores. Adicionalmente, observou-se que as condições de trabalho indicam uma tendência favorável à sustentabilidade da coleta seletiva municipal. Os catadores, porém, alegaram a necessidade de o município aprimorar a prestação dos serviços mediante ações de educação ambiental, expansão de coleta seletiva e fortalecimento das organizações de catadores.

Nessa perspectiva, pode-se concluir a necessidade de expansão da coleta seletiva em Montes Claros- MG com a participação de catadores de materiais recicláveis, uma vez que

não se faz gestão da coleta seletiva municipal sem a figura desses agentes sociais. O manejo de coleta seletiva, sobretudo a triagem dos materiais recicláveis, é dependente da atuação dos catadores que, geralmente, são invisíveis aos olhos da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, J. C. F. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da zona da mata de Minas Gerais utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3842>. Acesso em: 22 set. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, ABRELPE, 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389267/mod_resource/content/1/panorama2014.pdf. Acesso em: 18 abr. 2020

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, ABRELPE, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 18 abr. 2020

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 de mai. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12809**: manuseio de resíduos de serviços de saúde, 1997. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/83245873/nbr-n-12809-1997-manuseio-de-residuos-de-servico-de-saude-1-1/2>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BARBIER, E. The concept of sustainable economic development. **Environmental conservation**, v. 14, n. 2, summer, 1987. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/44519759>. Acesso em: 07 out. 2020.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e Sustentabilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 2013.

BENVINDO, A. Z. **A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade de Brasília, Brasília - DF 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/6948>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BERNADO, M.; LIMA, R.S. Planejamento e implantação de um programa de coleta seletiva: utilização de um sistema de informação geográfica na elaboração das rotas. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/CDZmPDCsdXZzv5jCkxmcZsv/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores**: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. 2011. Tese. (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-28032011-135250/publico/GinaRizpahBesen.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BESEN, G. R; GUNTHER, W.M. R; RIBEIRO, H; JACOBI, P. R; DIAS, S. M. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores**: indicadores e índices de sustentabilidade. 1. ed. Plataforma digital. Fundação Nacional de Saúde; Universidade de São Paulo, São PAULO: Faculdade de Saúde Pública/ USP, 2017. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/159>. Acesso em: 10 out. 2020.

BORTOLI, M. A. Catadores de materiais recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos. **Revista Katál**, v. 12, n. 1, p. 105–114, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/BfZgz7FzfmgdY8dXtykHgkC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 dez. 2020.

BRANDÃO, J. P. **Uso e ocupação da terra e a sustentabilidade ambiental da dinâmica fluvial das microbacias hidrográficas Zé Açú e Trajacá na Amazônia Ocidental**. 2013. Tese (Doutorado em desenvolvimento sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14371?mode=full>. Acesso em: 11 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Cidades sustentáveis. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos.html>. Acesso em: 10 maio de 2020

BRASIL. **Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971**. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15764.htm. Acesso em: 10 dez. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2002a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2002/lei-10406-10-janeiro-2002-432893-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações – CBO**. 2002b. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2021.

BRASIL, **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006**. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm. Acesso em: 05 março 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 10 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: 14 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.305%2C%20DE%202%20DE%20AGOSTO%20DE%202010.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,1998%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=Art.&text=%C2%A7%20o%20Esta%20Lei,s%C3%A3o%20regulados%20por%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20espec%C3%ADfica. Acesso em: 14 abr. 2020

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, 2016.** Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2016>. Acesso em: 02 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, 2017.** Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2017>. Acesso em: 02 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, 2018.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 02 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos, 2019.** Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 02 maio 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Súmulas Vinculantes.** Súmula Vinculante 19. Atualizado em maio de 2020. STF, 2020a. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/jurisprudenciaSumulaVinculante/anexo/2020SmulaVinculante1a29e31a58Completoconteudo.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRASIL, **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o

serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Presidência da República, 2020b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 01 jan. 2021.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. Tese. (Doutorado em Saúde Ambiental) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2011.

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-07122009-091508/publico/JacquelineBringheti.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CAMARGO, I.V. **Indicadores de sustentabilidade no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma proposta para Bragança Paulista - SP**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4374/5852.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CAMPOS, H. K.T. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: o papel das instalações de recuperação**. 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/13756>. Acesso em: 16 jul. 2020.

CARVALHO, R. C; RIGOTTI, J. I. R. As migrações nas cidades médias de Minas Gerais e seus impactos no crescimento e na composição por sexo e idade da população no período 1980-2020. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 235-236, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepop/a/5Qy3GCNBNz4GTQjQSCHnzKd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 14 mai. 2020.

CASTRO, A.V.; REZENDE, M. A técnica Delphi e seu uso na pesquisa de enfermagem: revisão bibliográfica. **Revista mineira de enfermagem**. 2009. Disponível em: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/209>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CIMOS. **Um guia na luta pelos direitos dos catadores de materiais recicláveis 2013**. Organização de Paulo Cesar Vicente de Lima. Disponível em: <http://www.mncr.org.br/biblioteca/publicacoes/livros-guias-e-manuais/guia-catador-legal>. Acesso em: 16 mai. 2021.

CINQUETTI, H. S. Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos. **Educar**, Curitiba, n. 23, p. 307-333, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/swJJcqyhVrVWR45LJqMmSsD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

COELHO, Leandro Callegari. A Nova Onda: logística reversa. **Logística Descomplicada**, out. 2009. Disponível em: <https://www.logisticadescomplicada.com/a-nova-onda-logistica-reversa/#:~:text=Com%20o%20crescente%20volume%20de,de%20volta%20%C3%A0%20sua%20origem>. Acesso em: 10 jun. 2020.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. Coordenação geral André Vilhena. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. Disponível em: https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf Acesso em: Acesso em: 16 mai. 2021.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Pesquisa Ciclossoft 2018**: radiografando a coleta seletiva. 2018a. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Pesquisa-Ciclossoft-2018.pdf>. Acesso em: Acesso em: 16 mai. 2021.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Cempre review 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/CEMPRE-Review2019.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>. Acesso em: 14 fev. 2021.

COSTA, H. S. M. Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição em termos? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n. 2, p. 55-71, 2000. Disponível em: http://www.anpur.org.br/revistas/ANPUR_v2n2.pdf. Acesso em: 06 out. 2020.

DAGNINO, R. S; JOHANSEN, I.G. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. **Mercado e trabalho**, 62, abr. 2017. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7819/1/bmt_62_catadores.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.

DEUS, R. M; BATTISTELLE, R. A. G; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Eng. Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 685-698, out./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00685.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

DIAS, S. L. F. G; SAKURAI, T.; ZIGLIO, L. **Catadores e espaços de (in)visibilidades**. São Paulo: Blucher, 2020. Disponível em: <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/catadores-e-espacos-de-in-visibilidades-1667/ecossistema-309>. Acesso em: 16 maio 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Indicadores de Sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/indicadores-de-sustentabilidade>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FACIONE, P. A. Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations (Report). Newark: **American Philosophical Association**. 1990. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED315423>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FECHINE, R. **Indicadores de sustentabilidade como instrumentos para avaliação de programas de coleta seletiva na cidade de Salvador - BA**. 2014. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014. <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/15308/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20MAASA-%20Roberta%20Fechine%202014.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

FECHINE, R.; MORAES, L. R. S. Matriz de indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva com utilização do método delphi. **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil**. v. 10, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/view/32721>. Acesso em: 7 out. 2021

FERNANDES, L. L; COELHO, A. B; FERNANDES, E. A; LIMA, J. E. Compensação e incentivo à proteção ambiental: o caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais. **RESR**, Piracicaba, v. 49, n. 3, p. 521-544, jul./set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/zWycdcYWrXN6RTWV7H873nf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 mar. 2021

FIGUEIREDO, N. M. A. **Método e metodologia na pesquisa científica**. São Caetano do Sul: Yendis, 2008.

FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; MELO, A. C. S.; MARTINS, V. W. B.; NUNES, D. R. L. Melhorias Logísticas em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis de Belém - PA: uma proposta baseada na PNRS. **GEPROS**, v. 12, n. 1, p. 1-19, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1587>. Acesso em: 21 jun. 2020.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANÇA, I. S. **A cidade média e suas centralidades: O exemplo de Montes Claros no Norte de Minas Gerais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: http://www.ppgeo.ig.ufu.br/sites/ppgeo.ig.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Anexos_IaraSoares.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

FRANÇA, I. S; PEREIRA, A.M; SOARES, B. R; MEDEIROS, D. L. Cidade média, polarização regional e setor de educação superior: estudo de Montes Claros, no Norte de Minas Gerais. **Revista Formação**, v. 2, n. 16, p. 52-70, 2009. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/863>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GASKEL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, Martin W. GASKELL, George (Org). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2002. p. 64-73.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIOVINAZZO, R.A. FISCHMANN, A. D elphi Eletr nico: uma experiência de utiliza o da metodologia de pesquisa e seu potencial de abrangência regional. *In: XIV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ESTRATÉGIA*, 2001, Buenos Aires. **Anais [...]**. Buenos Aires, 2001. Disponível em: https://repositorio.usp.br/single.php?_id=001279213. Acesso em: 27 jun. 2021.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2004.

GRIMBERG, E., BLAUTH, P. Coleta seletiva de lixo: reciclando materiais, reciclando valores. **Polis**, 31, 1-100, 1998. Disponível em: <http://www.mnrc.org.br/biblioteca/publicacoes/artigos/polis-2013-coleta-seletiva-de-lixo-reciclando-material-reciclando-valores>. Acesso em: 14 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRA O MUNICIPAL. **Manual integrado de gerenciamento de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 18 maio 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil em síntese. 2016. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&t=valor-adicionado-bruto-br-valores-correntes&vcodigo=ST71#:~:text=Valor%20que%20a%20atividade%20agrega,intermedi%C3%A1rio%20absorvido%20por%20essas%20atividades>. Acesso em: 22 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da popula o**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=22367&t=resultados>. Acesso em: 14 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/montes-claros/panorama>. Acesso em: 12 maio 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Relatório de Pesquisa**. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para a gestão de resíduos sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf. Acesso em: 17 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: IPEA, 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_catadores_residuos.pdf. Acesso em: 17 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso em: 17 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Situa o social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável**. Brasília: DF, IPEA, 2013. Disponível

em:https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacao_social_mat_reciclavavel_brasil.pdf. Acesso em: 17 jan. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Desafios do desenvolvimento. A revista de informações e debates do instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=3058&

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=31924>: 23 set. 2021.

JACOBI, P. R; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262752608_Gestao_de_residuos_solidos_em_Sao_Paulo_desafios_da_sustentabilidade. Acesso em: 09 maio 2021.

KEMERICH, P. D. C; RITTER, L. G; BORBA, W. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **REMOA**, v. 13, n. 5, Edição Especial LPMA/UFMS. 3723-3736, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/14411/pdf>. Acesso em: 07 ago. 2020.

KRONEMBERGER, D. M. P; JUNIOR, J.C; NASCIMENTO, J. A.S; COLLARES, J. E. R; SILVA, L.C.D. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 25-50, jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/pSw98TKLz7MT7WnZV6Rt7Xq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 ago. 2020.

LEITE, M. E; PEREIRA, A. M. **Expansão territorial e os espaços de pobreza na cidade de Montes Claros**. 2005. p. 7475-7487. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Geografiadelapoblacion/29.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2021.

LIMA, C. M. A. O. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). **Radiol Bras**. v. 53, n. 2, mar./abr. 2020. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/diagnostico-laboratorial-da-covid-19-no-brasil/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

LIMA, C. S.; COSTA, A. J. S. T. da. A Importância da Educação Ambiental para o Sistema de Coleta Seletiva: Um estudo de caso em Curitiba. **Rev. Geográfica Acadêmica**, Boa Vista, v. 10, n. 2, p. 129-137, 2016. Disponível: <https://revista.ufr.br/rga/article/view/3312/2093>. Acesso em: 04 abr. 2021.

MAGNI, A. A. C.; GÜNTHER, W. M. R. Cooperativas de catadores de materiais recicláveis como alternativa à exclusão social e sua relação com a população de rua. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 1, p. 146–156, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/Bg67vwpxrqpZwBWVgk4jT9t/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 mai. 2021.

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em educação. **Pro-Posições**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 389–415, 2018. Disponível

em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8656355>. Acesso em: 28 fev. 2021.

MEADOWS *et al.* **The limits to growth**. New York: Universe Books, 1972.

MENDEZ, G. P. **Avaliação da gestão municipal de resíduos sólidos através de indicadores ambientais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br › 2909-mendez-gp-tm-17>. Acesso em: 12 mar. 2020.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/dissertacoes-teses/4914/residuos-solidos-e-sustentabilidade-principios-indicadores-e>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21.ed. Editora Vozes, 1993.

MINAYO, M. C. S. Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças. **Revista brasileira de educação médica**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 83-91, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/36mvLQPqTjRTp8kLXbs3b5Q/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MIRANDA, A. B.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 269-279, 2004. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d934/b950a7a6a5ba6e2482f3cd684c79c26cc69e.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

MIRANDA; N. M; MATTOS, U. A. O. Revisão dos modelos e metodologias de coleta seletiva no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 1-22, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/35137/pdf>. Acesso em: 17 jan. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei complementar do Município de Montes Claros/MG nº 42 de 27/12/2013**. Altera dispositivos do Código Tributário Municipal, regido pela Lei Complementar nº 04, de 07 de dezembro de 2005. Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-complementar-n-42-de-27-de-dezembro-de-2013>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei nº 4.780, de 18 de junho de 2015**. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico, institui o plano municipal de saneamento básico do município de Montes Claros, e dá outras providências. Disponível em: https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-n-4780-de-18-de-junho-de-2015_23_10_2019_09_41_32. Acesso em: 25 mar. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Plano Municipal de saneamento básico referente à prestação dos serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e de limpeza urbana e manejo de**

resíduos sólidos de Montes Claros (MG): relatório de mobilização social. Prefeitura Municipal de Montes Claros. Montes Claros, MG, 2015. Acesso em: 24 fev. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 3.469, de 04 de janeiro de 2017.** Dispõe sobre a finalidade, competências e organização das secretarias municipais e órgãos equivalentes da estrutura organizacional da administração direta do município de Montes Claros, nos termos da lei complementar municipal nº 40, de 28 de dezembro de 2012; e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/sitetransparencia/wp-content/uploads/2017/06/Decreto3469-estruturaadministrativa.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei complementar do Município de Montes Claros/MG nº 64 de 27/12/2017.** Altera o Código Tributário Municipal, regido pela Lei Complementar nº 04, de 07 de dezembro de 2005. Disponível em:

<https://financas.montesclaros.mg.gov.br/legislacao>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei 5.080, de 10 de setembro de 2018.** Dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no município e dá outras providências.

Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-5080-de-10-de-setembro-de-2018>. Acesso em: 19 jan. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Decreto nº 3918, 06 de novembro de 2019.** Dispõe sobre a implantação da coleta seletiva nos prédios públicos sob responsabilidade da administração direta e indireta do município de Montes Claros.

Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/decreto/com-numero/decreto-n-3918-06-de-novembro-de-2019>. Acesso em: 06 out. 2020.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei 5.182, de 20 de setembro de 2019.** Institui o programa municipal de coleta seletiva solidária e assistência aos catadores de materiais recicláveis e dá outras providências. Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-5182-de-20-de-setembro-de-2019>. Acesso em: 19 jan. 2021.

MONTES CLAROS. Prefeitura. **Lei 5.177, de 06 de setembro de 2019.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da coleta, armazenamento e destinação final de embalagens de vidro não retornáveis modelo long neck ou one way pelos seus revendedores, fornecedores, comerciantes e fabricantes, na forma que especifica.

Disponível em: <https://portal.montesclaros.mg.gov.br/lei/lei-5177-de-06-de-setembro-de-2019>. Acesso em: 19 jan. 2021.

MONTES CLAROS (MG). Edital de Chamamento Público do Marco Regulatório nº 05/2019. Seleção de propostas de organizações da sociedade civil interessadas em celebrar termo de colaboração que tem por objeto a execução de projetos de coleta seletiva, instituído através da Lei Municipal nº 5.182/2019. **Montes Claros:** Secretaria de Serviços Urbanos, 2019.

Disponível em:

https://admin.montesclaros.mg.gov.br/upload/marcoregularorio/files/secoes/EDITAL_CHAMAMENTO_PUBLICO/2019/CH_05_SERVICOS_URBANOS/EDITAL_DO_CHAMAMENTO_PUBLICO_coleta_seletiva_Juridico_novo.pdf. Acesso em: 19 fev. 2021.

MORAES, C. S. B; DOLPHINE, L. M; MAEDA, A. Y; LOBO, D. M. P. Metodologia para implantação do plano de gerenciamento de resíduos em instituições. **Engenharia Ambiental e Sanitária: interfaces do conhecimento**. v. 1. p 190-202. Editora Atena, 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/10/E-BOOK-Engenharia-Ambiental-e-Sanitaria-Interfaces-do-Conhecimento.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MOREIRA, A. M. M. Riscos e agravos à saúde do trabalhador em centrais de materiais recicláveis. 2017. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-875421>. Acesso em: 12 jan. 2021.

MUNERETTO, L. F; CORREA, H. L; CUNHA, J. A. C. (2013). Um estudo sobre as características do método Delphi e de grupo focal, como técnicas na obtenção de dados em pesquisas exploratórias. **Revista de Administração da UFSM**, v. 6, n. 1, p. 9-24. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/10236>. Acesso em: 17 jan. 2021.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**, v. 26, p. 51-64. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/yJnRYLWXSwyxqggqDWy8gct/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2020.

OLIVEIRA, B. C. **Resíduos e espaço urbano: o metabolismo dos resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de Belo Horizonte**. 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/34099>. Acesso em: 18 jun. 2020.

OLIVEIRA, E. S. **Indicadores de sustentabilidade como instrumento de apoio à coleta seletiva solidária em instituições federais de ensino superior**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/192968/PGEA0598-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 nov. 2020.

PENELUC, M. C; SILVA, S. A. H. Educação ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: análise física e das representações sociais. **R. Faced**, Salvador, n. 14, p. 135-165, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/1427/1/Educacao%20ambiental>. Acesso em: 19 dez. 2020.

PEREIRA, A. M; FRANÇA, I. S; LEITE, M. E; COSTA, V. A. M; SILVA, I. C. C. Consideração acerca da territorialização dos serviços na cidade de Montes Claros – MG. **Revista Cerrados**, v. 13, n. 1, p. 140-155, 2015. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/1427>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; CURI, W. F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 471-483, maio/jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v23n3/1809-4457-esa-23-03-471.pdf> Acesso em: 18 maio 2020.

PEREIRA, T. S.; FERNANDINO, G. Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 179, p. 1-11, 2019. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569119300675>. Acesso em: 18 abr. 2021.

PINTO, William L. H. *et al.* Gestão municipal de resíduos sólidos e proposta de indicadores de sustentabilidade. **Applied Science Review**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 70-111, jan./fev. 2020.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BASR/article/view/6162>

Disponível em: 14 abr. 2020.

PIRES, J.K. Perspectivas para a gestão de resíduos de serviços de saúde no Brasil. *In*: SCHNEIDER, V.E.; STEDILE, N.L.R. (Org.). **Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno**. 3. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2015. p. 567-575.

Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook_residuos.pdf

Acesso em: 07 jan. 2021.

POLAZ, Carla N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos, SP. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo

Horizonte. **Anais[...]**. Belo Horizonte: ABES, 2007. v. I, p. 203. Disponível em:

<http://www.abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyPortal/Site/XP-PortalPaginaShow.php?id=376>.

Acesso em: 18 mar. 2020.

POLAZ, Carla N. M. **Indicadores de sustentabilidade para gestão municipal de resíduos sólidos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp130432.pdf>.

Acesso em: 18 mar. 2020.

POLAZ, Carla N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade como ferramenta para a gestão municipal de resíduos sólidos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ANNPAS, 4., 2008, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: ANNPAS, 2008. Disponível em:

<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT8-463-167-20080507101729.pdf>.

Acesso em: 18 mar. 2020.

POLAZ, Carla N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 411-420, jul./set. 2009. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522009000300015&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 18 mar. 2020.

PORTO, J. O. **Desenvolvimento de um sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos**: aplicação à região Sul da RIDE/DF e entorno. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos hídricos) – Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017. Disponível em:

http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_43aea0efb9fdfdb34dbdba01efcfb61

Acesso em: 13 maio 2020.

PORTO, M. F. S. *et al.* Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1503-

1514, 2004. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/8bCgpfz4tgnZPf7qf7jWMCH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2021.

RAMOS, Rafaela Rodrigues. Gestão de resíduos sólidos urbanos: indicadores de sustentabilidade aplicados a programas de gestão e associações de catadores de materiais recicláveis. **Geografia**, v. 22, n. 3. p. 27-45, set/dez. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/14126/15319>. Acesso em: 14 abr. 2020.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a Partir de Três Estudos de Caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v. 2, n. 4, p. 1-18, ago. 2006. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art-7.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2021.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GÜNTHER, W. M. R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta Seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade**. Coleção Cidadania e Meio Ambiente. 1. ed. São Paulo: Annablume, 2009.

RODRIGUES, G. L.; FEITOSA, M. J. S.; SILVA, G. F. L. Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na Coopecamarest em Serra Talhada – PE. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, p. 18-38, jan./abr., 2015. Disponível em: <http://189.2.181.205/index.php/rms/article/view/352/0>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SALVADOR, Joviane; BETIOLL, Vanderlei Rodrigo. Projeto de gestão de resíduos sólidos no município de Sertão - RS sob ótica do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (GIRSU). In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2012, Goiânia. **Anais[...]**. Goiânia: PUC, 2012. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-020.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SANTIAGO, Leila S.; DIAS, Sandra M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 17. n. 2, p. 203-212, abr./jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a10v17n2>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SANTOS, A. S. **Avaliação da sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso envolvendo segmentos sociais do município de Feira de Santana, Bahia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2015. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/273>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SANTOS, M. A. **Urbanização Brasileira**. 5. ed. São Paulo: **Edusp**, 2018.

SANTOS, T. B. F. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em Uberlândia (MG): desafios e possibilidades de boas práticas para uma cidade sustentável**. 2019. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25299/1/ColetaSeletivaResiduos.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; JÚNIOR, J. L. F; CASTRO, M. C. A. A. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento, 2002. Disponível em: http://webresol.org/textos/apostila_gestao_e_gerenciamento_de_rs_schalch_et_al.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

SELURB. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. Edição 2018. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2018/12/ISLU-2018.pdf>

SICHE, R.; AGOTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índice versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. X, n. 2, p. 137-148, JUL-DEZ.2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/3w6kjV8dSdqVtPbxMBzW3Rg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19 set. 2020.

SILVA, J. V. L. **Desenvolvimento de um modelo para logística reversa de óleo de gordura residual com modelagem em plataforma SIG em Montes Claros MG**. 2017. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Sistemas) - Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2017.

SILVA, L. **Indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos: uma visão voltada para a sustentabilidade**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1366>
Acesso em: 10 jun. 2020.

SILVA, M.; SILQUEIRA, V. L. Riscos ocupacionais de catadores de materiais recicláveis: ações em saúde e segurança do trabalho. **Revista Oswaldo Cruz**, ano 4, n.16, out./dez. 2017. Disponível em: http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_16_SILVA_Monique_N.pdf. Acesso em: 18 ma. 2021.

SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. In: SANTOS, B. S. (Org). **Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista**. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, 2002. p. 81-126. Disponível em: <http://www.ceeja.ufscar.br/a-recente-ressurreicao-singer>. Acesso em: 08 fev. 2021

SOUZA, J. R. DE. **Possibilidades e limites da associação na estruturação de unidades locais de reciclagem: o caso da associação NORA – Novo Osasco Reciclando Atitudes – dos trabalhadores com materiais recicláveis**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2116>. Acesso em: 08 fev. 2021

TEIXEIRA, M. F. **Sobre ruas e pessoas: uma análise espacial dos bairros Ibituruna e Major Prates de Montes Claros – MG**. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em:

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MMMD-AX9TG3/1/disserta__o_mariana_fernandes_teixeira.pdf. Acesso em 23 jul. 2020.

TENÓRIO, J. Gestão de resíduos sólidos urbanos no mundo. *In*: II CONGRESSO INTERAMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, out. 2007, Viña del Mar, Chile, capítulo 1. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-02012012-132128/publico/CAPITULO1.pdf>. Acesso em 15 abr. 2020.

TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C. Gestão dos resíduos sólidos urbanos: um olhar sobre a coleta seletiva no município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Revista Formação**, v. 1, n. 21, p. 143-169, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br>. Acesso em: 04 fev. 2021.

UGALDE, J. C. **Aplicação de indicadores de sustentabilidade para avaliar a gestão de resíduos sólidos urbanos em Porto Velho/RO**. 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Núcleo de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.

V SANJEEVI and P SHAHABUDEEN. Development of performance indicators for municipal solid waste management (PIMS): A review. **Review Article**. 2015

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Volume II. **Cadernos EBAPE**. FGV, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/k77Q3nc4KhT3cfFJS9jRKwh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 ago. 2020.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2. ed. **Coleção FGV Negócios**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VAN BELLEN, H. M.; PETRASSI; A. C. M. A. Dos limites do crescimento à gestão da sustentabilidade no processo de desenvolvimento. **Revista NECAT**, ano 5, n. 10, p. 8-30, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/necat1/article/viewFile/56794/36551>. Acesso em: 14 abr. 2020.

VEIGA, J. E. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p.39-2, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/issue/view/757>Acesso em: 04 abr. 2020.

VEIGA, T. B.; COUTINHO, S. S; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação de indicadores para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 11, n. 3, 2015. Disponível em: https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/viewFile/1209/1232. Acesso em: 04 abr. 2020.

WILSON, D. C. Development drivers for waste management. **Waste Management & Research**, v. 25, n. 3, p. 198-207, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/6226122_Development_drivers_for_waste_management. Acesso em: 04 abr. 2020.

ANEXO A – Matriz de indicadores proposta por Milanez (2002)

nºPNº	PRINCÍPIO ESPECÍFICO	CARACTERIZAÇÃO	INDICADOR TÉCNICO	AVALIAÇÃO DA TENDÊNCIA
1	<p>Garantia de condições adequadas de trabalho. Os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não formais) devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.</p>	Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública	Percentual de homens.dias efetivamente trabalhados	<p><u>Muito desfavorável:</u> assiduidade inferior a X%. <u>Desfavorável:</u> assiduidade entre X% e Y%. <u>Favorável:</u> assiduidade superior a Y%.</p>
		Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU	Existência de situações de risco	
2	<p>Geração de trabalho e renda Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU, deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obras, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU.</p>	Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiado pelo poder público	Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	<p><u>Muito desfavorável:</u> presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. <u>Desfavorável:</u> presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas. <u>Favorável:</u> inexistência das situações descritas acima.</p>
3	<p>Gestão solidária A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade</p>	Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão de RSU	Participação da população através de canais específicos para a gestão de RSU	<p><u>Muito desfavorável:</u> inexistência dos canais de participação específicos para RSU. <u>Desfavorável:</u> existência dos canais de participação específicos sem sua utilização pela população. <u>Favorável:</u> existência de canais específicos e sua utilização pela população</p>
		Realização de parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil	Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	<p><u>Muito desfavorável:</u> inexistência de parcerias. <u>Desfavorável:</u> existência de parcerias, mas apenas dentro do município. <u>Favorável:</u> existência de parcerias tanto dentro, quanto fora do município.</p>

4	<p>Democratização da informação</p> <p>As informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.</p>	<p>Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU</p>	<p>Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população</p>	<p><u>Muito desfavorável</u>: as informações não são sistematizadas. <u>Desfavorável</u>: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. <u>Favorável</u>: as informações são sistematizadas</p>
5	<p>Universalização dos serviços</p> <p>Todas as pessoas devem ser adequadamente atendidas pelo serviço de gestão dos RSU, de forma a garantir as condições de saúde pública.</p>	<p>População atendida pela coleta de resíduos sólidos</p>	<p>Percentual da população atendida pela coleta misturada</p>	<p><u>Muito desfavorável</u>: parte da população não é atendida. <u>Desfavorável</u>: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente, <u>Favorável</u>: toda a população é atendida na frequência necessária.</p>
7	<p>Internalização pelos geradores dos custos e benefícios da gestão dos RSU</p> <p>Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos seus geradores, públicos ou privados.</p>	<p>Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU</p>	<p>Percentual autofinanciado do custo de coleta tratamento e disposição final</p>	<p><u>Muito desfavorável</u>: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, <u>Desfavorável</u>: (1) há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos,. <u>Favorável</u>: os serviços de coleta, tratamento e disposição final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao seu uso.</p>
8	<p>Respeito ao contexto local</p> <p>As soluções para a gestão das RSU devem sempre considerar características locais com relação a sociedade, economia, cultura e meio físico. Antes da implantação das tecnologias, deve-se avaliar sua eficiência e eficácia para a realidade apresentada pelo município.</p>	<p>Não foi definido um indicador para esse princípio.</p>		

9	<p>Recuperação da degradação devido à gestão incorreta dos RSU</p> <p>Deve-se recuperar os impactos (passivo ambiental) decorrentes da má gestão dos resíduos realizadas no passado</p>	Recuperação de áreas degradadas	Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas	<p><u>Muito desfavorável</u>: não foi identificada a existência de passivo ambiental.</p> <p><u>Desfavorável</u>: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena.</p> <p><u>Favorável</u>: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado.</p>
10	<p>Previsão dos impactos sócio- ambientais</p> <p>Os impactos das soluções relativas à gestão dos RSU devem ser identificados e minimizados.</p>	Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU	<p>Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais</p> <p>Obtenção das licenças</p>	<p><u>Muito desfavorável</u>: os estudos de impacto ambiental não foram aprovados.</p> <p><u>Desfavorável</u>: os estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas.</p> <p><u>Favorável</u>: os estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas.</p> <p><u>Muito desfavorável</u> : não houve licenciamento ambiental.</p> <p><u>Desfavorável</u>: houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto a não-conformidades.</p> <p><u>Favorável</u>: houve licenciamento ambiental e não há notificações.</p>
11	<p>Preservação dos recursos naturais</p> <p>Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível</p>	Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluo de resíduos	Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final	<p><u>Muito desfavorável</u>: inexistência de programa para recuperação de RSU.</p> <p><u>Desfavorável</u>: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.</p> <p><u>Favorável</u>: recuperação significativa nos RSU.</p>

ANEXO B – Matriz de indicadores propostos por Polaz e Teixeira (2009)

Nº	DIMENSÕES DOS INDICADORES
1 - <u>Dimensão Ambiental/Ecológica</u>	
1	Quantidade de ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados
2	Grau de recuperação dos passivos ambientais
3	Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU
	Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público
2 - <u>Dimensão Econômica</u>	
5	Grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU
3 - <u>Dimensão Social</u>	
6	Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU à população.
7	Grau de abrangência de políticas de apoio de políticas públicas de apoio ou orientação às pessoas que atuam com RSU
4 - <u>Dimensão Política/Institucional</u>	
8	Grau de estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal
9	Grau de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU
10	Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal
11	Grau de execução do Plano Municipal de RSU vigente
12	Existência de informações sobre a gestão de RSU sistematizadas e disponibilizadas para a população
5 - <u>Dimensão Cultural</u>	
13	Variação da geração <i>per capita</i> de RSU
14	Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas de gestão de RSU
15	Efetividade de atividades de multiplicação de boa práticas em relação aos RSU

Fonte: Polaz; Teixeira, 2009 (Adaptado de Silva, 2017).

ANEXO C – Matriz de indicadores propostos por Dias e Santiago (2012)

Nº	INDICADOR	
1	Política	Intersetorialidade
2		Universalidade
3		Integralidade dos serviços de saneamento básico
4		Possui um Plano Municipal de Gestão de Integrada de Resíduos Sólidos
5		Apresenta fiscalização dos serviços de limpeza pública
6	Tecnológica	Utiliza mão de obra local
7		Manutenção dos equipamentos realizada localmente
8		Tecnologia de reaproveitamento com baixo consumo de energia, não atrelado a pagamento de patentes e royalties; fácil manuseio; emprega mão de obra local
9		Veículo coletor específico e apropriado em termos de capacidade, tamanho para as necessidades de geração local.
10	Econômica/ Financeira	Origem dos recursos para o gerenciamento de resíduos sólidos
11		Percentual auto financiado do custo de coleta, tratamento e disposição final no município.
12		Percentual do orçamento do município destinado aos serviços de limpeza pública
13		Aplicação dos recursos provenientes da coleta seletiva
14	Ambiental/ Ecológica	Eficiência da coleta
15		Satisfação da população em relação à coleta pública (períodicidade/frequência/horário)
16		Existência de lixeiras públicas
17		Existência de coleta seletiva no município
18		Abrangência da coleta seletiva no município
19		Existência de pontos para entrega voluntária dos resíduos segregados
20		Índice de recuperação de materiais recicláveis
21		Recuperação de resíduo orgânico
22		Geração de resíduos sólidos urbanos <i>per capita</i> (kg.habitante.ano)
23		Aterro sanitário/controlado licenciado
24		Existência de aterro para resíduos inertes (construção e demolição)
25		Número de pontos de resíduos clandestinos/extensão total das vias em Km
26		Há recuperação de áreas degradadas por resíduos
27	Conhecimento	Recursos alocados para ações de Educação Ambiental (em relação ao custo da limpeza pública)
28		Inclusão de ações de Educação Ambiental
		Capacitação contínua de agentes que atuam na área da limpeza pública

29	(educação ambiental e mobilização social)	
30		Realização de Avaliação da gestão dos RSU de forma participativa
31		Material informativo sobre o manejo dos resíduos sólidos
32		Realização de eventos municipais com a temática ambiental
33		Número de parceiros (Associações, Universidades, Setor Privado, Movimentos Sociais)
34		Existência de Conselhos (Saneamento, Saúde, Meio Ambiente)
35		Formas de mobilização
36		Índice de rejeito IR (%) (Está relacionado com a coleta seletiva)
37		Inclusão Social
38	Renda <i>per capita</i> mensal obtida pelos catadores	
39	Abrangência dos cursos de capacitação promovidos aos catadores	
40	Salubridade do local do trabalho dos catadores (EPI, banheiros, refeitório, armazenamento adequado ao refugo e dos recicláveis, cobertura, piso impermeabilizado)	
41	Artesãos que utilizam resíduos pós-consumo como fonte de renda	
42	Pessoas atuantes na cadeia de resíduos que tem acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	

Fonte: Dias; Santiago, 2012 (Adaptado).

ANEXO D – Matriz de indicadores propostos por Fechine (2015)

Nº	INDICADOR	
1	Institucional/ Operacional	Gestão compartilhada
2		Marco legal no município
3		Instrumentos legais na relação com as organizações de catadores
4		Percentual de pessoas atendidas pela CS
5		Área de abrangência do serviço de coleta seletiva
6		Parcerias entre as organizações
7	Econômica	Custo total do programa de coleta seletiva em relação a quantidade coleta seletivamente (R\$/t)
8		Percentual de autofinanciamento da coleta seletiva (%)
9		Percentual custo da coleta seletiva com a coleta regular e aterramento (%)
10		Custo da coleta seletiva em relação ao manejo de RS
11		Relação entre despesas com coleta seletiva e despesas empregadas com limpeza urbana %
12		Percentual do orçamento municipal utilizado na coleta seletiva %
13		Aplicação dos recursos provenientes da coleta seletiva
14	Ambiental	Massa <i>per capita</i> anual recuperada – kg/hab
15		Massa <i>per capita</i> anual coletada seletivamente – kg/hab
16		Taxa de rejeitos %
17		Taxa de material recolhido nos PEVs em relação a quantidade total coletada pela coleta seletiva
18		Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada pela coleta seletiva
19	Sociocultural	Adesão da população %
20		Programas de educação e divulgação
21		Inclusão de catadores avulsos
22		Renda média mensal nas cooperativas-RS
23		Participação de catadores nas ações de coleta seletiva
24		Existência de cooperativas ou associações no município

Fonte: FECHINE, 2015.

ANEXO E – Matriz de indicadores propostos por Oliveira (2018)

Nº	INDICADORES
Aspecto institucional	
ISCSS 1	Estrutura administrativa para a gestão de resíduos
ISCSS 2	Planejamento estratégico para gestão de resíduos
ISCSS 3	Comissão para Coleta Seletiva Solidária (CCSS)
ISCSS 4	Estrutura física e funcionamento da Coleta Seletiva Solidária
ISCSS 5	Investimento na Coleta Seletiva Solidária
Aspecto efetividade	
ISCSS 6	Cobertura do serviço
ISCSS 7	Divulgação e educação
ISCSS 8	Adesão
ISCSS 9	Taxa de recuperação dos recicláveis
ISCSS 10	Taxa de rejeitos
Aspecto inclusão socioproductiva dos catadores	
ISCSS 11	Cumprimento dos requisitos legais na relação com as cooperativas/associações
ISCSS 12	Vínculo com as cooperativas/associações
ISCSS 13	Regularização das cooperativas/associações
ISCSS 14	Precificação do serviço prestado
ISCSS 15	Apoio institucional aos catadores
ISCSS 16	Estrutura das cooperativas/associações
ISCSS 17	Saúde ocupacional dos catadores na coleta e transporte dos resíduos
ISCSS 18	Saúde ocupacional dos catadores na central de triagem
ISCSS 19	Renda média por membro
ISCSS 20	Produtividade das cooperativas/associações

Fonte: OLIVEIRA, 2018.

ANEXO F – Indicadores propostos por Pinto e colaboradores (2020)

1. INDICADORES AMBIENTAIS		
Desafio/ Problema	Indicador	Medição
1.1. Presença de RS nas vias e terrenos públicos/privados	Presença de RS nas vias e terrenos públicos/privados	Quantidade de ocorrências de lançamentos de RS em locais inadequados.
1.2. Volume dos Resíduos Sólidos <i>per capita</i>	Quantidade de resíduos sólidos <i>per capita</i>	1) Total de resíduo urbano, em quilos, gerado no ano/ População total; 2) Total de resíduo urbano, em quilos, gerado no dia/ População total.
1.3. Volume dos Resíduos Sólidos (ton/ano)	Quantidade de resíduos sólidos <i>per capita</i>	1) Total de resíduo urbano, em quilos, gerado no ano/ População total; 2) Total de resíduo urbano, em quilos, gerado no dia/ População total.
1.4. Destinação de resíduo diretamente para o aterro sanitário	Disposição Final	Rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados
1.5. Quantidade de resíduos enviados para o aterro sanitário	Resíduos depositados em aterro	Número total, em quilos, de resíduo urbano depositado em aterros sanitários/Total de resíduos urbano gerado x 100.
1.6. Crescimento da população da cidade	Incremento da população	(número total de habitantes no ano em questão – número total de habitantes do ano anterior) / número total de habitantes do ano anterior*100.
1.7. Aumento dos geradores de resíduos	Incremento da população	(número total de habitantes no ano em questão – número total de habitantes do ano anterior) / número total de habitantes do ano anterior*100.
1.8. Número reduzido/elevado de catadores informais nas ruas	Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva	Número de catadores incluídos no sistema de coleta seletiva/número total de catadores x 100.

1.9. Número reduzido de associações e cooperativas de reciclagem	Catadores incluídos em cooperativas ou associações	Número de catadores inseridos em associações ou cooperativas/número total de catadores x 100
1.10. Moradias próximas ao aterro sanitário	Taxa de moradias regularizadas	Moradias regularizadas próximas ao aterro/ total de moradias próximas ao aterro x 100
1.11. Queima de resíduos a céu aberto	Queima de resíduos a céu aberto	Resíduos queimados a céu aberto/ total de resíduos gerados x 100
1.12. Qualidade do ar	Acompanhamento da qualidade do ar	Qualidade do ar encontrada na região do aterro/qualidade do ar requerida
1.13. Qualidade de corpos hídricos	Qualidade de corpos hídricos	Qualidade dos recursos hídricos encontrada na região do aterro/qualidade dos recursos hídricos requerida
1.14. Doenças envolvendo populações	Doenças ocasionadas por gerenciamento incorreto de resíduos urbanos	Doenças ocasionadas por gerenciamento incorreto de resíduos urbanos
1.15. Insuficiência de políticas públicas no Município	Presença/ausência de políticas públicas associadas à gestão de resíduos sólidos	Existem políticas públicas suficientes ou não existem políticas públicas suficientes
1.16. Poluição visual	Poluição visual pontual	Quantidade de pontos com poluição visual ocasionada por resíduos sólidos gerenciados de maneira incorreta em determinado bairro da cidade
1.17. Insuficiência da participação da população na gestão dos RS	Participação da população através de canais específicos para gestão dos RS	1) há participação da população ou não há participação da população; 2) número de canais existentes/número de canais necessários
1.18. Insuficiência de estudos relacionados aos impactos ambientais	Estudo de impacto ambiental	[1 – (quantidade de estudos de impacto ambiental/número de impactos ambientais observados)] x 100

2. INDICADORES ECONÔMICOS		
Desafio/ Problema	Indicador	Medição
2.1. Ausência de fontes específicas de recursos para a gestão de RS (autofinanciamento)	Grau de autofinanciamento gestão pública de RS	1) Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RS; 2) existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RS
2.2. Insuficiência de investimentos em cooperativas	Taxa de investimentos cooperativas	Quantidade de recursos destinados às cooperativas/quantidade de recursos destinados à gestão de RSU como um todo x 100
2.3. Baixa aquisição de equipamentos/investimentos para gerenciamento alternativo de resíduos destinados aos aterros	Taxa de investimentos equipamentos/estudos para gerenciamento alternativos resíduos	Quantidade de investimentos em equipamentos/estudos para gerenciamento alternativos de resíduos/ quantidade de recursos destinados à gestão de RS como um todo x 100
2.4. Custos com cooperativas, associações e catadores informais	Custos com cooperativas, associações e catadores informais	Taxa de investimentos em cooperativas, associações e catadores informais/ quantidade de recursos destinados à gestão de RSU como um todo x 100
2.5. Sistema operando de modo deficitário e/ou inadequado	Grau de execução do Plano Municipal de RS vigente	Número de metas atingidas/número de metas propostas pelo Plano Municipal de RS
2.6. Capacidade instalada de operação super ou subestimada	Capacidade de operação do sistema de coleta de RSU	Quantidade de RSU coletada/capacidade de coleta de RSU
2.7. Insuficiência de infraestrutura e equipamentos (caminhões compactadores, tratores, balanças, esteiras etc.)	Índice de insuficiência infraestrutura/equipamento	Quantidade de equipamentos existentes/quantidade de equipamentos necessários calculados com base na

3. INDICADORES SOCIAIS		
Desafio/ Problema	Indicador	Medição
3.1. Falta de equipamentos de segurança	a) Déficit de equipamentos de segurança” b) Taxa de utilização de equipamentos de segurança	a) número equipamentos de segurança existentes/número de equipamentos necessários com base na quantidade de trabalhadores) x 100]” ; b) número de trabalhadores que utilizam equipamentos de segurança/número de trabalhadores que deveriam utilizar equipamentos de segurança x 100
3.2. Jornada de trabalho	Conformidade com a jornada de trabalho	1) Jornada de trabalho atende à legislação trabalhista; 2) jornada de trabalho não atende à legislação trabalhista.
3.3. Insuficiência de políticas públicas específicas para catadores de resíduos recicláveis	Presença/ausência de políticas públicas associadas aos catadores de resíduos recicláveis	1) Existem políticas públicas suficientes relacionadas aos catadores; 2) Não existem políticas públicas suficientes relacionadas aos catadores
3.4. Cadeia produtiva informal ignorada pelo poder público	Diagnóstico da cadeia produtiva informal	Levantar e conhecer a cadeia produtiva informal do Município
3.5. Dificuldades de acesso a benefícios sociais de natureza pública (como educação, saúde)	Taxa de acesso a benefícios sociais de natureza pública (como educação, saúde)	Número de trabalhadores do setor de RS que não possui acesso aos benefícios sociais de natureza pública/número total de trabalhadores do setor de RS x 100
3.6. Ausência de organograma e de plano de carreira para o setor de RS	Grau de estruturação da gestão de RS na administração pública municipal	Existe / não existe setor específico para RS na administração pública
3.7 Recursos humanos/pessoal inadequado/insatisfatório (quantidade, capacitação, estruturação).	Taxa de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RS	Número de funcionários do setor de RS que passaram por treinamento para exercer sua função/número total de funcionários do setor de RS x 100
3.8. Falta de fiscalização ambiental e aplicação da legislação pertinente	Quantidade de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão de RS	Número de ações fiscalizatórias

APÊNDICE A – Entrevista com gestores da Prefeitura Municipal de Montes Claros

QUESTIONÁRIO – PODER PÚBLICO		
Variáveis	Perguntas	Respostas
<p><u>BLOCO 01</u> Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Domiciliares</p>	Questão 01- Quantas toneladas de resíduos sólidos domiciliares são geradas diariamente no município?	
	Questão 02- Qual o custo mensal da operação para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares?	
	Questão 03- A taxa de lixo arrecadada pela municipalidade é suficiente para arcar com o custo de operação da coleta de lixo domiciliar? Qual valor que se arrecada anualmente com taxa de lixo?	
	Questão 04- O governo federal fornece algum tipo de auxílio para incentivar o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares? Se sim, como esse recurso é aplicado?	
	Questão 05- A prefeitura possui composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares gerados?	
	Questão 06- O município possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGRSU)?	
	Questão 07- Como se dá a participação da população na gestão compartilhada dos resíduos sólidos?	
<p><u>BLOCO 02</u> Gestão da coleta seletiva de materiais recicláveis</p>	Questão 08 - Quando se iniciou a coleta seletiva na cidade? O que motivou a implementação desse sistema?	
	Questão 09- Em que consiste o projeto de coleta seletiva na cidade?	
	Questão 10- Qual é a periodicidade da coleta seletiva? Qual é a frota disponível para realizar a coleta seletiva?	
	Questão 11- Existe setor responsável dedicado à gestão da coleta seletiva?	
	Questão 12- Qual é a abrangência de coleta seletiva na cidade? Quantos bairros/condomínios aderiram?	
	Questão 13- Qual o custo mensal da operação do sistema de coleta seletiva?	

	Questão 14- Quantas toneladas de resíduos recicláveis são coletadas mensalmente? E comercializadas? E por material? Qual material que apresenta maior volume coletado	
	Questão 15- Qual é a taxa de rejeito de materiais recicláveis?	
	Questão 16- Qual é a taxa de recuperação de materiais recicláveis?	
	Questão 17- Quais secretarias da prefeitura estão envolvidas no projeto de coleta seletiva e com que atribuições?	
BLOCO 03 Ações de educação ambiental – Coleta seletiva	Questão 18- Como você avalia o conhecimento da população em relação à existência de um projeto de coleta seletiva na cidade? Quais são os meios de divulgação do sistema de coleta seletiva?	
	Questão 19- Você acredita que a população faz a separação correta dos materiais recicláveis? Em que consiste para você a separação correta?	
	Questão 20- Quais são as ações de educação ambiental realizada pela prefeitura?	
BLOCO 04 Parceria da prefeitura com as associações de catadores	Questão 21- Existem canais em funcionamento de participação da sociedade civil e de organizações de catadores na gestão da coleta seletiva?	
	Questão 22- Como é a relação da prefeitura com as associações de catadores de materiais recicláveis? Existe algum tipo de contrato ou convênio para a prestação de serviços das associações de catadores?	
	Questão 23- Existe meta para as associações quanto à quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados? E quanto à renda média mensal dos associados, você saberia dizer qual é?	
	Questão 24- O município articula/ ou articulou parcerias para a implementação do sistema de coleta seletiva na cidade?	
	Questão 25- Como é a inclusão dos catadores individuais no projeto de coleta seletiva? A prefeitura possui cadastro desses catadores individuais da cidade?	
	Questão 26- No início da pandemia, quais foram as medidas adotadas pela prefeitura em relação aos serviços de coleta seletiva? Quais os impactos decorrentes da pandemia na coleta seletiva?	
	Questão 27- Qual suporte foi ou é prestado pela prefeitura às associações de catadores no período da pandemia?	

<u>BLOCO 05</u> Avaliação do projeto de coleta seletiva	Questão 28- Como que a prefeitura monitora o projeto de coleta seletiva? Existe algum tipo de sistema de mensuração/ ou avaliação? Indicadores são utilizados?	
	Questão 29- Quais são as maiores dificuldades encontradas na gestão do projeto de coleta seletiva?	
	Questão 30- A Prefeitura possui algum projeto/ ou ação atividade prevista para melhorar o atual projeto de coleta seletiva municipal?	

Fonte: Besen, 2011(Adaptado).

APÊNDICE B– Entrevista com as organizações de catadores de materiais recicláveis

Variáveis	Perguntas	Opções de respostas
<u>BLOCO 01</u> Formalização da associação	Questão 01- Quando foi fundada a associação?	
	Questão 02- Quais foram os motivos para escolher o formato de associação ou cooperativa?	
	Questão 03- Antes de se institucionalizar como associação, existia alguma forma de trabalho conjunto entre associados na atividade de coleta de resíduos recicláveis?	
	Questão 04- Qual a renda média salarial dos catadores antes de ingressar na associação?	
	Questão 05- Qual foi a mudança presenciada na vida dos associados depois da institucionalização como associação? Mudou algo?	
<u>BLOCO 02</u> Organização do trabalho	Questão 06- A associação é juridicamente regularizada? Quais documentos a associação possui para essa regularização?	<input type="checkbox"/> Apresentação das três últimas atas das Assembleias Associação <input type="checkbox"/> Balancetes <input type="checkbox"/> Ata de aprovação de contas do último exercício social cumpridos <input type="checkbox"/> Estatuto Social <input type="checkbox"/> Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) <input type="checkbox"/> Certidão Negativa do INSS <input type="checkbox"/> Certidão Negativa do FGTS <input type="checkbox"/> Certidão Negativa da Receita Federal <input type="checkbox"/> Livro de Matrícula dos Associados atualizado
	Questão 07- A associação é regularizada, em termos de requisitos legais e fiscais, para a prestação de serviço de coleta seletiva ao município? Quais documentos a associação possui?	<input type="checkbox"/> Certidões estaduais e municipais <input type="checkbox"/> Certidão negativa do INSS <input type="checkbox"/> Alvará de funcionamento da organização <input type="checkbox"/> Recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) dos associados/cooperados <input type="checkbox"/> Situação legalizada da organização junto à receita federal
	Questão 08- Como é realizada a divisão de tarefas dentro da associação? Existe algum tipo de tarefa que é determinada especificamente para o catador ou catadora?	

	<p>Questão 09- Como é realizada a gestão do galpão?</p>	<p><input type="checkbox"/> Possui regimento interno <input type="checkbox"/></p> <p>Mantém registros das informações sobre despesas, descontos e comercialização</p> <p><input type="checkbox"/> Apresenta transparência no rateio e disponibilidade de livros caixa, planilhas e documentos</p> <p><input type="checkbox"/> Realiza reuniões periódicas de decisão autogestionária</p> <p><input type="checkbox"/> Mantém murais de comunicação e informação atualizados sobre comercialização, despesas, eventos externos e reuniões</p>
	<p>Questão 10- Quais são os benefícios sociais que os membros da associação possuem?</p>	<p><input type="checkbox"/> Contribuição ao INSS <input type="checkbox"/> Licença maternidade <input type="checkbox"/> Férias remuneradas <input type="checkbox"/></p> <p>Pagamento equivalente ao 13o salário <input type="checkbox"/></p> <p>Conta bancária em nome do trabalhador <input type="checkbox"/></p> <p>Vale transporte <input type="checkbox"/> Licença saúde e auxílio-doença remunerados <input type="checkbox"/></p> <p>Apoio psicossocial <input type="checkbox"/> Curso de alfabetização e/ou supletivo <input type="checkbox"/></p> <p>Prêmios de produtividade <input type="checkbox"/></p> <p>Convênio médico <input type="checkbox"/> Auxílio creche <input type="checkbox"/></p> <p>Cesta básica/auxílio alimentação <input type="checkbox"/></p> <p>Repouso semanal remunerado (de preferência aos domingos)</p>
	<p>Questão 11- Quais são os equipamentos de proteção individual utilizado no trabalho da coleta seletiva pelos membros da associação?</p>	<p><input type="checkbox"/> Luvas <input type="checkbox"/> Óculos de proteção <input type="checkbox"/> Botas <input type="checkbox"/></p> <p>Protetores auriculares <input type="checkbox"/> Respirador para manuseio de produtos com odores e tóxicos</p> <p><input type="checkbox"/> Cinto de segurança para trabalho de manutenção em altura</p>
	<p>Questão 12- Quais são as condições do ambiente de trabalho aos membros do galpão realizar a triagem do material?</p>	<p><input type="checkbox"/> Limpeza do refeitório executada diariamente</p> <p><input type="checkbox"/> Limpeza dos banheiros executada diariamente</p> <p><input type="checkbox"/> Ventilação adequada da área de trabalho</p> <p><input type="checkbox"/> Controle periódico de ratos</p> <p><input type="checkbox"/> Controle periódico de moscas</p> <p><input type="checkbox"/> Controle periódico de baratas</p> <p><input type="checkbox"/> Área de triagem com cobertura adequada</p> <p><input type="checkbox"/> Altura adequada da mesa de triagem ou esteira de catação</p> <p><input type="checkbox"/> Definição de limite máximo de peso, segundo normas, a ser obedecido pelos trabalhadores para evitar lesões de coluna e membros</p> <p><input type="checkbox"/> Existência de sistemas e ações de prevenção de incêndios</p> <p><input type="checkbox"/> Sistema de alarme e sinalização indicadora de extintores de incêndio e do fluxo de evacuação da área</p> <p><input type="checkbox"/> Existência de barreiras de prevenção de acidentes em máquinas perigosas (esteira, prensa, enfardadeira, moedor, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Medidas de controle de odores incômodos <input type="checkbox"/> Velocidade de movimento da esteira adequada para evitar lesão por</p>

		<p>esforços repetitivos e presença de pausas periódicas</p> <p><input type="checkbox"/> Assento em altura adequada ao trabalho</p> <p><input type="checkbox"/> Instalações elétricas adequadas e protegidas contra choques</p> <p><input type="checkbox"/> Controle de acesso e movimentação de pessoas</p> <p><input type="checkbox"/> Barreira para evitar risco de quedas de plataformas e mezaninos</p> <p><input type="checkbox"/> Proteção coletiva de desníveis (guarda-corpo)</p> <p><input type="checkbox"/> Moinho para vidro para evitar movimentação manual</p>
<p>BLOCO 03</p> <p>Organização da produção</p>	<p>Questão 13- Já houve o desligamento de algum associado no ano de 2020? Quantos? Caso algum catador individual queira se associar, a associação permite o ingresso do catador?</p>	
	<p>Questão 14- Os membros da associação já participaram de alguma capacitação profissional para trabalhar no galpão? De que tipo? Quando ocorreu? Quem ofereceu? Quantos membros participaram de capacitações? A capacitação surtiu efeitos positivos?</p>	
	<p>Questão 15- Como é realizado o pagamento dos associados com o lucro obtido pela venda dos materiais recicláveis? Qual foi a renda mensal dos associados no galpão no ano de 2020?</p>	
	<p>Questão 16- Quais os tipos de materiais recicláveis a associação recebe/coleta?</p>	<p><input type="checkbox"/> Papel <input type="checkbox"/> Vidro <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Papelão <input type="checkbox"/> Alumínio <input type="checkbox"/> Garrafa PET <input type="checkbox"/> Isopor <input type="checkbox"/> Remédios <input type="checkbox"/> Pilhas e baterias <input type="checkbox"/> Lâmpadas <input type="checkbox"/> Outro tipo de material? Qual?</p>
	<p>Questão 17- Quais desses materiais recicláveis possuem maior expressividade em quantidade coletada/recebida? E a menor expressividade? Tem registros?</p>	
	<p>Questão 18- Qual é quantidade de resíduo coletado/recebido pela associação?</p>	
	<p>Questão 19- Quais são os equipamentos necessários para realizar a triagem dos materiais recicláveis? Quais desses equipamentos a associação dispõe?</p>	
	<p>Questão 20- Como se procede a comercialização dos materiais recicláveis? Qual a quantidade por tipificação de material vendido, no ano 2020? A venda é realizada de forma mensal? Precisa alcançar peso ou volume mínimo?</p>	
	<p>Questão 21- A coleta de material reciclável é realizada somente pela prefeitura ou a associação também realiza a coleta? Como é feito?</p>	
	<p>Questão 22- Para que empresas são vendidos os materiais recicláveis? E os rejeitos são repassados para quem?</p>	

	Questão 23- Qual o preço vendido por tipificação de material?	
	Questão 24- Quantos veículos a associação possui para fazer a coleta seletiva? De que tipo? Com que capacidade de carga?	
BLOCO 04 Dificuldades na triagem dos resíduos	Questão 25- Que tipos de materiais a associação recebe indevidamente? O que faz com eles?	
	Questão 26- Quais são os problemas em relação à qualidade dos resíduos coletados/recebidos no galpão?	
	Questão 27- Quais são as maiores dificuldades encontradas pela associação no trabalho dentro do galpão?	
BLOCO 05 Instituições parceiras da associação	Questão 28- Vocês recebem apoio ou possuem parceria de alguma instituição para a prestação de serviços de coleta seletiva?	<input type="checkbox"/> Redes de catadores <input type="checkbox"/> Entidades representativas dos catadores <input type="checkbox"/> Outras organizações de catadores <input type="checkbox"/> Organizações não governamentais <input type="checkbox"/> Setor público federal <input type="checkbox"/> Setor público municipal <input type="checkbox"/> Setor público estadual <input type="checkbox"/> Setor privado/empresas <input type="checkbox"/> Organizações comunitárias ou religiosas <input type="checkbox"/> Organizações de classe
	Questão 29- Que tipo de apoio é prestado pela instituição parceira?	<input type="checkbox"/> Cessão de espaço físico/construção do galpão de triagem <input type="checkbox"/> Cessão de equipamentos e veículos () <input type="checkbox"/> Ações de educação e divulgação () <input type="checkbox"/> Confecção de material de educação/comunicação <input type="checkbox"/> Realização de Cursos <input type="checkbox"/> Apoio técnico <input type="checkbox"/> Cessão/doação de materiais recicláveis <input type="checkbox"/> Realização de Cursos de Alfabetização
	Questão 30- Qual é a forma que a prefeitura colabora/apoia à associação?	
BLOCO 06 Avaliação da coleta seletiva	Questão 31- Quais são as maiores dificuldades encontradas no programa de coleta seletiva?	
	Questão 32- O que precisa ser feito para melhorar a coleta seletiva na cidade?	

Fonte: Besen, 2011; 2017 (Adaptado).

APÊNDICE C– Entrevista com os síndicos de condomínios aderidos ao Projeto “Recicla aos Montes”

() SINDICO DO CONDOMÍNIO

() SINDICO E MORADOR

Variáveis	Perguntas	Opções de respostas
<p>BLOCO 01 Conhecimento da reciclagem</p>	<p>Questão 01</p> <p>A) Você sabe o que é coleta seletiva? E quantos aos condôminos, na sua percepção, eles sabem o que é coleta seletiva?</p> <p>B) Se “sim”, você sabe quais são os benefícios proporcionados pela coleta seletiva?</p>	<p>1- Sei / Sabe do assunto</p> <p>2- Sei / Sabe um pouco do assunto</p> <p>3- Não sei / Não sabe</p> <p>1- Sim, atende o aspecto ambiental (ajuda o meio ambiente na redução de lixo enterrado)</p> <p>2- Sim, atende o aspecto social (é uma geração de renda para catadores de lixo)</p> <p>3- Sim, atende o aspecto econômico (gera economia para prefeitura que não vai mais enterrar o lixo)</p> <p>4- Sim, atendem os aspectos ambientais, sociais e econômicos</p> <p>5- Não sei</p>
	<p>Questão 02- Como é feita a separação do material reciclável pelos condôminos?</p>	Indicar
	<p>Questão 03</p> <p>A) Os condôminos realizam a separação correta do material reciclável?</p> <p>B) Há instruções explícitas para os condôminos em relação a essa separação?</p>	<p>1- Sim</p> <p>2- Eles nem sempre realizam a separação correta</p> <p>3- Não</p>
<p>BLOCO 02 Etapa de acondicionamento de material</p>	<p>Questão 04</p> <p>A) Você sabe do destino dado ao resíduo sólido (lixo) produzido no condomínio?</p> <p>B) Existe divulgação formal junto aos condôminos sobre o destino dado aos resíduos?</p> <p>C) Os condôminos realizam algum tipo de higienização do material antes de encaminhar para a coleta seletiva? Existe alguma instrução para realizar a higienização?</p>	<p>1- Descarta tudo na lixeira para a coleta de lixo domiciliar sem separação do reciclável</p> <p>2- Efetua a separação com destino a coleta seletiva</p> <p>3- Efetua a separação com outra finalidade</p> <p>1- Sim, lava todos os materiais com água e sabão</p> <p>2- Sim, apenas retira os restos de alimentos</p>

	Se sim, essa instrução é da prefeitura ou do condomínio?	3- Não, apenas encaminha o material para a coleta seletiva
<p align="center">BLOCO 03 Projeto Recicla aos Montes</p>	<p>Questão 05</p> <p>A) Você e os condôminos conhecem o projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes”?</p> <p>B) Se “conhece”, sabe informar se o projeto foi implantado por qual entidade?</p>	<p>1- Conhecemos e estamos envolvidos nas atividades</p> <p>2- Conhecemos, mas nem todos os condôminos estão envolvidos nas atividades</p> <p>3- Nem todos os condôminos conhecem, mas todos estão envolvidos nas atividades</p> <p>4- Nem todos os condôminos conhecem e nem todos estão envolvidos nas atividades</p> <p>5- Não conhecemos, mas participamos</p> <p>6- Já ouvir falar/Eles já ouviram falar</p> <p>7- Não conheço/ Não conhecemos</p> <p>1- Prefeitura</p> <p>2- Associação de catadores</p> <p>3- Universidade</p> <p>4- Outros</p> <p>5- Não sei</p> <p>** Pode ser informada mais de uma opção</p>
	<p>Questão 06</p> <p>A) O condomínio já recebeu alguma orientação de integrantes do município de educação ambiental da coleta seletiva?</p> <p>B) Se sim, quais foram os meios de divulgação utilizada para as orientações sobre a coleta seletiva?</p>	<p>1- Sim</p> <p>2- Não</p> <p>3- Não sei</p> <p>1- Palestras</p> <p>2- Panfletos</p> <p>3- Sites/Redes sociais</p> <p>4- Comunicados gerais em rádios, TV</p> <p>5- Outros</p> <p>**Pode ser informada mais de uma opção</p>
	<p>Questão 07- Essas orientações acontecem com qual frequência?</p>	<p>1- Sempre</p> <p>2- Ocasionalmente</p> <p>3- Pouquíssimas Vezes</p> <p>4- Nunca</p> <p>5- Não sei</p>

	<p>Questão 08- Você acha que os meios de divulgação do projeto de coleta seletiva são satisfatórios?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Sim, totalmente 2- Sim, mas podem melhorar 3- Não são satisfatórios 4- Não conheço os meios de divulgação
	<p>Questão 09- A frequência de coleta de material reciclável é suficiente para atender às necessidades do condomínio?</p> <p>Quais necessidades não são atendidas?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Sim, atende perfeitamente 2- Sim, mas poderia ter mais dias de coleta 3- Não atende 4- Não sei responder
	<p>Questão 10- Depois que o caminhão da coleta seletiva sai do condomínio, o material reciclável é destinado para onde?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Lixão 2- Aterro Sanitário 3- Prefeitura 4- Associação de catadores 5- Não sei
<p><u>BLOCO 04</u> Organizações de catadores</p>	<p>Questão 11</p> <p>A) Você conhece alguma das associações de catadores de materiais recicláveis de Montes Claros?</p> <p>B) Quantas associações de catadores Montes Claros possui?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1- Conheço 2- Não conheço
<p>Questão 12 - Sugestões para melhoria do projeto de coleta seletiva “Recicla aos Montes”:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

Fonte: A autora.