



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Ambiental
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

THALITA RAMOS SOUZA CUNHA

Aplicabilidade do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva em dois municípios da região dos Inconfidentes

Ouro Preto

2022

Aplicabilidade do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva em dois municípios da região dos Inconfidentes

THALITA RAMOS SOUZA CUNHA

Trabalho Final de Curso apresentado como parte
dos requisitos para obtenção do Grau de
Engenheira Ambiental na Universidade Federal de
Ouro Preto.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal da Fonseca Santiago

Ouro Preto

2022

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C972a Cunha, Thalita Ramos Souza.

Aplicabilidade do índice de sustentabilidade de coleta seletiva em dois municípios da região dos Inconfidentes. [manuscrito] / Thalita Ramos Souza Cunha. - 2022.

86 f.: il.: color., gráf.. + quadro.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal da Fonseca Santiago.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Ambiental .

1. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 2. Catadores de lixo - Associações, instituições, etc.. 3. Itabirito (MG). 4. Ouro Preto (MG). I. Santiago, Aníbal da Fonseca. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 504:502

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



FOLHA DE APROVAÇÃO

Thalita Ramos Souza Cunha

Aplicabilidade do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva em dois municípios da região dos Inconfidentes

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Ambiental.

Aprovada em 01 de setembro de 2022.

Membros da banca

Aníbal da Fonseca Santiago - Presidente - UFOP
Máximo Eleotério Martins - UFOP
Livia Cristina Pinto Dias - UFOP

Aníbal da Fonseca Santiago, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 08/09/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Anibal da Fonseca Santiago, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/09/2022, às 10:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maximo Eleoterio Martins, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/09/2022, às 13:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Livia Cristina Pinto Dias, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/09/2022, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0394790** e o código CRC **4E68910A**.

*Dedico este trabalho a todos que fazem com que o meio
em que vivemos seja respeitado.*

“Nós somos agora cuidadores da criação de Deus...

Nós somos devedores de tudo o que temos...

Um guardador não pode utilizar o que lhe foi confiado em suas mãos como quiser...

Mas como agrada a Deus.”

John Wesley

AGRADECIMENTOS

Toda honra e toda glória sejam dadas a Deus! O processo foi mais árduo do que o esperado, mas o Senhor me sustentou a todo momento e sempre colocou pessoas maravilhosas no meu caminho para me impulsionar. Agradeço a minha mãe, Rosa Ramos, que nunca mediu nenhum esforço para que eu pudesse me dedicar aos estudos, sempre me incentivou a buscar os meus objetivos e cuida de mim em todos os momentos. Agradeço ao meu pai e irmãos, Johnson e Talison, por todo o apoio e aos irmãos em Cristo da Primeira Igreja Batista Memorial de Ouro Preto, por me sustentarem em oração e no cuidado genuíno.

Agradeço imensamente a todo o ensino recebido pela Universidade Federal de Ouro Preto, por meio dos seus professores excepcionais, em especial as professoras doutoras, Livia Dias, Lia Porto, Maria Luiza Gandini, Adivane Costa, Eneida Maria Sant'Anna, Vera Guarda e a Silvana Silva, por mostrarem a todo momento a capacidade e força que nós mulheres temos e que sempre devemos lutar pelo que queremos. Agradeço também, em especial, aos professores doutores, Hubert Roeser, Alberto Fonseca, Guilherme Gomes, Gilberto Queiroz e o Frederico Sobreira, por toda a dedicação na transmissão dos conhecimentos.

Agradeço aos amigos de longa data, que sempre me apoiaram e me incentivaram, Aline Cristiane, Irielle Louise, Júlia Sobreira, Jessyca Luiza, Alex Perucci e o Patrick de Araújo. E aos novos amigos que a UFOP me presenteou, em especial a Ana Luiza Rioga, por sempre estar ao meu lado, a Fernanda Izabel, Maíra Tavares, Thaíssa Jucá, Isabela Medeiros, Clóvis Souza, Bruno Souza, Aline Castro, Cibele Moura e o Ricardo Alexandre, por dividirem comigo os momentos dessa caminhada. E aos queridos da Pró Reitoria de Extensão que muito me ensinaram e me ajudaram, em especial, a Marcilene Ramalho, Henrique Delazari, Everton Palmeira, Hugo Guarilha, João Diogo, Bruna Raiary, Vera Flores, Veronica Antonakis, Julia Benzaquen, Greiciane Reis e o Flávio Andrade.

Agradeço as Secretarias Municipais de Meio Ambiente dos municípios de Ouro Preto e Itabirito, o Pedro Lisboa, a Claudia Macedo, o Patryck Augusto, a Dianick Teixeira e o Máximo Martins, pelas informações prestadas e apoio na execução deste trabalho.

Agradeço por todo cuidado, paciência, dedicação, compreensão e ensino, o professor doutor Aníbal da Fonseca Santiago. Que me acolheu, aconselhou, orientou e tornou possível a concretização deste trabalho e da graduação. Obrigada por ser um amigo.

RESUMO

Os municípios de Itabirito e Ouro Preto apresentam características similares no âmbito da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos e instituíram em lei, em meados de 2000, seus programas de coleta seletiva e a criação das suas associações de catadores de materiais recicláveis. A utilização de indicadores e índices de sustentabilidade na coleta seletiva, permitem diagnosticar, planejar, avaliar e monitorar a prestação desse serviço. Este trabalho se propõe a avaliar aplicabilidade do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva, para que possa ser usado como um instrumento de apoio pela administração pública em conjunto com as associações de catadores e demais atores, para avaliar avanços e retrocessos em relação à sustentabilidade, apoiar a tomada de decisão, aprimorar políticas públicas e avaliar os investimentos aplicados. Para alcançar os objetivos, foram realizadas a revisão bibliográfica sistemática, a escolha de um índice de sustentabilidade de coleta seletiva adequado, a caracterização e sistematização de dados primários e secundários dos municípios e a aplicação do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva - FUNASA - nos municípios foco do estudo. O cenário da gestão municipal dos resíduos sólidos de ambos os municípios apresenta um cenário insustentável, referindo a um baixo investimento na sustentabilidade da coleta seletiva, fragilidades nas condições ambientais de trabalho dos catadores e vulnerabilidade com relação aos dados quantitativos relativos à coleta seletiva, sejam eles relativos a custos, taxas e adesão da população e, com relação a sustentabilidade econômica da gestão e do gerenciamento de resíduos. Portanto, é necessário construir um plano de ação com metas realistas para avançar em direção à uma tendência mais favorável de sustentabilidade.

Palavras-chaves: Materiais Recicláveis. Associação de catadores. Itabirito. Ouro Preto.

ABSTRACT

The municipalities of Itabirito and Ouro Preto have similar characteristics in the scope of solid waste management and instituted by law, in mid-2000, their programs of selective collection and the creation of their associations of collectors of recyclable materials. The use of sustainability indicators and indexes in selective collection allows the diagnosis, planning, evaluation, and monitoring of this service. This work proposes to evaluate the applicability of the Index of Sustainability of Selective Collection, since an index of sustainability of selective collection can be used as an instrument of support by the public administration in conjunction with the associations of collectors and other actors, to evaluate advances and setbacks in relation to sustainability, support decision making, improve public policies and evaluate the investments applied. To achieve the objectives, a systematic literature review was carried out, the choice of an adequate selective waste collection sustainability index, the characterization and systematization of primary and secondary data of the municipalities and the application of the Index of Sustainability of Selective Collection – FUNASA - in the municipalities focus of the study. The results indicate a scenario "Unfavorable" for both municipalities, referring to a low investment in the sustainability of selective collection, weaknesses in the environmental working conditions of the waste pickers and vulnerability about quantitative data related to selective waste collection, whether related to costs, rates and population adherence and, about the economic sustainability of waste management. Therefore, it is necessary to build an action plan with realistic goals to move towards a more favorable trend of sustainability.

Keywords: Recyclable materials. Association of garbage collectors. Itabirito. Ouro Preto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva.....	57
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Geração de RSU nas regiões brasileiras (kg/hab/dia)	18
Gráfico 2 - Disposição final de RSU nas regiões brasileiras, por tipo de destinação (t/ano e %). 19	
Gráfico 3 - Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta (%).....	21
Gráfico 4 - Volume total de materiais recicláveis recuperados em 2019 (em mil toneladas)	22
Gráfico 5 - Número de Municípios por Tipologia de Destinação Final dos RSU - 2019	24
Gráfico 6 – Proporção da quantidade e faturamento, por material, 2020.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Alternativas de triagem de resíduos	33
Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017).....	48
Quadro 3: Atribuição de valores para os indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva	56
Quadro 4 - Normas aplicáveis a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Itabirito	40
Quadro 5 - Normas aplicáveis a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Ouro Preto.....	44
Quadro 6 - Atividades de divulgação e educação ambiental sobre coleta seletiva dos municípios.	59
Quadro 7 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos	63
Quadro 8 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem	64
Quadro 9 - Saúde e segurança do trabalhador	64
Quadro 10 - Cálculo de índice de sustentabilidade de coleta seletiva.....	66

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ACMAR - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia

ACPF - Associação de Catadores do Padre Faria

ARCOS - Associação de Responsáveis em Coleta Seletiva de Itabirito

ANCAT - Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

AS – Aterro Sanitário

ASCITO - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito

ASPP – Aterro Sanitário de Pequeno Porte

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CIMVALPI - Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga

CMRR - Centro Mineiro de Referência em Resíduos

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

DN - Deliberação Normativa

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente

INSEA - Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

IPVA - Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores

IQA - Índice de Qualidade de Água

IQGRS - Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

IRSU - Índice de Avaliação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

ISA - Indicador de Salubridade Ambiental

ISCS - Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva

ISLU - Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

PECS - Plano Estadual de Coleta Seletiva

PERS - Política Estadual de Resíduos Sólidos

PGIRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PIGIRS - Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PEVs - Pontos de Entrega Voluntária

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSL - Programa Minas Sem Lixões

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RS – Resíduos Sólidos

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEMAD - Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCR - Taxa de Coleta de Resíduos

UNICATADORES - União Nacional de Catadores e Catadoras de Material Recicláveis

UTC – Usina de Triagem e Compostagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	Sustentabilidade.....	15
3.2	Resíduos Sólidos: gestão e gerenciamento sustentáveis.....	16
3.3	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): panorama nacional	18
3.3.1	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): panorama em Minas Gerais	23
3.4	Políticas Públicas de Gestão de Resíduos Sólidos.....	24
3.5	Coleta seletiva	32
3.6	Indicadores e Índices	36
4	METODOLOGIA.....	37
4.1	Descrição da área de estudo.....	38
4.2	Caracterização da gestão e gerenciamento dos RS dos municípios	39
4.2.1	Itabirito	39
4.2.2	Ouro Preto	43
4.3	Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva	47
4.4	Avaliação das condições da coleta seletiva	57
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
5.1	Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva nos municípios	58

5.2	Aplicação do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva nos municípios	65
5.2.1	Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva de Itabirito	70
5.2.2	Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva de Ouro Preto	70
5.3	Avaliação da gestão da coleta seletiva dos municípios	Erro! Indicador não definido.
6	CONCLUSÃO	72
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
	APÊNDICE	81

1 INTRODUÇÃO

O atual modelo de desenvolvimento econômico no mundo e no Brasil, e o aumento da população e sua concentração nos centros urbanos, está associado a uma volumosa produção de resíduos sólidos. Tornando-se assim um problema ambiental e de saúde pública e que gera grandes desafios para a administração pública para realizar o seu gerenciamento.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Dentre os objetivos deste instrumento legal está a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, e a disposição final ambientalmente adequada apenas para os rejeitos, além do estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.

De acordo com Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Brasil gerou no ano de 2020 cerca de 82,5 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), com uma geração per capita de 390 kg/ano, e com índice de cobertura de coleta de 92,2%, o que corresponde em torno de 76,1 milhões de toneladas de resíduos, com uma coleta per capita de 359,3 kg/hab./ano. Com relação a disposição final dos RSU, cerca de 46 milhões de toneladas tiveram disposição adequada (60,2%) e 30 milhões de toneladas, correspondente 39,8%, foram depositados de maneira inadequada (ABRELPE, 2021). Este contexto demonstra a importância da constituição e aplicação de instrumentos eficazes e modelos adequados para que os municípios consigam estabelecer políticas públicas na esfera da gestão dos resíduos sólidos.

Ao analisar a composição gravimétrica do Brasil no ano de 2019, os RSU são compostos em sua maioria por fração orgânica com 45,3%, enquanto que os materiais secos passíveis de serem reciclados somam 33,6% (ABRELPE, 2020). Portanto, é necessário implementar soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem e sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos, instrumentos previstos na PNRS.

O gerenciamento dos RSU dos grandes centros urbanos passa, ainda, pelo estímulo à reciclagem e pelo incentivo da coleta seletiva racional e participativa que deve

estar associado a um grau sustentabilidade. Ou seja, a minimização do uso de matéria e energia e dos impactos ambientais negativos, atrelado a maximização do bem-estar coletivo, das políticas socioeconômicas e da eficiência do uso dos recursos naturais (CAVALCANTI, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define que o conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverá conter “indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). O uso de indicadores e índices para avaliar a gestão dos resíduos sólidos tem por objetivo identificar as (in)eficiências, estabelecer diretrizes e avaliar os detrimientos decorrentes da ausência do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Portanto a aplicação de indicadores e índices de sustentabilidade, pode auxiliar a sociedade, seja no nível das tomadas de decisão ou no controle social, e diagnosticar, planejar, avaliar e monitorar nas diferentes etapas e atividades do gerenciamento dos RSU. Sendo assim, um índice de sustentabilidade de coleta seletiva pode ser usado como um instrumento de apoio pela administração pública em conjunto com as associações de catadores e demais atores, para avaliar avanços e retrocessos em relação à sustentabilidade, aprimorar políticas públicas e avaliar os investimentos aplicados (FUNASA, 2017).

Diante da problemática apresentada, esse estudo se propõe, portanto, a avaliar aplicabilidade do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva dos municípios de Itabirito e Ouro Preto. Essas cidades foram selecionadas por apresentarem características similares no âmbito da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos e por instituírem em lei, em meados de 2000, seus programas de coleta seletiva e a criação das suas associações de catadores de materiais recicláveis.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a sustentabilidade da gestão da coleta seletiva de dois municípios da Região dos Inconfidentes em Minas Gerais, por meio do Índice de sustentabilidade da coleta seletiva da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

2.2 Objetivos específicos

- Caracterização da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios escolhidos;
- Aplicação do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva – FUNASA nos municípios foco do estudo;
- Identificação dos aspectos positivos e ineficiências da gestão da coleta seletiva dos municípios estudados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade, originalmente, aparece associado ao termo desenvolvimento sustentável, apresentado no relatório de Brundtland. Em essência, o relatório define que o desenvolvimento sustentável é:

“[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas” (CMED, 1991).

A noção de sustentabilidade pode ser melhor compreendida, ao passo que se estabelece seus princípios fundamentais. De acordo com Silva (2000), a sustentabilidade é delineada por meio de oito características básicas:

- Caráter de Tendência: internalizada em metodologias cujo objetivo seja atingir metas com constância na construção e reavaliação;
- Caráter Dinâmico: adaptações aos diversos fatores impostos pela realidade;
- Caráter Plural: multidimensional;
- Caráter de Indissociabilidade: os aspectos envolvidos possuem uma conexão indissociável entre eles;
- Caráter Interdisciplinar: diversas áreas do conhecimento estão em confluência;
- Caráter Espacial: apresentar um referencial para o desenvolvimento das ações;
- Caráter Temporal: correlação entre passado, presente e futuro, e
- Caráter Participativo: diversos atores sociais participam ativamente de todo o processo.

Ainda se pode entender que a sustentabilidade abarca quatro principais aspectos interligados entre si. O aspecto ambiental que tem como princípio manter a unidade ecológica ao reduzir os impactos ambientais negativos por meio de ações de prevenção, mitigação e remediação, da economia de recursos naturais, da preservação e proteção da diversidade e do respeito à capacidade de suporte dos ecossistemas (SILVA, 2000).

O aspecto social tem como estratégias gerais viabilizar uma equidade de oportunidades de modo a combater as práticas de exclusão e discriminação, com respeito a diversidade. Enquanto o aspecto econômico tem como princípio potencializar o desenvolvimento, reduzindo as externalidades socioambientais negativas e o fomento de resultados macrossociais positivos (SILVA, 2000).

O fundamento do aspecto político é pautado na elaboração de métodos que promovam a participação social na elaboração de propostas e tomada de decisões, elaborando políticas de inclusão e respeito aos direitos (SILVA, 2000).

Nesta perspectiva, a sustentabilidade atua no sentido de harmonizar os aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos, e sua busca requer transformações de atitudes, mudanças nos processos de produção, investimentos socioeconômicos, (re)organização da sociedade, regulamentações, dentre outras práticas para que se torne tangível.

3.2 Resíduos Sólidos: gestão e gerenciamento sustentáveis

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos possuem um intuitivo vínculo com a sustentabilidade por abordar seus principais aspectos. O gerenciamento de resíduos sólidos é definido como:

o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e 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 (BRASIL, 2010).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Federal 12.305/2010, os resíduos sólidos são definidos como:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas

particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

A definição demonstra explicitamente a relação entre a ação humana e a produção de resíduos. Estes resíduos compõem-se basicamente de sobras de alimentos, papéis, plástico, papelão, vidros, latas, madeiras, materiais inertes, tecidos e demais substâncias.

A alta geração de resíduos e sua disposição inadequada gera efeitos adversos sobre o meio ambiente, impactando diretamente a saúde coletiva e individual. Uma das maneiras de proporcionar soluções para os resíduos sólidos é por meio da sua gestão integrada e do seu gerenciamento, considerando os aspectos principais da sustentabilidade, expostos anteriormente.

Dentre os objetivos da PNRS, pode-se destacar a proteção da qualidade ambiental e da saúde pública, o estímulo à adesão de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e da rotulagem ambiental. Além do incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial com o objetivo de proporcionar melhorias aos processos produtivos, ao reaproveitamento dos resíduos sólidos e à indústria da reciclagem, e o estímulo a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Ademais, deve-se buscar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços públicos, através da cobrança por meio de taxas e tarifas. Essa é uma das metas do novo Plano Nacional de Resíduos Sólidos aprovado pelo Decreto nº 11.043 de abril de 2022, visto que a arrecadação pelos serviços de manejo de RS é indicadora da capacidade organizacional para a execução dos contratos instituídos e empenho destes com o serviço, e é indispensável para a exequibilidade de programas de gestão de resíduos sólidos.

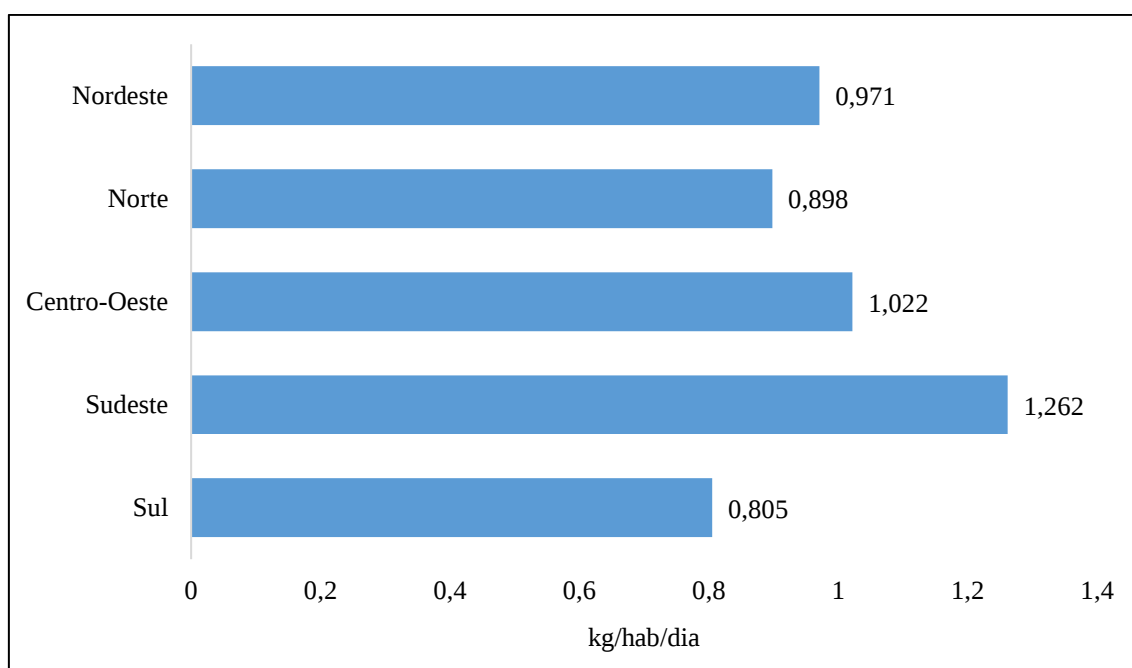
Essas ações elucidam a importância de planejar e rever os padrões de produção, o consumo atual, as formas de descarte, os tipos de tratamento, as maneiras de recuperação e de disposição dos resíduos sólidos, para que a sustentabilidade da gestão dos resíduos seja alcançada.

3.3 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): panorama nacional

A PNRS define como resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles que são originados das atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares), e os resíduos provenientes de limpeza urbana advindo de varrição, limpeza das ruas e demais serviços (BRASIL, 2010).

De acordo com Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Brasil gerou no ano de 2020 cerca de 82,5 milhões de toneladas de RSU, com uma geração per capita de 390 kg/ano. A distribuição da geração de RSU (kg/hab./dia) nas regiões do Brasil em 2020 é apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Geração de RSU nas regiões brasileiras (kg/hab./dia)



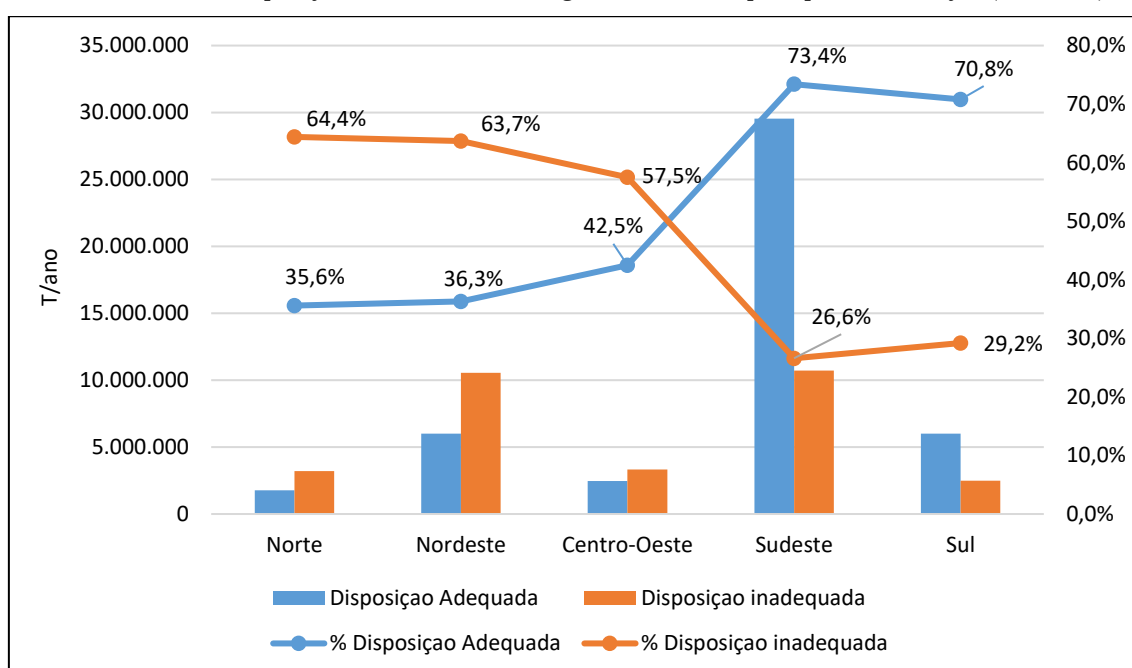
Fonte: elaborado pela autora com base em ABRELPE (2021)

O índice de cobertura de coleta de RSU no país no ano de 2020 era de 92,2%, o que corresponde em torno de 76,1 milhões de toneladas de resíduos, com uma coleta per capita de 359,3 kg/hab./ano. Destaca-se que as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já alcançaram índice de cobertura de coleta superior à média nacional, ao passo que nas regiões Norte e Nordeste torno de 20% dos resíduos gerados não são alcançados pelos serviços de coleta regular nos municípios localizados nessas regiões (ABRELPE, 2021).

Com relação a disposição final dos RS, cerca de 46 milhões de toneladas de RSU tiveram disposição adequada (60,2%) e 30 milhões de toneladas, correspondente 39,8%, foram depositados de maneira inadequada (ABRELPE, 2021).

O Gráfico 2 apresentam o tipo de destinação final de RSU nas regiões do Brasil. Apesar da maior parte dos RSU serem enviados para aterros sanitários, essa ainda não é a mais viável alternativa, visto que os aterros sanitários deveriam receber apenas os rejeitos.

Gráfico 2 - Disposição final de RSU nas regiões brasileiras, por tipo de destinação (t/ano e %)



Fonte: elaborado pela autora com base em ABRELPE (2021).

A composição dos RSU pode variar dependendo da população, renda familiar, hábitos de consumo, condições climáticas, questões culturais e sociais. Uma maneira de categorizar os tipos de materiais descartados pela população é por meio da realização da composição gravimétrica, que exprime o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos sólidos.

A composição gravimétrica do Brasil no ano de 2019, de acordo com a ABRELPE (2020), indica que os RSU são compostos em sua maioria por fração orgânica com 45,3%, enquanto que os materiais secos passíveis de serem reciclados somam 33,6%, os resíduos têxteis, couros e borrachas com 5,6%, os rejeitos corresponde a 14,1% e os resíduos que não deveriam estar no juntamente com os RSU, como os resíduos de saúde,

eletroeletrônicos, pilhas e baterias, resíduos de construção e demolição, óleos e graxas, pneus, embalagens de agrotóxico e outros resíduos perigosos, somam 1,4% do total.

Este conhecimento permite estabelecer uma gestão integrada e eficiente dos materiais, por meio do planejamento de estratégias, políticas públicas e de processos que garantam a destinação ambiental adequada dos resíduos.

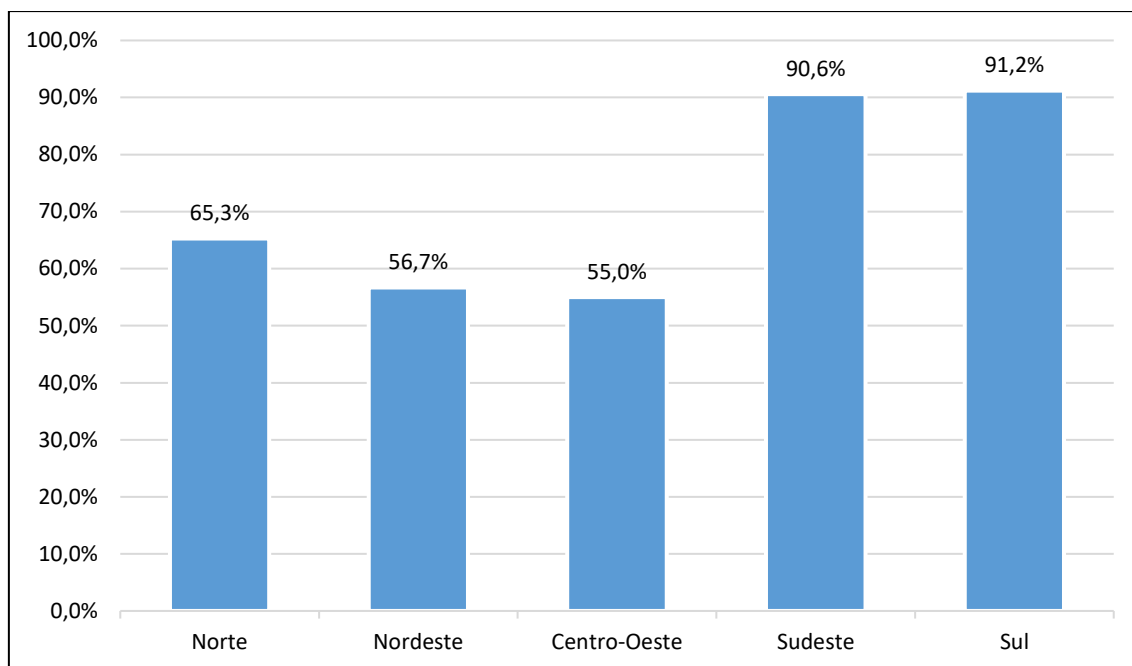
Um dos meios de destinar corretamente parte dos RSU é a coleta seletiva, definida como a “coleta de resíduos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010), assim promove-se o aumento da vida útil dos aterros sanitários, dinamização da economia local e geração de renda por parte dos catadores.

Para a viabilização do processo de reciclagem, se faz necessário a implementação da coleta seletiva por parte dos municípios em parceria com cooperativas, associações e empresas, e as indústrias precisam incorporar em seus processos produtivos os resíduos previamente triados.

O município de Itabira em Minas Gerais, um dos pioneiros na implementação da coleta seletiva no Brasil em 1991, é um exemplo de cidade que atende atualmente 100% das residências do perímetro urbano do município e algumas áreas da zona rural, coletando em média 08 toneladas de resíduos por dia por meio de Postos de Entrega Voluntária (PEVs) e do sistema porta a porta pela empresa ITAURB – Empresa de Desenvolvimento de Itabira Ltda criada através da Lei Municipal nº 2.308 de maio de 1985 (ITAURB, 2022).

O Gráfico 3 apresenta a distribuição das regiões do Brasil com iniciativas de coleta seletiva no ano de 2020. De acordo com o levantamento realizado pela ABRELPE (2021), 4.145 municípios brasileiros registraram alguma iniciativa de coleta seletiva em 2020, no entanto, destaca-se que essa atividade não abrange a totalidade da área urbana na maioria dos municípios e não apresenta o aspecto de qualidade da prestação do serviço.

Gráfico 3 - Distribuição das regiões com iniciativas de coleta seletiva (%)

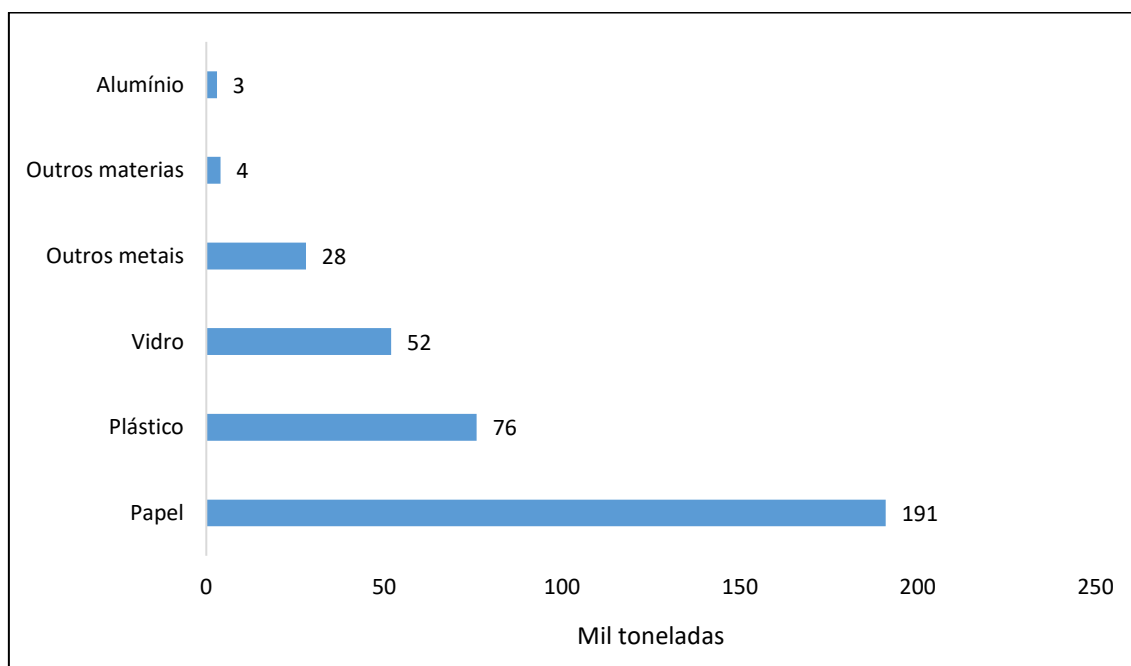


Fonte: elaborado pela autora com base em ABRELPE (2021)

Dentre os 33,6% de materiais recicláveis presentes nos RSU, de acordo com a gravimetria nacional estimada pela ABRELPE (2020), observa-se que o principal item é o plástico, seguido dos materiais de papel e papelão, vidro, metais e embalagens multicamadas.

Os materiais coletados em 2019 estão divididos nas seguintes categorias: papéis, plásticos, vidros, outros metais (sucata e cobre, por exemplo), outros materiais (eletroeletrônicos, óleos e gorduras residuais e outros materiais não especificados) e alumínio. O volume total desses materiais recuperados em 2019, estão apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Volume total de materiais recicláveis recuperados em 2019 (em mil toneladas)



Fonte: elaborado pela autora com base em ABRELPE (2020).

Outro ponto de destaque, refere-se à sustentabilidade econômico-financeira para assegurar a gestão adequada dos RSU e a viabilizar avanços dos sistemas do serviço público, mediante instrumento de remuneração com cobrança dos usuários.

O Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020, realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR, 2021), indica que dos 4.589 municípios participantes do SNIS em 2020, 1.851 cidades brasileiras cobravam pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSU. A forma de cobrança mais utilizada por esses municípios (83,3%) é através de uma taxa específica no boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), seguido de cobrança por meio de taxa no boleto do serviço de abastecimento de água (11,8%). Os demais cobram através de boleto específico (4,1%) e tarifa (0,3%).

Dos 1.851 municípios para os quais se tem o cálculo do indicador de autossuficiência financeira do órgão gestor com o manejo de RSU, 93% em 2020 possuíam autossuficiência entre 0% e 100%, ao passo que, 117 municípios indicaram ter superado o valor 100,0% de autossuficiência financeira (MDR, 2021).

Portanto, se constata que a receita arrecadada com os serviços de manejo de RS e de limpeza urbana na maioria das cidades brasileiras, é escassa para manter essas

atividades, ou seja, a sustentabilidade financeira-econômica não é obtida, se fazendo necessário rever e executar os métodos de cobrança.

3.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): panorama em Minas Gerais

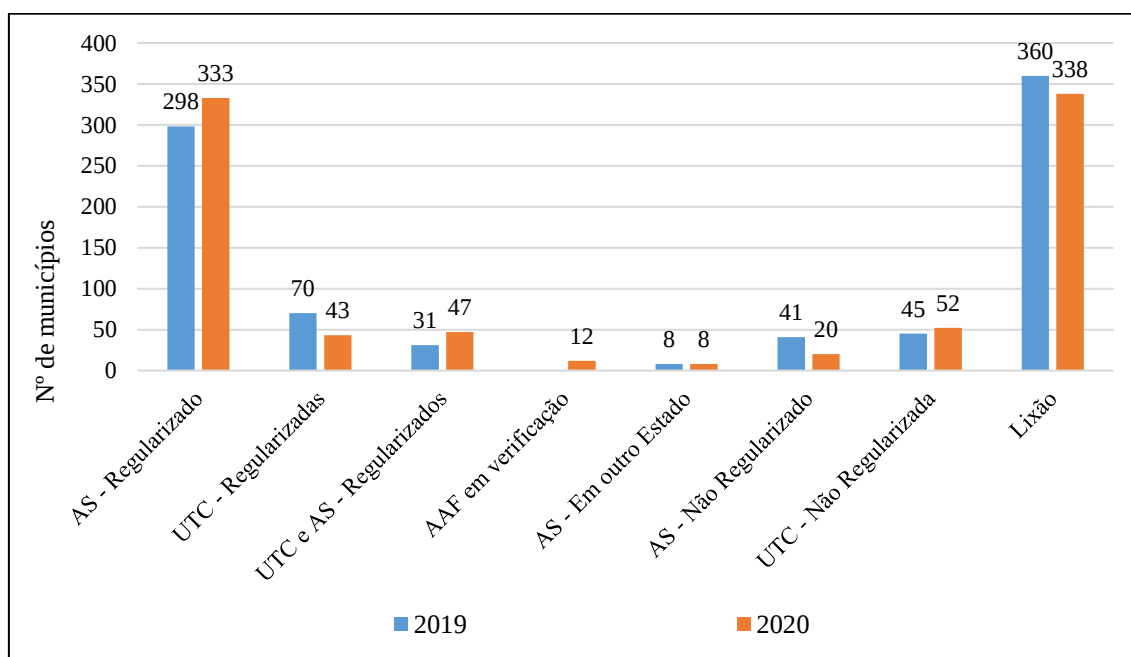
Os municípios de Itabirito e Ouro Preto, estão localizados na Região Metropolitana de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, portanto, destaca-se aqui a situação do Estado com relação a geração e destinação dos RSU.

A geração total de resíduos sólidos urbanos em 2019 no estado mineiro foi de 6.941.570 toneladas e apresentou um índice de cobertura de coleta de 92% (ABRELPE, 2020). De acordo com 18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (BRASIL, 2020) em Minas Gerais, a massa de coleta de resíduos domiciliares e de resíduos públicos foi de 0,80 kg/hab./dia, valor inferior ao indicador da média (0,99 kg/hab./dia).

Com relação ao destino dos RSU, em 2019, 86 municípios destinaram seus RSU a empreendimento não regularizados, 407 municípios utilizaram de destinação regularizada para os RSU e 360 municípios para locais irregulares. No ano de 2020, contabilizou-se 443 municípios atendidos por empreendimentos de destinação de RSU ambientalmente regularizados, 72 cidades para locais não regularizados e 338 para áreas irregulares (SEMAD, 2020; 2021), observando assim uma melhoria com relação aos locais de destinação com regularização ambiental válida.

Os RSU podem ser destinados de forma adequada para o aterro sanitário (AS), aterro sanitário de pequeno porte (ASPP) e usina de triagem e compostagem (UTC). As tipologias consideradas como inadequadas são o lixão e o aterro controlado. O Gráfico 5 apresenta comparativamente o número de municípios por tipologia de destinação dos RSU nos anos de 2019 e 2020 no estado de Minas Gerais.

Gráfico 5 - Número de Municípios por Tipologia de Destinação Final dos RSU – 2019 e 2020



Fonte: elaborado pela autora com base em SEMAD (2020; 2021).

Ao que se refere a coleta seletiva, no ano de 2020, 252 municípios mineiros ofertaram o serviço aos seus cidadãos, ainda que parcial e 601 municípios ainda não tinham viabilizado o serviço em seus territórios, o que indica que apenas 30% dos municípios mineiros oferecem aos seus habitantes o serviço de coleta seletiva (SEMAD, 2021).

Outro ponto a ser destacado é a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), apenas 317 municípios mineiros em 2020 (37%) dispõem do documento elaborado, 378 cidades (44%) não apresentam o PGRIS e 158 (19%) não disponibilizaram informações sobre a aprovação ou não do Plano (SEMAD, 2021).

3.4 Políticas Públicas de Gestão de Resíduos Sólidos

De acordo com Gonçalves (2017) as políticas públicas têm “o governo como promotor de ações que influenciam a vida dos cidadãos”. Elas podem ser definidas como conjuntos de disposições, medidas e procedimentos que estabelecem as atividades governamentais ligadas às tarefas de interesse da sociedade e que refletem a orientação política do Estado (LUCCHESI, 2004).

Dois elementos norteiam as políticas públicas, um deles é a finalidade pública, ou seja, a motivação para determinar procedimentos e ações para a resolução de um problema, e o problema público, que é a diferença entre a situação ideal possível à realidade coletiva e a situação atual (GONÇALVES, *et al.*, 2017).

A implementação de uma política pública trata-se de um processo dinâmico e advém quando as deliberações políticas se refletem por intermédio de ações concretas de sujeitos sociais e de atuações institucionais que as exercem em cada contexto e condicionam seus resultados. Sendo assim, devem ser constantes a supervisão dos processos pelos quais as ações são executadas e a avaliação dos impactos gerados sobre a situação presente (GONÇALVES, *et al.*, 2017; SILVA, 2010).

De acordo com Braga (2001), a formulação e implementação de políticas ambientais é um ciclo político, que compreende quatro etapas cruciais: o estabelecimento da agenda, que se refere à identificação dos problemas prioritários; a formulação da política, que diz respeito ao debate acerca das causas dos problemas, a elaboração de metas e diretrizes, a consulta aos especialistas e dos agentes impactados pela política, e a definição dos meios e fluxos de ação; a legitimação da política, que compreende a justificativa e autorização da política definida e a obtenção de apoio político e social; a implementação da política, que corresponde em transformá-la em ações operacionais; e sua avaliação, que consiste em analisar os resultados, determinar as falhas e acertos, revisar os objetivos e métodos de ação e verificar os impactos ocasionados sobre a vida dos cidadãos impactados e da qualidade ambiental.

A condução da resolução da complexa problemática dos resíduos sólidos urbanos depende da criação de políticas públicas ambientais específicas. As instruções para a adequada gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil estão dispostas em leis, decretos, portarias e resoluções. E apesar da temática dos resíduos sólidos ter tomado força nos últimos 20 anos, ela ainda se encontra de forma incipiente no arcabouço legal do país, quando se compara com as discussões a respeito dos recursos hídricos.

A Constituição Federal de 1988, trata dos resíduos sólidos de forma indireta e generaliza quando se refere no artigo 23 que é competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (inciso IV) e promover programas de melhoria das condições de saneamento básico (inciso IX).

Adicionalmente, o artigo 30, inciso V, determina que é atribuição do município organizar e prestar, os serviços públicos de interesse local, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão (BRASIL, 1988). Visto que o manejo dos resíduos se trata de um serviço público essencial de interesse da sociedade civil local, assume-se essa como uma incumbência da administração do município.

Dez anos depois é promulgada a Lei Federal nº 9.605 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Em seu artigo 54º é definido que é crime ambiental “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”, sendo que se o crime ocorrer devido ao lançamento de resíduos sólidos em descumprimento das exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, o infrator está sujeito a uma pena de reclusão, de um a cinco anos. Além disso, quem manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma contrária ao estabelecido em lei ou regulamento, está sujeito a reclusão, de um a quatro anos, e multa (BRASIL, 1998).

Após 20 anos de discussões e tramitações no Congresso Nacional, foi aprovada a Lei Federal nº 12.305, em 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O referido instrumento legal, marco importante no setor, estabelece diretrizes gerais aplicáveis a gestão e o gerenciamento adequado dos RS.

A PNRS apresenta quinze objetivos, dentre eles a hierarquização das atividades na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução de sua produção, reaproveitamento, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o fomento à preferência de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; e o estímulo à indústria da reciclagem, visando incentivar o uso de insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (BRASIL, 2010).

Estes objetivos são norteados por onze princípios, destacam-se o desenvolvimento sustentável e o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (BRASIL, 2010).

Observa-se que a PNRS visa o desenvolvimento sustentável e a valorização das ações relacionadas a coleta seletiva. O objetivo expressivo da Política Nacional é que o

mínimo possível de resíduos tenha seu destino final o aterro sanitário, isto é, que seja disposto apenas os rejeitos.

Para que os objetivos sejam atingidos, a PNRS apresenta dezenove instrumentos para os setores públicos e as empresas lidarem com os resíduos gerados. No contexto deste trabalho, dentre os instrumentos, ressalta-se os planos de resíduos que são obrigatórios aos municípios para terem acesso aos recursos da União, a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa, priorizando o estímulo à formação e ao desenvolvimento de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e a educação ambiental, parte primordial para que as operações da coleta seletiva e logística reversa sejam bem sucedidas (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, os consumidores são obrigados a acondicionar e disponibilizar apropriadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS) e os titulares de serviços públicos devem adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis e estabelecer sistema de coleta seletiva (BRASIL, 2010).

No entanto, um dos pontos importantes inicialmente previsto na política não foi executado no tempo previsto, a efetivação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até o ano de 2014, com o intuito de fechar os lixões nos municípios.

A implementação dos aterros sanitários teve sua data prorrogada por meio do novo marco do saneamento, instituído pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que altera a Lei Federal nº 11.445/2007. O tempo limite de execução depende da existência de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos, da disposição de meios de cobrança que viabilize a sustentabilidade econômico-financeira e do tamanho da população.

De acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, o saneamento básico é um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que consiste em atividades e:

disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação

final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2020).

Esses serviços públicos deverão ter sua sustentabilidade econômico-financeira por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, através de taxas, tarifas e demais preços públicos, de acordo com o estabelecido em contrato. As taxas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma independente ou em conjunto, e poderão considerar: as características dos lotes, o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio, o consumo de água e a frequência de coleta (BRASIL, 2010; 2020).

Com o objetivo de reduzir os impactos ambientais resultantes das influências que os RSU exercem sobre os recursos naturais e realizar as transformações fundamentais para estabelecer a destinação ambientalmente adequadas dos resíduos sólidos urbanos, eliminando os lixões existentes, o Ministério do Meio Ambiente em 2019 lançou o Programa “Lixão Zero” (MMA, 2019).

Esse programa expõe o diagnóstico do problema dos RS no Brasil, apresentando a situação desejada com relação a gestão dos RSU, além disso, discorre um conjunto de indicadores para auxiliar na avaliação das ações de implementação da PNRS e os eixos de implementação. Por fim, o programa apresenta o plano de ação com os objetivos prioritários discriminando as ações, as justificativas, os autores, os locais de ação, os indicadores, entre outras informações.

Dentre as ações propostas, destaca-se para o contexto do presente trabalho, a ampliação da coleta seletiva nos municípios brasileiros para aumentar o índice de reciclagem e o apoio aos municípios na elaboração do PGIRS por meio de um guia prático, com modelos.

Alinhado ao Programa Nacional Lixão Zero, em abril de 2022 foi promulgado o Decreto nº 11.043/2022 que aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) que representa a estratégia de longo prazo para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da PNRS. Uma das metas do Planares é aumentar a recuperação da fração seca dos RSU com o objetivo de recuperar 20% de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, até 2040 (MMA, 2022).

Além desses importantes marcos, programas e planos referentes a temática da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, com o intuito de cumprir os objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938/81, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), estabelece normas, padrões e critérios referente ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, sob a forma de resoluções, proposições, moções e recomendações. O CONAMA apresenta diversas resoluções ao que se refere a temática de resíduos sólidos, entre elas a Resolução nº 275/2001, que estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva

Em Minas Gerais, a pauta, resíduos sólidos, é abordada em leis, decretos, deliberações, planos e programas. A Política Estadual de Saneamento Básico instituída pela Lei nº 11.720/1994, tem por objetivo garantir a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental das zonas urbanas e rurais do estado, por meio de diversas ações, como a adequação dos sistemas de saneamento básico às normas de preservação do meio ambiente, a promoção de programas de educação ambiental e o incentivo à coleta seletiva.

Com o intuito de apoiar e incentivar a coleta seletiva de resíduos, em 2000, foi sancionada a Lei Estadual nº 13.766, em que o Estado se dispõe a apoiar e incentivar os municípios que queiram implementar em seu território a política de coleta seletiva de resíduos, através de assistência técnica, operacional e financeira, campanhas educativas, convênios, programas e projetos e de disponibilização de máquinas, veículos e equipamentos.

No ano seguinte, foi promulgada a Lei Estadual nº 14.128/2001 que dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros ao que tange à gestão de resíduos sólidos. Essa lei tem por objetivo estimular o uso, o comércio e a industrialização de materiais recicláveis, para tal, o Poder Executivo, entre outras atribuições, auxilia na construção de centros de prestação de serviços e de comercialização, distribuição e armazenagem de materiais recicláveis e fomento na criação de distritos industriais de reciclagem de materiais.

No final do ano de 2001, quarenta e sete municípios com população urbana superior a cinquenta mil habitantes foram convocados por meio da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 52, a realizar o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final dos resíduos.

Pelo cronograma inicialmente estabelecido, os municípios teriam até dezembro de 2005 para formalizar o processo de Licença de Operação e os todos os municípios mineiros teriam o prazo máximo de seis meses para implementar alguns requisitos mínimos, entre eles um sistema de drenagem pluvial, a compactação e recobrimento dos resíduos e a proibição da permanência de pessoas no local para fins de catação (COPAM, 2001).

Contrariamente do que se expectava, no ano seguinte à publicação da referida normativa, ocorreu o decréscimo de quase 10% na população urbana atendida por soluções ambientalmente adequadas, uma vez que diversos empreendimentos que operavam anteriormente perderam a regularidade ambiental (FEAM, 2020).

Perante esse cenário, com o propósito de estimular e apoiar as administrações municipais com relação a gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, em agosto de 2003, foi lançado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) o Programa Minas Sem Lixões (PMSL).

Entre as ações do PMSL estão incluídos, a estruturação e dinamismo às determinações do COPAM por meio de priorização da análise de processos de regularização, de fiscalizações anuais e de monitoramentos dos empreendimentos regularizados. Além do suporte à tomada de decisões, orientação com relação aos caminhos técnicos e legalmente adequados, o apoio à implementação e ampliação de programas de coleta seletiva e a viabilização de equipamentos para o incentivo à reciclagem. Sendo que estes instrumentos são aplicados de forma sistemática e com contínua avaliação dos resultados (FEAM, 2020).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), promulgada pela Lei nº 18.031/2009, classifica os resíduos sólidos quanto à natureza e à origem, com o objetivo de conferir responsabilidades e proporcionar a adequada destinação e é baseada nos princípios de não geração, prevenção, redução, reutilização e reaproveitamento, reciclagem, tratamento, destinação final ambientalmente adequada e a valorização dos RS.

Dentre as diretrizes da PERS, incluem-se a responsabilidade socioambiental compartilhada, o estímulo ao uso de insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados e a “integração, a responsabilidade e o reconhecimento da atuação dos catadores nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos, como forma de garantir-lhes condições dignas de trabalho” (MINAS GERAIS, 2009).

A PERS também define que cabe ao poder público, dentre outras ações, fomentar a implementação do sistema de coleta seletiva, o desenvolvimento de mercado para materiais reutilizáveis, reaproveitáveis e recicláveis e a inclusão social dos catadores. Um dos instrumentos da Política Estadual é o PGIRS, a ser elaborado pelos municípios, gerenciadores e fontes geradoras previstas em regulamento, como forma de estabelecer a gestão dos resíduos sólidos (MINAS GERAIS, 2009).

Considerando o disposto nas Políticas Federal e Estadual de Resíduos Sólidos, a DN COPAM nº 170/2011, estabeleceu prazos para cadastro dos PGIRS dos municípios do Estado de Minas Gerais, tendo sua última fase encerrada no fim do terceiro trimestre de 2014.

Concomitante, o Governo Estadual institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS), por meio da DN COPAM nº 172/2011, que por meio de princípios, diretrizes, estratégias e critérios, orienta a atuação do Estado no apoio à implementação ou ampliação da coleta seletiva nos municípios mineiros. As ações de apoio são de competência da Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e da FEAM, em articulação com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR). A manifestação do interesse em participar da seleção para receber o apoio deverá ocorrer até 31 de março de cada ano, a triagem ocorrerá com base em critérios estabelecidos no sistema de classificação do PECS (COPAM, 2011).

Em novembro do mesmo ano, foi publicada a Lei nº 19.823 que dispõe sobre a bolsa reciclagem, trata-se da concessão de incentivo financeiro trimestralmente em forma de auxílio pecuniário às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis para estimular a segregação, o enfardamento e a comercialização de materiais recicláveis como papel, papelão e cartonados; plásticos; metais; vidros; e outros resíduos pós-consumo, conforme atos do comitê gestor.

De acordo com a Deliberação da FEAM nº 01/2019, que estabelece procedimentos para operacionalização da Bolsa Reciclagem no Estado de Minas Gerais, podem participar as associações e cooperativas que estejam legalmente constituídas há mais de um ano, sendo que seus cooperados ou associados sejam pessoas capazes e que estejam no efetivo exercício das atividades inerente ao setor e que, caso tenham filhos em idade escolar, os mesmos deve estar regularmente matriculados e frequentes em instituição de ensino.

Ao analisar os diversos regulamentos elucidados, observa-se que a institucionalização das políticas públicas ambientais demanda de um processo consecutivo de tentativa e erro, exigindo que o sistema no qual as políticas são desenvolvidas seja capaz de detectar os erros, aprender e agir sobre eles para que as futuras tentativas sejam bem sucedidas (BRAGA, 2001).

3.5 Coleta seletiva

A coleta seletiva é uma prestação de serviço que coleta resíduos sólidos com características análogas previamente separados pelo gerador (BRASIL, 2010). A segregação na fonte evita contaminações dos materiais, proporcionando aumento no valor agregado destes e diminuição nos custos com a reciclagem. O acondicionamento dos materiais recicláveis, dependendo da estratégia do programa de coleta seletiva, poderá ser diferenciado para cada material, ou poderá ser único para todo o material reciclável.

São diversas as vantagens da realização da coleta seletiva, incluindo a geração de renda para famílias, inclusão social, economia de insumos, contribuição para o desenvolvimento sustentável das regiões, entre outros.

O êxito de programas de coleta seletiva está estreitamente associado a participação popular. Os principais fatores motivacionais dos cidadãos estão relacionados a preocupação ambiental, a economia de espaços nos aterros, a conservação dos recursos naturais, a sustentabilidade ambiental e a geração de emprego e renda (NEVES & CASTRO, 2012; FREITAS *et al.*, 2020)

Atualmente, no Brasil, existem duas formas mais comuns de coleta seletiva:

- Porta a porta: os resíduos segregados por tipo ou não, são recolhidos por algum veículo do prestador do serviço público de limpeza e manejo dos RS ou pelas associações, cooperativas, sucateiros e autônomos.
- Pontos de Entrega Voluntária (PEVs): os gerados deslocam-se até locais situados estrategicamente na cidade para depositar os resíduos passíveis de serem reciclados, para posterior coleta.

Apesar de cada modelo apresentar uma vantagem, observa-se que a coleta porta a porta é mais efetiva que a coleta nos PEVs, pois a comodidade de apenas deixar os materiais na porta das residências, apresenta maiores índices de participação, no entanto os PEVs reduzem os custos de coleta e transporte dos resíduos.

Os materiais recicláveis recolhidos são transportados para um centro de classificação e pré-beneficiamento para posterior comercialização. Esse local é, comumente, conhecido como Centro de Triagem de Resíduos Sólidos. O Quadro 1 exhibe as características básicas das alternativas comumente utilizadas para separação dos resíduos.

Quadro 1: Alternativas de triagem de resíduos

Nomeação da Tecnologia	Origem dos resíduos	Características
Tratamento Manual em Mesa Estática	Coleta seletiva	Instalações de pequeno porte coberto. O processamento é realizado manualmente com a catação em mesa estática.
Tratamento Manual e Semi Mecanizado		Instalações de porte médio com processamento manual e mecanizado simplificado com fluxo contínuo, em ambiente fechado e coberto.
Tratamento Manual e Mecanizado		instalações de médio e grande porte. O processamento é feito manualmente e mecanizado (diversos equipamentos) com fluxo contínuo sem retorno, em ambiente coberto e fechado.
Tratamento Manual e Mecanizado	Coleta convencional e seletiva	Instalações de médio e grande porte com processamento manual e mecanizado que combina a triagem de inertes recicláveis para comercialização com resíduos orgânicos para o tratamento biológico por intermédio da digestão anaeróbica ou da compostagem.

Fonte: adaptado de Campos (2013).

A estrutura organizacional da cadeia da reciclagem é complexa, múltiplos atores participam em uma ou mais etapas de seu processo de geração de valor. Os principais atores, são: os catadores e suas organizações de apoio; a indústria de coleta de deposição de resíduos; os comerciantes intermediários do material coletado; a indústria recicladora e transformadora; e o Estado, com a regulamentação e as políticas públicas que afetam todos os atores (IPEA, 2013).

Os catadores de materiais recicláveis realizam um serviço de utilidade pública muito importante no contexto atual dos municípios, ao exercerem papel fundamental na viabilização da coleta seletiva, visto que “não há reciclagem sem catador”, independentemente de sua forma de organização.

Segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), os “Trabalhadores da Coleta e Seleção de Material Reciclável”, estão inscritos na classificação sob o código 5192, na qual a atividade é descrita sumariamente como:

Os trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável são responsáveis por coletar material reciclável e reaproveitável, vender material coletado, selecionar material coletado, preparar o material para expedição, realizar manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho, divulgar o trabalho de reciclagem, administrar o trabalho e trabalhar com segurança (BRASIL, 2013, CBO, cód. 5192-05)

Apesar dos catadores desempenharem um papel econômico e ambiental na sociedade, eles sofrem uma infinidade de carências sociais que ocasionam um cenário de exclusão social. Com o propósito de reverter essa situação e obter a valorização da categoria, os catadores buscam a articulação coletiva em vários formatos, como associações e cooperativas (IPEA, 2013).

De acordo com o Anuário da Reciclagem publicado em 2021 pela Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) e o Instituto Pragma, 1850 organizações de catadores foram mapeadas em todos os estados brasileiros no ano de 2020.

O banco de dados do Anuário levantou informações de 651 organizações de catadores, dentre estas, 358 declaram o número de associados/cooperados, totalizando

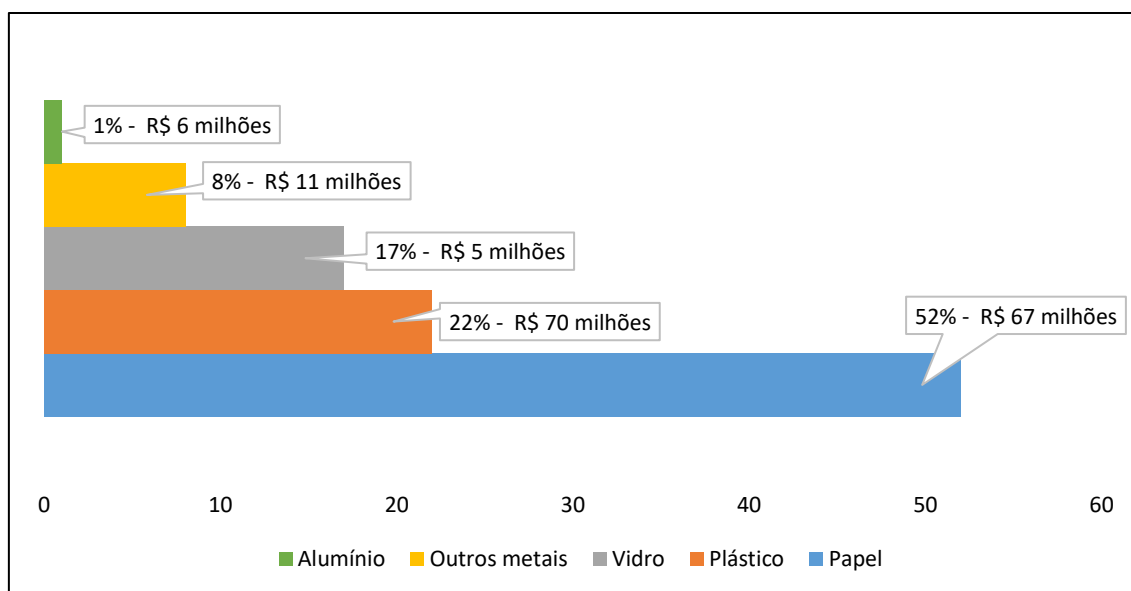
9.574. O número mais expressivo de trabalhadores está concentrado na Região Sudeste com 37,7% e a Região Norte é a com menor concentração, completando 7,6%. A média de catadoras e catadores é de 37 pessoas por organização (ANCAT, 2021).

Das 347 organizações, 150 declaram possuir apenas uma fonte de origem de materiais, o que demonstra uma fragilidade, visto que qualquer circunstância adversa pode afetar a produtividade do empreendimento. Dentre estes, 31% dependente exclusivamente das coletas municipais, 60% realizam sua própria coleta e 9% a coleta é realizada ou recebida de grandes geradores (ANCAT, 2021).

A respeito da relação com as prefeituras, 107 organizações, em 2020, apresentavam algum tipo de relação formal com o órgão municipal, sendo 83,2% com contrato de prestação de serviço, 6,6% com termo de parceria e 10,2% com convênio com a municipalidade (ANCAT, 2021).

No ano de 2020, cerca de 326,7 mil toneladas de materiais recicláveis foram comercializadas, resultando em um faturamento de 159 milhões de reais. O Gráfico 6 apresenta a proporção da quantidade e do faturamento com a comercialização de resíduos sólidos por material em 2020.

Gráfico 6 – Proporção da quantidade e faturamento, por material, 2020.



Fonte: adaptado de ANCAT (2021).

Essas informações demonstram que, embora ainda de forma incipiente, as organizações de catadores vêm apoderando do espaço da prestação de serviços de coleta

seletiva. Destaca-se que a viabilidade econômica, a qualificação das atividades e dos profissionais das associações está intimamente ligada a efetivação de contratos de prestação de serviços de coleta seletiva junto às organizações de catadores.

Por isso são necessários ferramentas, como os índices e indicadores, para se analisar como a coleta seletiva e a inserção dos catadores nessas entidades realmente contribuem para o adequado manejo dos resíduos sólidos.

3.6 Indicadores e Índices

Para a construção de indicadores, é necessário o levantamento de dados, que podem ter como base um valor quantitativo ou o registro de avaliações ou percepções de um fato, circunstâncias ou de atores sociais sobre determinadas questões (BRASIL, 2011).

De acordo com Silva & Lima (2010), o processo para avaliar a tendência à sustentabilidade, leva a definições de estratégias que procedem em políticas públicas. Essas estratégias devem possuir critérios de mensuração para acompanhamento ao longo do tempo, e isso ocorre pela utilização de indicadores.

Um indicador é composto por um grupamento de dados ou variáveis que, submetidos a operações estatísticas, sintetiza as informações relevantes, e assim, corroboram a acerca de uma determinada situação (BRASIL, 2011).

Dessa forma, os indicadores são utilizados como ferramentas no apoio de tomadas de decisões pelos gestores e meio de controle social, apontando o caminho a seguir (BRASIL, 2011; FUNASA, 2017). Portanto, os indicadores colaboram para planejar, acompanhar, avaliar, comparar e melhorar o desempenho da situação analisada no decorrer do tempo.

Um indicador ambiental é definido como a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos no que se refere a um determinado fenômeno de caráter ambiental, relacionado aos aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e das atividades humanas relacionadas.

O índice é uma agregação de um conjunto de indicadores e traduz, em um valor numérico, uma avaliação global de determinada realidade e permite tomar decisões a partir do resultado obtido.

De modo geral, a construção de um índice utiliza-se de processos sistemáticos para assumir “pesos relativos, escalas e agregações de variáveis em uma única medida-

síntese que se converte em valores de base e referência” (BRASIL, 2011). Sendo assim, a utilização de índices proporciona aos gestores monitorar as melhorias e regressões com relação à sustentabilidade.

São exemplos de índices ambientais, o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), que é composto por um sistema de indicadores que avaliam a qualidade dos serviços públicos na área do saneamento e, o Índice de Qualidade de Água (IQA) que tem por objetivo avaliar a qualidade da água bruta tendo em vista o uso para o abastecimento público, após tratamento.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define que o conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverá conter “indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). O uso de indicadores e índices para avaliar a gestão dos resíduos sólidos tem por objetivo identificar as (in)eficiências, estabelecer diretrizes e avaliar os detrimientos decorrentes da ausência do gerenciamento dos resíduos sólidos.

O Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU) é um exemplo de índice sobre a temática dos resíduos sólidos. O ISLU indica o status do município com relação ao cumprimento da PNRS no que diz respeito à limpeza urbana e ao manejo dos RS, por meio da avaliação de quatro dimensões - engajamento do município; sustentabilidade financeira; recuperação dos resíduos coletados; impacto ambiental (PwC, 2020).

Outro exemplo, é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (IQGRS) formulado por Hamada (2011), que definiu alguns aspectos por meio de grupos prioritários (recursos humanos, legislação e planejamento e ações) e analisou as informações através de indicadores, determinado de grupos específicos.

4 METODOLOGIA

Os municípios de Itabirito e Ouro Preto foram selecionados para a aplicação do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva por apresentarem características similares no âmbito da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos e por terem instituído em lei, em meados dos anos 2000 seus programas de coleta seletiva e a criação das associações de materiais recicláveis, permitindo assim comparar o desenvolvimento dos municípios.

Inicialmente, em julho de 2021, realizou-se uma busca dos dados nos planos de saneamento e de resíduos sólidos dos municípios, nos sites oficiais das prefeituras municipais e no SNIS para a obtenção dos dados para realizar a caracterização da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos e aplicar o índice da Funasa.

Como as informações presentes nessas plataformas não foram suficientes para atender os objetivos do presente trabalho, elaborou-se um questionário com perguntas referentes aos indicadores do índice para os setores responsáveis pela coleta seletiva das prefeituras de cada município para a obtenção dos dados necessários.

O questionário foi enviado no mês de agosto de 2021 para a assistente administrativa do Departamento de Resíduos Sólidos e Recicláveis da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) do município de Itabirito e para o diretor de resíduos sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) de Ouro Preto.

A autora desse trabalho se colocou à disposição para explicar detalhadamente, sanar dúvidas e realizar discussões para que os questionários fossem respondidos de forma completa por meio de entrevistas.

Após a obtenção dos dados, procedeu a caracterização da área de estudo, a aplicação e cálculo do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva da FUNASA e a avaliação dos aspectos positivos e ineficiências da gestão municipal da coleta seletiva dos municípios.

4.1 Descrição da área de estudo

Os municípios de Itabirito e Ouro Preto estão localizados na Região dos Inconfidentes, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. São cidades marcadas pela exploração mineral, com economia movida principalmente pela extração de minério de ferro e o turismo.

O município de Itabirito possui uma população de 45.449 habitantes, em uma área equivalente a 544,027 km², dista 57,5 km da capital Belo Horizonte e possui três distritos. Está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e tem como municípios limítrofes Brumadinho, Nova Lima, Rio Acima, Moeda, Ouro Preto e Santa Bárbara (PMSB, 2013; IBGE, 2010).

O município de Ouro Preto pertence as bacias hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Doce, possui uma área territorial de 1.245,865 km² que abrange além da sede municipal, doze distritos e um total de 70.824 de habitantes. Os municípios de Belo Vale,

Catas Altas da Noruega, Congonhas, Itabirito, Ituverava, Moeda, Mariana, Ouro Branco e Santa Bárbara fazem fronteira geográfica com o município de Ouro Preto que está cerca de 100,2 km da capital mineira (DRZ, 2013; IBGE, 2010).

4.2 Caracterização da gestão e gerenciamento dos RS dos municípios

4.2.1 Itabirito

Com o intuito de cumprir a Política Municipal de Saneamento Básico de Itabirito, regida pela Lei Municipal nº 2824/2011, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável é responsável por manter a gestão e fiscalizar o gerenciamento de resíduos sólidos, e apoiar de forma técnica as associações de catadores de materiais recicláveis da cidade. Além disso, desenvolve atividades relacionadas à educação ambiental, coordena ações para a viabilização da política ambiental e desenvolve propostas para captação de subsídios a ser investido em projetos ambientais (ITABIRITO, s.d.).

O município de Itabirito desde 2003 apresenta importante leis relacionadas a temática de resíduos sólidos. Inicialmente, estabeleceu a obrigatoriedade da separação dos resíduos por tipo de material, resíduo seco e resíduo úmido, em algumas empresas atuantes na cidade, por meio da Lei Ordinária nº 2311.

Após a criação em 2000 da Política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo¹ e da Política Estadual de Reciclagem de Materiais em 2001, o município de Itabirito instituiu em 2005, o Programa de Coleta Seletiva de Lixo², promulgada pela Lei nº 2412.

Itens referentes aos resíduos sólidos também são abarcados no plano municipal de saneamento básico do município elaborado nos anos de 2013 e 2014. Itabirito é um dos 41 municípios participantes do Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga (CIMVALPI) que elaborou conjuntamente com a Fundação Gorceix em 2020, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS).

¹ O termo lixo é utilizado na lei nº 13.766/2000

² O termo lixo é utilizado na lei nº 2.412/2005

O PIGIRS apresenta um levantamento das atividades de coleta, transporte e disposição final dos resíduos dos municípios e o planejamento de metas e ações que aprimorem e atualizem o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no território municipal (CIMVALPI, 2020).

No entanto, apesar da criação das normas jurídicas e demais leis relacionadas a regulação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentadas no Quadro 2, e da participação no consórcio, Itabirito ainda não promulgou o projeto de lei ordinária nº 176 de outubro de 2021 que tem por objetivo aprovar o PIGIRS.

Quadro 2 - Normas aplicáveis a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Itabirito

TIPO	NÚMERO/DATA	DESCRIÇÃO
Lei Ordinária	2311/2003	Institui a obrigatoriedade de separação do lixo em todas as instituições públicas municipais, estaduais, federais, instituições bancárias, instituições de ensino, empresas de economia mista e autarquias que atuam no município de Itabirito
Lei	2412/2005	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo no Município de Itabirito e dá outras providências.
Lei	2417/2005	Dispõe sobre a política de proteção, do controle e da conservação do ambiente, da melhoria da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável no município de Itabirito.
Lei	2701/2008	Altera a Lei Municipal nº 2562, de 15 de fevereiro de 2007 que autoriza o Chefe do Executivo a doar imóvel para a implantação da empresa ECOVALE RECICLAGENS LTDA, e dá outras providências
Lei	2824/2011	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de Itabirito/MG
Lei	2825/2011	Dispõe sobre a substituição do uso de saco plástico de lixo e sacola plástica por saco de lixo ecológico e sacola ecológica e dá outras providências.
Lei Ordinária	3041/2014	Dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itabirito, Estado de Minas Gerais.
Lei Ordinária	3064/2015	Estabelece normas de coleta e recuperação de resíduos sólidos domésticos brancos e dá outras providências.

Lei Ordinária	3074/2015	Dispõe sobre a utilização de caçambas estáticas coletoras de entulho
Lei Ordinária	3210/2017	Declara de Utilidade Pública a Associação de Responsáveis em Coleta Seletiva de Itabirito (ARCOS)
Lei Ordinária	3217/2017	Dispõe sobre as diretrizes para instituição do Programa de Coleta Seletiva Contínua de Resíduos Eletrônicos e Tecnológicos, e dá outras providências
Lei	3323/2019	Institui o Plano Diretor do município de Itabirito/MG e dá outras providências.
Lei	3352/2019	Dispõe sobre a utilização de materiais recicláveis em decorações de eventos públicos e dá outras providências.
Lei Ordinária	3358/2019	Dispõe sobre a isenção do pagamento de Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza, no âmbito do Município de Itabirito, Estado de Minas Gerais, para os serviços prestados por Associações de Catadores licenciadas no Município e dá outras providências.
Resolução	02/2020	Dispões sobre a coleta seletiva de lixo reciclável na Câmara Municipal de Itabirito e dá outras providências.
Lei Ordinária	3378/2020	Declara de Utilidade Pública a Associação Mineira dos catadores de Materiais Recicláveis (RECICLAR) no município de Itabirito.
Lei Ordinária	3562/2021	Dispõe sobre a construção de abrigo para acondicionamento de resíduos sólidos em loteamentos, reloteamentos, condomínios fechados, horizontais ou verticais, edifícios residências e estabelecimentos residências no município de Itabirito e dá outras providências.
Lei	3623/2021	Dispõe sobre a obrigatoriedade de condomínios e os edifícios residenciais com mais de seis unidades habitacionais no município de Itabirito, a manterem em suas dependências recipientes destinados a separação de lixo orgânico e inorgânico e dá outras providências.

Fonte: elaborada pela autora com base no site oficial da Prefeitura de Itabirito e da Câmara Municipal de Itabirito (2021)

De acordo com o SNIS (2020), a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares de Itabirito em relação à população total é de 87,61%, sendo que a massa coletada (resíduos domiciliares e públicos) é de 0,42 kg/hab./dia em relação à população total atendida pelo serviço de coleta.

Com relação a coleta seletiva do município de Itabirito, a mesma é realizada por meio do sistema de coleta porta a porta nos cinco dias úteis da semana e recolhe uma massa de 23,19 kg/hab./ano de resíduos secos (SNIS, 2020).

Atualmente, existe duas associações que realizam a coleta seletiva, por meio de contrato de prestação de serviço para a administração pública municipal, a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito (ASCITO) e a Associação Mineira de Catadores de Materiais Recicláveis (Reciclar), ambas são licenciadas, de acordo com o Departamento de Resíduos Sólidos e Recicláveis da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Ressalta-se que não foram encontradas informações complementares da Associação Reciclar.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (2013), as atividades relativas à coleta seletiva em Itabirito tiveram início em 2002, através da organização da ASCITO. O objetivo era melhorar as condições de trabalho dos catadores informais que atuavam no lixão e nas ruas da cidade inserindo-os no mercado, e proporcionar condições e apoio para que fossem integrados na sociedade. Assim como otimizar a coleta e a destinação correta dos materiais recicláveis e proporcionar renda para esses trabalhadores.

Na época de sua fundação, no ano de 2002, a ASCITO não possuía estrutura apropriada e atendia 11 bairros do município, após a implantação do Programa de Coleta Seletiva no Município em 2005, adquiriu um barracão e equipamentos para aprimorar o serviço de coleta e triagem dos resíduos (PMSB, 2013). Atualmente, a associação utiliza um veículo da prefeitura e realiza suas atividades em um galpão alugado pela administração pública.

A associação recolhe diversos materiais recicláveis e reutilizáveis: papel, jornais, revistas, papelão, plástico, embalagens Tetrapak, pets, metais ferrosos, sucatas, inclusive de eletrodomésticos e eletrônicos, alumínio e vidros (exceto temperados), óleo de cozinha (ITABIRITO, s.d.), atividade que reflete diretamente na quantidade de resíduos que são enviados para o Aterro Sanitário.

Por meio de ações do Programa Minas Sem Lixões, criado em 2003, a FEAM gerou Panoramas e Mapas de Situação da destinação de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais nos anos base de 2011 a 2018. De acordo com esses relatórios de progresso, em todos os anos o Aterro Sanitário de Itabirito foi classificado como regularizado.

A SEMAD em 2021 realizou um panorama da situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos (ano base 2020) considerando dados relativos à regularização ambiental

das alternativas e modalidades de gerenciamento de RSU adotadas pelos municípios mineiros. A avaliação da gestão municipal de RSU, ocorreu por meio do Índice de Avaliação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (IRSU) composto por três indicadores: coleta seletiva, regularização ambiental e legislação ambiental.

O município de Itabirito recebeu nota 1 por possuir coleta seletiva (peso 35), a nota 0,5 (peso 22,5) por ausência de regularização ambiental válida do empreendimento de destinação dos RSU e nota 1 (peso 20) pela existência do plano municipal de saneamento básico. Portanto, a cidade apresentou o IRSU no valor de 77,5, sendo assim classificado como regular quanto à situação de seu sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (SEMAD, 2021).

4.2.2 Ouro Preto

No município de Ouro Preto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com o objetivo de atender a Política Municipal de Saneamento Básico, realiza o planejamento, coordenação e execução de atividades referentes à preservação e recuperação ambiental, a regulação e fiscalização dos serviços de resíduos sólidos e a fiscalização de atividades poluidoras e de convênios firmados pela administração pública.

A coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) e a limpeza urbana fica à cargo da empresa Quantum - Engenharia e Consultoria - LTDA, conforme contrato firmado com a Prefeitura. De acordo com o SNIS (2020), a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total é de 96,72%, sendo que a massa coletada (resíduos sólidos e públicos) é de 0,87 kg/hab./dia em relação à população urbana.

O município realiza a cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos no IPTU municipal, dados do SNIS informar que o valor médio de despesa, durante o período de um ano, para a realização dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos no município de Ouro Preto é de 182,76 R\$/hab.

O então Aterro Sanitário de Ouro Preto, conhecido como Aterro do Marzagão, foi construído em 1996 com uma vida útil de aproximadamente vinte anos. Com uma área de 12 hectares nos terrenos da antiga Fazenda da Rancharia, em frente à fábrica da Companhia Paulista de Ferro Ligas, o aterro foi arquitetado para receber os resíduos de toda a área do município, incluindo seus 12 distritos, subdistritos e povoados (DRZ, 2013).

De acordo com esses relatórios de progresso da FEAM do Programa Minas Sem Lixões, em 2011 o local para disposição dos resíduos sólidos do município de Ouro Preto era classificado como Aterro Sanitário. A partir de 2012 até o último panorama realizado pela FEAM em 2019, o empreendimento foi qualificado como lixão, apresentando assim uma situação irregular perante a legislação ambiental.

Com relação ao Índice de Avaliação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos realizado pela SEMAD (2021), o município de Ouro Preto recebeu nota 1 por possuir coleta seletiva (peso 35), a nota 0 (peso 0) por destinar seus RSU para o lixão e nota 1 (peso 20) pela existência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Em vista disso, a cidade apresentou o IRSU no valor de 55, ou seja, de acordo o índice a situação de seu sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos é classificado como RUIM.

Atualmente, a administração e operação do local de disposição final dos RSU é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por meio da SMMA em parceria com o Departamento de Limpeza Urbana da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

De acordo com a prefeitura, a disposição dos resíduos tem ocorrido de forma desordenada, sem fiscalização e o local está na condição de lixão. No entanto, segundo o diretor de resíduos sólidos da SMMA, ações vêm sendo tomadas para a minimização dos impactos negativos ambientais e uma nova área de disposição dos RSU está sendo estudada (SILVA, 2021).

Com o intuito de atender as normas estaduais e federais, o município promulga leis, apresentadas no Quadro 3, que são de suma importância para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos de Ouro Preto. A princípio com a instituição de um programa de coleta seletiva nas escolas públicas municipais (Lei Municipal nº 171/2005) e o reconhecimento da associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto (Associação de Catadores do Padre Faria - ACPF) como utilidade pública no ano de 2009.

Quadro 3 - Normas aplicáveis a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Ouro Preto

TIPO	NÚMERO/DATA	DESCRIÇÃO
Lei	171/2005	Autoriza o executivo a instituir o programa de coleta seletiva de lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município.

Lei	529/2009	Declara de Utilidade Pública a associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto
Lei	620/2010	Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental.
Lei	684/2011	Institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo e dá outras providências.
Lei Complementar	113/2011	Cria o Programa "Quem preserva paga menos" e modifica o último quadro do Anexo I da Lei nº 535/2009, que institui o Imposto sobre a Propriedade Territorial e Predial Urbana.
Lei	743/2011	Obriga os estabelecimentos comerciais que vendem bebidas engarrafadas em vidro não retornáveis a disponibilizarem recipientes para reciclagem destes materiais.
Lei	824/2012	Institui o Sistema de Gestão Sustentável dos Resíduos da Construção Civil e dos Resíduos Volumosos, bem como o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, nos termos das disposições da Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências.
Lei	926/2016	Proíbe a toda e qualquer pessoa jogar lixo na rua fora dos locais apropriados para este fim, gerando, inclusive, multa para quem o fizer.
Lei	934/2016	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, reformula o Conselho Municipal de Saneamento, cria o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.
Lei	996/2016	Declara de Utilidade Pública a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia.
Lei	1.172/2020	Altera a redação do artigo 30 da Lei nº 934 de 23 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, reformula o Conselho Municipal de Saneamento, cria o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.

Lei	1.246/2021	Aprova o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios associados ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga e dá outras providências.
------------	------------	---

Fonte: elaborada pela autora com base no site oficial da Prefeitura de Ouro Preto (2021)

Em 2011 foi criado o Programa “Quem preserva paga menos”, promulgada pela Lei Municipal nº 113. O propósito do programa é “conceder incentivos fiscais a cidadãos que desenvolvam ações que contribuam para a sustentabilidade e a preservação ambiental” (OURO PRETO, 2011).

Para participar do programa, o contribuinte do IPTU deve protocolar um requerimento na SMMA e comprovar atitudes que contribuam com a sustentabilidade. Após aprovação pela SMMA, o morador recebe isenção de 5% na taxa do IPTU ao realizar captação de água de chuva, 5% na taxa do IPTU pela existência de energia solar em sua residência e 10% de desconto na taxa de coleta de resíduos (TCR) por participar regularmente da coleta seletiva.

Além deste programa que promove o incentivo da população ouro-pretana a participar da coleta seletiva, no ano de 2017, Ouro Preto teve um marco importante na gestão e gerenciamento dos RS com a criação e início da execução do Programa “Ouro Preto Recicla”.

O referido programa tem a finalidade de ofertar a coleta seletiva no município, por meio de parceria, com duas associações de catadores, a Associação de Catadores do Padre Faria e a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia (ACMAR). As associações realizam a coleta, triagem, processamento e comercialização dos materiais recicláveis, por meio de um Termo de Cooperação com a Prefeitura Municipal sem repasse financeiro.

ACMAR foi criada com o apoio da Prefeitura Municipal de Ouro Preto, através da SMMA, com a finalidade de retirar os catadores de materiais recicláveis que atuavam em circunstâncias precárias no local de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares do município e assim proporcionar condições adequadas de trabalho (DRZ, 2013). Ao passo que a ACPF é fruto de um trabalho social com o intuito de oferecer uma fonte de renda para as pessoas em vulnerabilidade socioeconômica.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2013), a ACPF foi criada em 2004. Atualmente, a associação conta com a participação de cerca de 07

pessoas, possui um galpão alugado pela Prefeitura Municipal e equipamentos necessários para o desenvolvimento do trabalho.

A coleta do material para a reciclagem é realizada de porta a porta pelos catadores das associações por meio de um veículo da Prefeitura fornecido para as duas associações. Além da coleta, os resíduos podem ser entregues diretamente nas associações e no Ecoponto Municipal que recebe resíduos eletroeletrônicos, pneus reversíveis e embalagens de vidro e plástico.

A Associação dos Catadores de Material Reciclável da Rancharia foi criada no dia 17 de março de 2006. Hoje em dia, são 06 associados da ACMAR que atuam em um galpão alugado pela Prefeitura Municipal.

Segundo os dados coletados pelo SNIS (2020), a massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva é de 5,72 kg/hab./ano, sendo que a massa recuperada de materiais recicláveis após a sua triagem (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana é de 4,49 kg/hab./ano.

Outra deliberação importante na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos do município ocorreu por meio da promulgação da Lei nº 1.246 de 28 de setembro de 2021, que aprovou o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O PIGIRS estabelece o planejamento de metas e ações de melhoria do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos entre os entes consorciados do CIMVALPI que formalizarem a lei de aprovação.

4.3 Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva

Em 2016, a Fundação Nacional de Saúde, publicou o manual “Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade”. A pesquisa foi desenvolvida sob a coordenação do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em parceria com o Instituto de Energia e Ambiente e com a organização não governamental *Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing*.

O Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva publicado pela FUNASA (2017) aborda 16 indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva (ISCS) agrupados em 5 aspectos: Institucional (4); Relações com a sociedade (4); Eficiência (3); Condições de Trabalho, saúde e segurança do Trabalhador (3) e; Custos (2). O Quadro 4 apresenta os indicadores com seus respectivos pesos, modo de medir e avaliar.

Quadro 4: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017).

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Institucional	ISCS 1	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	1,00	1. Existência de PGIRS 2. Construção participativa do PGIRS 3. Execução do Plano	Muito Favorável: existência de Plano intermunicipal/regional/microrregional de saneamento ou de resíduos sólidos, com plano de coleta seletiva e construção participativa, em execução. Favorável: existência de Plano Municipal com construção participativa, em implementação. Desfavorável: existência de Plano Municipal sem construção participativa, não implementado. Muito desfavorável: não existência de Plano.
	ISCS 2	Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva	0,83	Existência e modalidade de instrumentos legais	Muito Favorável: existência de contrato de prestação de serviço. Favorável: existência de convênio com repasse financeiro. Desfavorável: existência de convênio sem repasse financeiro. Muito desfavorável: não existência de contrato ou de convênio.
	ISCS 3	Atendimento da população (%)	0,90	$\frac{\text{Número de habitantes atendidos}}{\text{Número total de habitantes}} * 100$ Obs.: (área urbana do município)	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%
	ISCS 4	Autofinanciamento	0,80	Forma de Financiamento	Muito Favorável: cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva. Favorável: cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço. Desfavorável: cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço. Muito desfavorável: Apenas orçamento

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Relações com a sociedade	ISCS 5	Educação/Divulgação (%)	0,79	Os seguintes requisitos devem ser atendidos: ✓ Campanhas pontuais ✓ Campanhas permanentes ✓ Atividades de formação de professores ✓ Atividades com alunos em escolas ✓ Atividades de sensibilização dos funcionários municipais ✓ Atividades com a comunidade ✓ Elaboração de folhetos ✓ Elaboração de publicações ✓ Inserções em programas de rádio e TV ✓ Mutirões e/ou mobilizações ✓ Elaboração de sites de educação ambiental Cálculo: $\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} * 100$	Muito Favorável: ≥ 80,0% Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: ≤ 20,0%
	ISCS 6	Participação e controle social	0,73	Os canais desejáveis são: ✓ Comitês Gestores ✓ Fórum Lixo e Cidadania ✓ Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros ✓ Fóruns da Agenda 21	Muito Favorável: existência de uma ou mais instâncias de participação em funcionamento efetivo e com participação de catadores. Favorável: existência e funcionamento sem a participação de catadores. Desfavorável: existência de instância, porém sem funcionamento. Muito desfavorável: não existência de instância de participação.

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Relações com a sociedade	ISCS 7	Parcerias (%)	0,62	As parcerias desejáveis devem ser: ✓ Organizações de catadores ✓ Redes de organizações de catadores ✓ Entidades representativas de catadores ✓ Secretarias municipais ✓ Setor público estadual ✓ Setor público federal ✓ Setor privado ✓ Organizações não governamentais ✓ Universidades ✓ Associações de bairros Cálculo: $\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} * 100$	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 20,0\%$
	ISCS 8	Inclusão de catadores avulsos (%)	0,74	$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} * 100$	Muito Favorável: $\geq 50,0\%$ Favorável: 30,0% a 50,0% Desfavorável: 10,1% a 29,9% Muito desfavorável: $\leq 10,0\%$

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Eficiência	ISCS 9	Adesão da população (%)	0,91	- Observação Direta (municípios de pequena população: contagem dos domicílios participantes em todas as ruas de todos os bairros. - Amostra aleatória simples e representativa em bairros atendidos pela coleta seletiva. Obs.: coleta de dados deverá se distribuir ao longo de um mês (de acordo com o número de dias de coleta de cada município) Cálculo: $\frac{\text{Número de domicílios que aderem}}{\text{Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva}} * 100$	Muito Favorável: $\geq 80,0\%$ Favorável: 50,1% a 79,9% Desfavorável: 30,1% a 50,0% Muito desfavorável: $\leq 30,0\%$
	ISCS 10	Taxa de recuperação de recicláveis (%)	0,89	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. de rejeitos}}{\text{Q. coletada seletiva} + \text{Q. coleta regular}} * 100$ Obs.: Q. = quantidade em toneladas	Muito Favorável: $\geq 25,0\%$ Favorável: 15,1% a 24,9% Desfavorável: 5,1% a 15,0% Muito desfavorável: $\leq 5,0\%$
	ISCS 11	Taxa de rejeito (%)	0,87	$\frac{\text{Q. da coleta seletiva} - \text{Q. comercializada}}{\text{Q. coletada seletiva}} * 100$ Obs.: Q. = quantidade em toneladas	Muito Favorável: $\leq 5,0\%$ Favorável: 5,1% a 10,0% Desfavorável: 10,1% a 29,9% Muito desfavorável: $\geq 30,0\%$

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Condições de trabalho e saúde	ISCS 12	Condições de trabalho na coleta de resíduos secos (%)	0,84	Os requisitos desejáveis são: ✓ Documentação, Licenças e Pagamento de Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e de seguro obrigatório ✓ Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves) ✓ Manutenção dos veículos ✓ Camisas ou coletes com cores vivas ✓ Calça comprida ✓ Boné ✓ Capa de chuva ✓ Calçado com solado antiderrapante (ex.: tênis) ✓ Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável) ✓ Colete refletor para coleta noturna (se for o caso) ✓ Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento ✓ Limite de carga individual a ser coletada Cálculo: $\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} * 100$	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Condições de trabalho e saúde	ISCS 13	Condições ambientais de trabalho na central de triagem (%)	0,84	Os requisitos desejáveis são: ✓ Existência de refeitório ✓ Limpeza diária do refeitório ✓ Existência de sanitários ✓ Limpeza diária dos sanitários ✓ Controle periódico de ratos ✓ Controle periódico de moscas ✓ Controle periódico de baratas ✓ Cobertura adequada da edificação ✓ Ventilação e iluminação adequadas ✓ Controle de odores incômodos ✓ Condições ergonômicas adequadas (ex. altura das esteiras/mesas de separação) ✓ Assento em altura adequada ao trabalho ✓ Proteção física dos equipamentos que apresentam risco no manuseio (esteiras, prensas, moedor de vidro) para evitar acidentes. Cálculo: $\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} * 100$	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Condições de trabalho e saúde	ISCS 14	Saúde e segurança do trabalhador (%)	0,84	Os requisitos desejáveis são: ✓ Existência de extintores de incêndio adequados ✓ Existência de Plano de Emergência ✓ Uso de EPIs pelos trabalhadores ✓ Identificação de materiais perigosos ✓ Existência de equipamentos para manuseio de cargas ✓ Registro de acidentes de trabalho ✓ Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho Cálculo: $\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} * 100$	Muito Favorável: 100,0% Favorável: 75,1% a 99,9% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Muito desfavorável: ≤ 50,0%
Aspecto Custos	ISCS 15	Custos do serviço de coleta seletiva (R\$/ton.)	0,82	$\frac{\text{Custo do serviço (últimos 6 meses)}}{\text{Toneladas coletadas (últimos 6 meses)}} * 100$	Muito Favorável: ≤ R\$ 200,00/ton. Favorável: R\$ 200,00 a R\$ 350,00/ton. Desfavorável: R\$ 351,00 a R\$ 500,00/ton. Muito desfavorável: ≥ 500,00/ton.

Quadro 2: Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva, segundo FUNASA (2017) - Continuação

Aspecto	Código	Título	Peso	Como medir	Como Avaliar
Aspecto Custos	ISCS 16	Custo da coleta seletiva /regular + destinação (%)	0,81	$\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custo da coleta regular + destinação final (R\$/t)}} * 100$	Muito Favorável: $\leq 100,0\%$ Favorável: 100,1% a 150% Desfavorável: 150,1% a 199,9% Muito desfavorável: $\geq 200,0\%$

Fonte: adaptado de FUNASA (2017)

Para o cálculo do índice deve-se seguir os seguintes procedimentos:

- Atribuir um valor de 0 a 1, a todos os indicadores (Quadro 4) de acordo com o apresentado no Quadro 5.

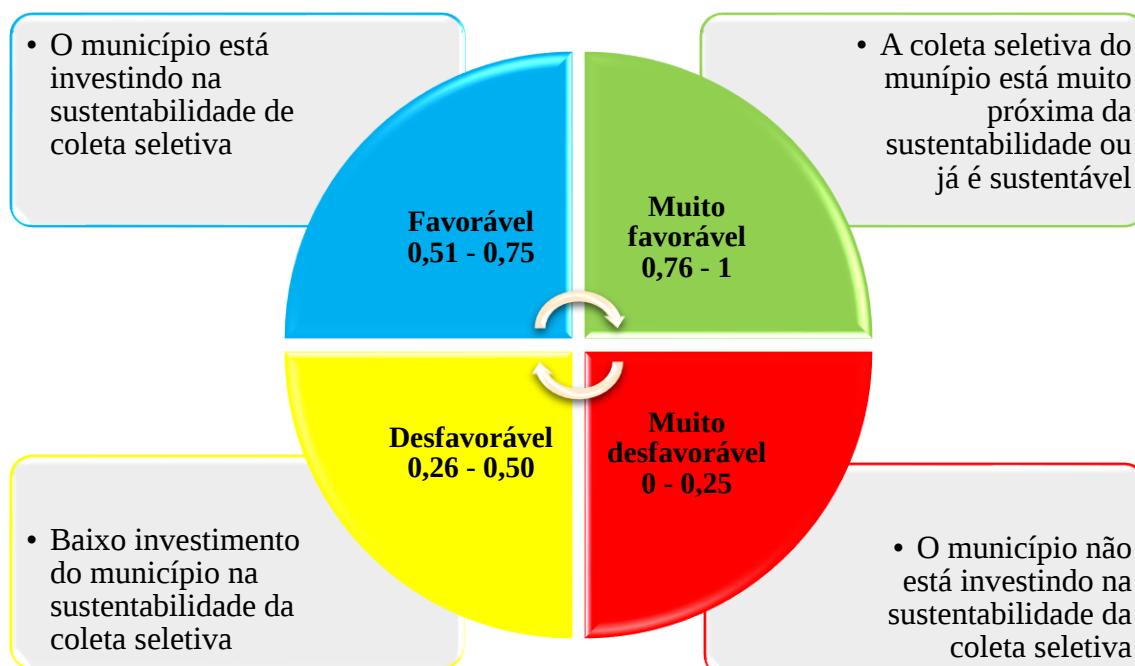
Quadro 5: Atribuição de valores para os indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva

Indicadores	Como calcular
ISCS 1, 2, 4, 6, 10, 15 e 16	Não respondeu – 0 Muito desfavorável – 0,25 Desfavorável – 0,50 Favorável – 0,75 Muito favorável – 1
ISCS 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14	Transformar o percentual obtido na fórmula de cálculo em um valor numérico, dividindo novamente por 100.
ISCS 11	Transformar o percentual obtido na fórmula de cálculo em um valor numérico, dividindo novamente por 100 (x), porém o resultado será 1 menos o valor obtido (1-x).

Fonte: adaptado de FUNASA (2017)

- Calcular o valor final de cada indicador multiplicando os valores obtidos no passo 1 (entre 0 e 1) aos pesos atribuídos a eles.
- Calcular o índice de sustentabilidade: o índice é igual à soma dos valores finais obtidos pelos indicadores, dividida pela soma dos pesos.
- Aplicar os resultados no Radar da Sustentabilidade (Figura 1)

Figura 1: Radar da Sustentabilidade da Coleta Seletiva



Fonte: adaptado de FUNASA (2017)

4.4 Avaliação das condições da gestão municipal da coleta seletiva

O uso de indicadores e índices de sustentabilidade na coleta seletiva permite diagnosticar, planejar, avaliar e monitorar a prestação desse serviço realizado pelas prefeituras. Sendo assim, um índice de sustentabilidade de coleta seletiva pode ser usado como um instrumento de apoio pela administração pública em conjunto com as associações de catadores e demais atores, para avaliar avanços e retrocessos em relação à sustentabilidade, apoiar a tomada de decisão, aprimorar políticas públicas e avaliar os investimentos aplicados (FUNASA, 2017).

Além das finalidades do índice citadas acima, é possível avaliar a gestão das associações, organizações e empresas envolvidas na coleta seletiva em seus diversos aspectos econômicos, ambientais, sociais e de saúde, viabilizando assim a melhoria e eficiência no planejamento, monitoramento e desempenho da prestação do serviço para aumento de qualidade e renda (FUNASA, 2017).

A avaliação dos aspectos positivos e ineficiências da gestão municipal da coleta seletiva dos municípios ocorreu por meio de uma análise das respostas dos questionários e os resultados obtidos por cada indicador que compõe o índice.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos dados obtidos por meio da revisão sistemática e da aplicação dos questionários e entrevistas são apresentados a seguir para ambos os municípios, sendo elucidados por cada um dos indicadores do índice da Funasa e, posteriormente, aplicação e avaliação da aplicabilidade do índice.

5.1 Indicadores de Sustentabilidade de Coleta Seletiva nos municípios

- ISCS 1 - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O município de Itabirito não possui um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, contudo a temática é incluída no Plano Municipal de Saneamento Básico. A PNRS prevê que, o PGIRS pode ser contemplado no PMSB, mas o item referente aos resíduos sólidos no PMSB não contempla todos os requisitos mínimos exigidos pela PNRS. Além disso, não se comprovou a existência do PGIRS informado no questionário respondido pela Secretaria de Meio Ambiente e o PIGIRS do CIMVALPI ainda não se encontra aprovado pelo legislativo do município. Portanto, o presente trabalho considerou como inexistente o PGIRS.

O município de Ouro Preto aprovou em setembro de 2021, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios associados ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga, que contempla os requisitos exigidos pela PNRS.

- ISCS 2 - Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva

No município de Itabirito, as associações de catadores de materiais recicláveis possuem contrato de prestação de serviço na modalidade de dispensa de licitação e a SEMAM articula com a Secretaria Municipal de Assistência Social para dar apoio aos catadores e com a Secretaria Municipal de Administração para a viabilização de contratos. Ao passo que no município de Ouro Preto há convênio sem repasse financeiro por meio de um termo de cooperação com validade até julho de 2023, e o poder executivo é autorizado a doar bens e contratar serviços em favor das associações.

- ISCS 3 - Atendimento da população

A SEMAM de Itabirito informou que 100% da população é atendida, no entanto o indicador refere-se a cobertura que o serviço de coleta seletiva alcança em termos do número de habitantes atendidos, e em ambos os municípios não é registrado esse quantitativo mediante coleta porta a porta.

- ISCS 4 - Autofinanciamento

Ao que se refere a arrecadação dos recursos financeiros pela administração pública, o município de Itabirito possui apenas orçamento. Enquanto em Ouro Preto, é realizado a cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos no IPTU municipal, mas que segundo a SMMA não arca com os custos dos serviços. Ressalta-se que a sustentabilidade econômica da gestão e do gerenciamento de resíduos por meio de mecanismos de cobrança é estabelecida pela PNRS e pelo marco legal do saneamento básico.

- ISCS 5 - Educação/Divulgação

No Quadro 6, são apresentadas as ações/atividades de divulgação e de educação relacionadas a coleta seletiva dos municípios. Destaca-se que um dos requisitos do PGIRS são os programas e ações de educação ambiental que promovam a reciclagem dos resíduos sólidos. Em ambos os municípios, na maioria das vezes, essas ações são realizadas pelas próprias associações e por meio de campanhas pontuais em termos de tempo e espaço, portanto a gestão municipal precisa realizar ações permanentes, abrangentes e contínuas para sensibilizar a população.

Quadro 6 - Atividades de divulgação e educação ambiental sobre coleta seletiva dos municípios.

Itabirito	Ouro Preto
(X) Campanhas pontuais	(X) Campanhas pontuais
() Campanhas permanentes	() Campanhas permanentes
() Atividades de formação de professores	() Atividades de formação de professores
(X) Atividades com alunos em escolas	() Atividades com alunos em escolas
(X) Atividades de sensibilização dos funcionários municipais	(X) Atividades de sensibilização dos funcionários municipais
(X) Atividades com a comunidade	(X) Atividades com a comunidade
(X) Elaboração de folhetos	(X) Elaboração de folhetos
(X) Elaboração de publicações (outdoor)	() Elaboração de publicações
(X) Inserções em programas de rádio e TV – Redes Sociais*	(X) Inserções em programas de rádio e TV – Redes Sociais*
() Mutirões e/ou mobilizações	(X) Mutirões e/ou mobilizações

() Elaboração de sites de educação ambiental	() Elaboração de sites de educação ambiental
---	---

Elaborado pela autora

* Considerado as divulgações nas redes sociais

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} * 100 = \frac{7}{11} = 63,6\%$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} * 100 = \frac{6}{11} = 55\%$$

• ISCS 6 - Participação e controle social

No município de Itabirito a associação ASCITO participa do Fórum Lixo e Cidadania Estadual e dos Fóruns da Agenda 21 por intermédio da União Nacional de Catadores e Catadoras de Material Recicláveis (UNICATADORES). A gestão municipal de Ouro Preto possui um comitê gestor em funcionamento, o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representação dos catadores municipais e o município participa das ações do Fórum Lixo e Cidadania Estadual. Destaca-se que esses são canais efetivos de participação da sociedade civil na gestão municipal da coleta seletiva e que precisa ser constantemente fomentado.

Quadro 7: Canais efetivos de participação e controle social nos municípios.

Itabirito	Ouro Preto
() Comitês Gestores	(X) Comitês Gestores
(X) Fórum Lixo e Cidadania	(X) Fórum Lixo e Cidadania
() Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho (GTs) de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros	() Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho (GTs) de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros
(X) Fóruns da Agenda 21	() Fóruns da Agenda 21

Elaborado pela autora

- ISCS 7 - Parcerias

Com o intuito de apoiar, incentivar e promover a coleta seletiva, os municípios possuem parcerias com organizações de catadores e suas redes, como a Rede Cataunidos, com secretarias municipais, com setores públicos estaduais, em Itabirito com o Centro Mineiro de Resíduos e Ouro Preto com o Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais. Além disso possuem parcerias com o setor privado atuantes nos municípios, com a ANCAT e o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA) e com Institutos de Educação.

Quadro 8: Parcerias articuladas pelos municípios na coleta seletiva

Itabirito	Ouro Preto
(X) Organizações de catadores	(X) Organizações de catadores
(X) Redes de organizações de catadores	(X) Redes de organizações de catadores
() Entidades representativas de catadores	() Entidades representativas de catadores
(X) Secretarias municipais	(X) Secretarias municipais
(X) Setor público estadual	(X) Setor público estadual
() Setor público federal	() Setor público federal
(X) Setor privado	(X) Setor privado
() Organizações não governamentais	(X) Organizações não governamentais
() Universidades	(X) Universidades
() Associações de bairros	() Associações de bairros

Elaborado pela autora.

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} * 100 = \frac{5}{10} = 50\%$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} * 100 = \frac{7}{10} = 70\%$$

- ISCS 8 - Inclusão de catadores avulsos

Na cidade de Itabirito não há catadores avulsos cadastrados pela administração pública. Ouro Preto realizou uma campanha para cadastro de autônomos que trabalham com reciclagem, até a data da aplicação do questionário, 24 catadores foram registrados.

Essa iniciativa produz suporte aos autônomos e com isso o fortalecimento da coleta seletiva, visto que o propósito da prefeitura é de incluir esses catadores nas associações.

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} * 100 = \frac{06}{0} = 0$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} * 100 = \frac{13}{24} * 100 = 54,2\%$$

- ISCS 9 - Adesão da população | ISCS 10 - Taxa de recuperação de recicláveis | ISCS 11 - Taxa de rejeito

Em ambos os municípios, as prefeituras não possuem registro de dados quantitativos de adesão dos domicílios, dos quantitativos de materiais coletados pela coleta seletiva e dos rejeitos gerados na coleta seletiva, e os quantitativos da coleta regular.

A SEMAM de Itabirito informou que a coleta seletiva atende 100% dos domicílios, mas não possuem o dado de quantos domicílios aderem a coleta, outro ponto ressaltado pela SEMAM é que a pesagem se torna inviável em termos de logística visto que a balança se encontra no aterro sanitário.

E de acordo com o Diretor de Resíduos do município de Ouro Preto, as principais barreiras encontradas pela administração é a ausência de uma equipe estruturada para atender as demandas de planejamento e execução da coleta seletiva e a falta de registro de dados sobre a coleta seletiva também por parte das associações.

- ISCS 12 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos | ISCS 13 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem | ISCS 14 - Saúde e segurança do trabalhador

As associações de catadores das duas cidades apresentam, no geral boas condições de trabalho e regularidade dos veículos e equipamentos, conforme os dados obtidos por meio dos questionários aplicados, apresentados a seguir, Quadro 9, Quadro 10 e Quadro 11.

Quadro 9 - Condições de trabalho na coleta de resíduos secos

Itabirito	Ouro Preto
(X) Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório (X) Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves) (X) Manutenção dos veículos (X) Camisas ou coletes com cores vivas (X) Calça comprida (X) Boné (X) Capa de chuva (X) Calçado com solado antiderrapante (ex.: tênis) (X) Utilização de luva de proteção mecânica(impermeável) () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso) (X) Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento () Limite de carga individual a ser coletada	(X) Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório (X) Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves) (X) Manutenção dos veículos (X) Camisas ou coletes com cores vivas (X) Calça comprida (X) Boné (X) Capa de chuva (X) Calçado com solado antiderrapante (ex.: tênis) (X) Utilização de luva de proteção mecânica(impermeável) () Colete refletor para coleta noturna (se for o caso) (X) Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento () Limite de carga individual a ser coletada

Elaborado pela autora

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} = \frac{10}{11} * 100 = 90,9\%$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} = \frac{10}{11} * 100 = 90,9\%$$

Destaca-se que apesar do resultado do indicador representar um bom cenário com relação as condições de trabalho durante a coleta seletiva, o indicador não retrata a realidade, uma vez que as associações de ambos os municípios não possuem caminhões adequados, exclusivos e em quantidades suficientes para realizarem a coleta seletiva e não dispõem de equipamentos de apoio para o transporte dos materiais, e alguns aspectos

ergonômicos ainda não são diagnosticados, como o limite de carga individual a ser coletada.

Quadro 10 - Condições ambientais de trabalho na central de triagem

Itabirito	Ouro Preto
(X) Existência de refeitório	(X) Existência de refeitório
(X) Limpeza diária do refeitório	(X) Limpeza diária do refeitório
(X) Existência de sanitários	(X) Existência de sanitários
(X) Limpeza diária dos sanitários	(X) Limpeza diária dos sanitários
() Controle periódico de ratos	(X) Controle periódico de ratos
() Controle periódico de moscas	(X) Controle periódico de moscas
() Controle periódico de baratas	(X) Controle periódico de baratas
() Cobertura adequada da edificação	() Cobertura adequada da edificação
(X) Ventilação e iluminação adequadas	() Ventilação e iluminação adequadas
(X) Controle de odores incômodos	(X) Controle de odores incômodos
() Condições ergonômicas adequadas	() Condições ergonômicas adequadas
(X) Assento em altura adequada ao trabalho	() Assento em altura adequada ao trabalho
(X) Proteção física dos equipamentos que apresentam risco no manuseio	(X) Proteção física dos equipamentos que apresentam risco no manuseio

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Nº de req. atendidos}}{\text{Nº de req. desejáveis}} * 100 = \frac{8}{13} * 100 = 61,5\%$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Nº de req. atendidos}}{\text{Nº de req. desejáveis}} * 100 = \frac{9}{13} * 100 = 69,2\%$$

Ressalta-se que os galpões onde as três associações de catadores realizam as suas tarefas em ambos os municípios não foram construídos para essa finalidade. Os galpões são locados pela administração pública, mas não são adequados para as atividades de coleta seletiva, a cobertura não é suficiente uma vez que as associações utilizam os

espaços no entorno de seus galpões para armazenamento dos materiais e não possuem uma infraestrutura apropriada, como um refeitório estruturado.

Quadro 11 - Saúde e segurança do trabalhador

Itabirito	Ouro Preto
(X) Existência de extintores de incêndio adequados	() Existência de extintores de incêndio adequados
() Existência de Plano de Emergência	() Existência de Plano de Emergência
(X) Uso de EPIs pelos trabalhadores	(X) Uso de EPIs pelos trabalhadores
(X) Identificação de materiais perigosos	(X) Identificação de materiais perigosos
() Existência de equipamentos para manuseio de cargas	() Existência de equipamentos para manuseio de cargas
() Registro de acidentes de trabalho	() Registro de acidentes de trabalho
() Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho	() Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho

➤ Itabirito

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} * 100 = \frac{3}{7} * 100 = 42,9\%$$

➤ Ouro Preto

$$\frac{\text{Nº de requisitos atendidos}}{\text{Nº de requisitos desejáveis}} * 100 = \frac{2}{7} * 100 = 28,6\%$$

- ISCS 15 - Custos do serviço de coleta seletiva / ISCS 16 - Custo da coleta seletiva /regular + destinação

De acordo com a FUNASA (2017), os dados confiáveis sobre os custos da coleta seletiva são escassos. Em ambas as cidades os entrevistados não possuíam dados referentes aos seis meses anteriores da aplicação do questionário.

5.2 Aplicação do Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva nos municípios

Após o levantamento de cada indicador, se faz necessário avaliar os resultados, conforme elucidado no item 4.3. O Quadro 12 apresenta os resultados, as tendências a

sustentabilidade e os valores finais após a atribuição dos pesos de cada indicador, para cada um dos municípios.

Quadro 12 - Cálculo de índice de sustentabilidade de coleta seletiva

Indicador/Peso	Avaliação		Valor final	
	Itabirito	Ouro Preto	Itabirito	Ouro Preto
ISCS 1 PGIRS Peso: 1,00	Não existência de Plano Muito desfavorável Valor da tendência: 0,25	Existência de Plano Intermunicipal com plano de coleta seletiva e construção participativa, em implementação Favorável Valor da tendência: 0,75	0,25	0,75
ISCS 2 Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva Peso: 0,83	Existência de contrato de prestação de serviço. Muito Favorável Valor da tendência: 1,00	Existência de convênio sem repasse financeiro. Desfavorável Valor da tendência: 0,50	0,83	0,42
ISCS 3 Atendimento da população (%) Peso: 0,90	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0
ISCS 4 Autofinanciamento Peso: 0,80	Apenas orçamento Muito desfavorável Valor da tendência: 0,25	Cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço. Desfavorável Valor da tendência: 0,50	0,2	0,4

Indicador/Peso	Avaliação		Valor final	
	Itabirito	Ouro Preto	Itabirito	Ouro Preto
ISCS 5 Educação/Divulgação (%) Peso: 0,79	63,6% Favorável: 50,1% a 79,9% Valor da tendência: 0,64	55% Favorável: 50,1% a 79,9% Valor da tendência: 0,55	0,51	0,44
ISCS 6 Participação e controle social Peso: 0,73	Existência de uma ou mais instâncias de participação em funcionamento efetivo e com participação de catadores. Muito Favorável Valor da tendência: 1,00	Existência de uma ou mais instâncias de participação em funcionamento efetivo e com participação de catadores. Muito Favorável Valor da tendência: 1,00	0,73	0,73
ISCS 7 Parcerias (%) Peso: 0,62	50% Desfavorável: 20,1% a 50,0% Valor da tendência: 0,50	70% Favorável: 50,1% a 79,9% Valor da tendência: 0,70	0,31	0,43
ISCS 8 Inclusão de catadores (%) Peso: 0,74	0 Muito desfavorável: $\leq 10,0\%$ Valor da tendência: 0	54,2 % Muito Favorável: $\geq 50,0\%$ Valor da tendência: 0,54	0	0,40

Indicador/Peso	Avaliação		Valor final	
	Itabirito	Ouro Preto	Itabirito	Ouro Preto
ISCS 9 Adesão da população (%) Peso: 0,91	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0
ISCS 10 Taxa de recuperação de recicláveis (%) Peso: 0,89	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0
ISCS 11 Taxa de rejeito (%) Peso: 0,87	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0
ISCS 12 Condições de trabalho na coleta de resíduos secos (%) Peso: 0,84	90,9% Favorável: 75,1% a 99,9% Valor da tendência: 0,91	90,9% Favorável: 75,1% a 99,9% Valor da tendência: 0,91	0,76	0,76
ISCS 13 Condições ambientais de trabalho na central de triagem (%) Peso: 0,84	61,5% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Valor da tendência: 0,62	69,2% Desfavorável: 50,1% a 75,0% Valor da tendência: 0,69	0,52	0,58

Indicador/Peso	Avaliação		Valor final	
	Itabirito	Ouro Preto	Itabirito	Ouro Preto
ISCS 14 Saúde e segurança do trabalhador (%) Peso: 0,84	42,9% Muito desfavorável: $\leq 50,0\%$ Valor da tendência: 0,43	28,6% Muito desfavorável: $\leq 50,0\%$ Valor da tendência: 0,29	0,36	0,24
ISCS 15 Custos do serviço de coleta seletiva (R\$/ton.) Peso: 0,82	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0
ISCS 16 Custo da coleta seletiva /regular + destinação (%) Peso: 0,81	Não respondeu*	Não respondeu*	0	0

Fonte: elaborado pela autora

* Nos casos em que o município não possui a resposta do ISCS o valor do indicador deve ser 0 (Funasa, 2017).

O índice é uma maneira de conectar todos os indicadores em apenas um cálculo, isso permite a avaliação global de uma realidade. O índice de sustentabilidade da coleta seletiva é calculado por meio da soma dos valores finais obtidos pelos indicadores, dividida pela soma dos pesos.

$$\text{Índice} = \frac{\sum \text{Valores Finais}}{\sum \text{Pesos}}$$

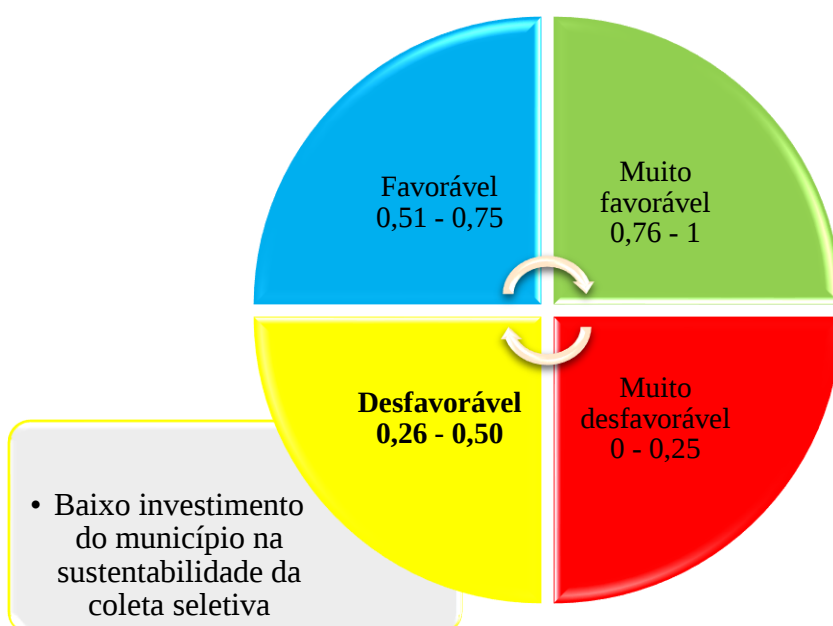
5.2.1 Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva de Itabirito

$$\text{Índice} = \frac{4,47}{13,23} = 0,34$$

5.2.2 Índice de Sustentabilidade de Coleta Seletiva de Ouro Preto

$$\text{Índice} = \frac{5,15}{13,23} = 0,39$$

Ao aplicar os valores do resultado do índice no radar de sustentabilidade, obtém-se que o Índice é “Desfavorável”, referindo a um baixo investimento dos municípios na sustentabilidade da coleta seletiva, portanto, é necessário construir um plano de ação com metas realistas para avançar em direção à uma tendência mais favorável de sustentabilidade.



O município de Ouro Preto possui um PGIRS aprovado pela administração pública, o que o permite acessar recursos da União, no entanto, o PGIRS precisa ser executado e revisado ao longo do tempo. Além disso, o município possui uma diversidade de parcerias, o que permite a ampliação da coleta seletiva, por meio de apoio institucional e financeiro, e realiza o cadastramento de catadores autônomos promovendo assim uma inclusão socioprodutiva.

O município de Itabirito possui um contrato de prestação de serviço com as associações de catadores, essa formalização contratual fortalece a participação dos catadores e permite que haja controle e fiscalização por parte da prefeitura.

Observa-se por meio dos indicadores de sustentabilidade que ambos os municípios possuem fragilidades nas condições ambientais de trabalho nas associações. A estrutura do sistema de coleta seletiva deve preservar a saúde e segurança dos trabalhadores em todas as etapas da execução das atividades.

Além disso, os municípios apresentam vulnerabilidade com relação aos dados quantitativos relativos à coleta seletiva, sejam eles relativos a custos, taxas e adesão da população. Com relação a sustentabilidade econômica da gestão e do gerenciamento de resíduos, por não possuírem uma cobrança que cubram os custos dos serviços, incluindo a coleta seletiva, além de muitas vezes realizarem a gestão de resíduos de qual não possuem atribuição, como os grandes geradores.

Apesar desses aspectos, os municípios de Itabirito e Ouro Preto, possuem ações de educação e divulgação da coleta seletiva para a população e instâncias de participação em funcionamento efetivo e com participação dos catadores.

Outro município que foi aplicado o Índice de Sustentabilidade da Coleta Seletiva é Itabira. De acordo com Silveira (2018), o município de Itabira foi um dos pioneiros na implementação da coleta seletiva no Brasil, tendo sua ampliação para todo o território urbano no ano de 2002, sendo executada pela administração pública.

Itabira obteve o resultado de 0,64, indicando que o município investe na sustentabilidade da coleta seletiva, mas ainda precisa fortalecer a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, apresentando seu pior desempenho no aspecto de custo, por não possuir nenhuma taxa específica que garanta a sustentabilidade econômica do sistema e pela limitação do espaço físico e da infraestrutura instalada (SILVEIRA, 2018).

Silveira (2018), aponta que as condições de trabalho no centro de triagem de Itabira demonstraram-se mais favoráveis que em cooperativas de catadores, uma vez que os trabalhadores são concursados, sendo assim são garantidas as condições básicas de salubridade e de segurança.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santa Terezinha de Itaipu, município do Estado do Paraná, elaborado em 2019 também apresenta o cálculo do Índice da FUNASA. De acordo com o plano, o município apresentou o resultado de 0,71, indicando um desempenho favorável com relação à sustentabilidade. A prefeitura possui um convênio sem repasse financeiro com os prestadores de serviço de coleta seletiva, o que representa um panorama deficiente, assim como os aspectos sobre a saúde e segurança do trabalhador (SANTA TEREZINHA DE ITAIPU, 2019). Similar, aos municípios de Itabirito e Ouro Preto, os indicadores relacionados a taxa de recuperação de recicláveis e custos não foram respondidos.

Assim como no estudo de Silveira (2018), o presente trabalho teve dificuldades na coleta de dados, devido à falta de organização administrativa das informações. Uma das limitações do trabalho está relacionada a proposta da metodologia, uma vez que ela se restringiu a coleta de dados por meio de entrevistas com as prefeituras e outros atores que estão relacionados as associações, sem a realização de amostragens.

Essa escassez de dados e a baixa confiabilidade das informações representa uma dificuldade na mensuração do índice e uma limitação para a realização desse estudo, em vista disso, alguns dados apresentados podem estar incompletos devido também a dificuldade de comunicação frente ao cenário da pandemia.

6 CONCLUSÃO

O Índice de Sustentabilidade da Coleta Seletiva elaborado pela FUNASA auxilia os municípios a avaliarem o panorama atual da prestação desse serviço, o que permite traçarem estratégias para desenvolver ações de melhoria na gestão municipal dos resíduos sólidos nos municípios.

No entanto, alguns indicadores que compõe o índice da FUNASA não reflete a realidade local da gestão da coleta seletiva, por fazer uma avaliação pontual não representando sua qualidade em alguns aspectos. O índice pode mascarar a eficiência de algumas ações da coleta seletiva, devido a distribuição dos pesos e por analisar no final um cenário macro. Sendo assim, o gestor público não deve se apegar a apenas a essa

apuração final, e sim fazer uma avaliação de cada indicador para subsidiar suas tomadas de decisões

Os sistemas de gestão e de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos dos municípios de Itabirito e Ouro Preto apresentam deficiências. Apesar de possuírem normas jurídicas relacionadas a temática dos RSU, se faz necessário uma adequação das políticas públicas, como a elaboração/execução do PGIRS de forma participativa.

Ambos os municípios precisam fomentar a coleta seletiva não deixando todas as responsabilidades das atividades a cargo das associações, as prefeituras precisam assumir suas atribuições e estabelecerem um acompanhamento mais estreito das atividades, com o intuito de fortalecer a coleta seletiva e promover a inclusão social.

Além disso, as prefeituras precisam garantir que os catadores tenham boas condições de trabalho, apesar de requerer custos e fiscalizações, os espaços ergonomicamente adequados e estruturas com ventilação, proteção, iluminação e instalações sanitárias apropriadas, mitigam o aparecimento de doenças e a ocorrência de acidentes, preservando assim a saúde e segurança dos trabalhadores das associações.

Observa-se que a administração pública não detém de dados primários sistematizados, relacionados a aspectos de adesão da população, eficiência e de custos, o que demonstra uma fragilidade na gestão da coleta seletiva, essa lacuna de informações está associada a falta de investimentos, escassez de uma equipe estruturada para atender as demandas de diagnóstico, planejamento e execução da coleta seletiva e de efetivação de parcerias técnicas.

Por fim, destaca-se a necessidade de reestruturação administrativa e investimentos nos setores responsáveis pela gestão e gerenciamento dos RSU dos municípios e nas associações, para que sejam registradas todas as informações do funcionamento do sistema e avaliação continuada dos indicadores, permitindo assim a mitigação dos problemas e o alcance das metas em busca da sustentabilidade da coleta seletiva.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 11 mai. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ANCAT. Anuário da reciclagem 2021. São Paulo: Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, 2021. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61cc5f12957d186a623aebc9_Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202021.pdf. Acesso em: 17 abr. 2022.

BRAGA, T. M. **Belo Horizonte: desafios da dimensão ambiental nas políticas urbanas**. 2001. 190p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1592159>. Acesso em: 03 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, [1981]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 08 mai. 2022.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 abr. 2022.

_____. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 23 abr. 2022.

_____. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico (...). Brasília: Congresso Nacional, [2007]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 24 abr. 2022.

_____. **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: Congresso Nacional, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 24 abr. 2022.

_____. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 124 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_ambiental_guia_basico.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Brasília: Ministério do Trabalho. [entre 2007 e 2017]. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>. Acesso em: 22 jun. 2021.

_____. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf. Acesso em: 11 dez. 2020.

_____. **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 (...). Brasília: Congresso Nacional, [2020]. Disponível

em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 24 abr. 2022.

_____. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Congresso Nacional, [2022]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/do-u/-/decreto-n-11.043-de-13-de-abril-de-2022-393566799>. Acesso em 08 mai. 2022.

CAMPOS, H. K. T. **Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: o papel das instalações de recuperação.** 2013. Dissertação (Mestrado Centro de Desenvolvimento Sustentável) Universidade de Brasília, Brasília: 2013. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13756/1/2013_HelianaK%c3%a1tiaTavaresCampos.pdf. Acesso em: 21 jul. 2021.

CAVALCANTI, C. **Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica.** Estudos Avançados, vol. 26, nº 74, São Paulo, 2012. 16p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/9ZYvvpnFbwZWtCyjzhd55nS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 31 mai. 2021.

CIMVALPI. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS.** Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga. 2020. Disponível em: <https://cimvalpi.mg.gov.br/pigirs>. Acesso em: 01 ago. 2021.

CMED. **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 2. ed. p. 46-71. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf. Acesso em: 03 mai. 2021.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília: Congresso Nacional, [2001]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>. Acesso em: 01 set. 2020.

COPAM. **Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001.** Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2001]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5479>. Acesso em: 14 jun. 2021.

_____. **Deliberação Normativa COPAM nº 170, de 03 de outubro de 2011.** Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2011]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19114>. Acesso em: 14 jun. 2021.

_____. **Deliberação Normativa COPAM nº 172, de 22 de dezembro de 2011.** Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2011]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20096>. Acesso em: 14 jun. 2021.

DRZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto.** DRZ Gestão Ambiental: Agência Peixe Vivo, 2013. Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/transparencia/pmsop>. Acesso em: 26 jul. 2021.

FEAM. **Contexto e Desenvolvimento do PMSL.** Belo Horizonte: FEAM, [2020]. Disponível em: <http://www.feam.br/component/content/article/15/2008-contexto-e-desenvolvimento-do-pmsl>. Acesso em: 12 jun. 2021.

_____. **Deliberação nº 1, de 19 de fevereiro de 2019.** Estabelece procedimentos para operacionalização da Bolsa Reciclagem no âmbito do Estado de Minas Gerais (...). Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2019]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47904>. Acesso em: 15 jun. 2021.

_____. **Relatórios de Progresso - Panoramas, Classificação por Município e Mapas de Situação da Destinação de RSU**, 2020. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.feam.br/component/content/article/15/2009-relatorios-de-progresso-panoramas-classificacao-por-municipio-e-mapas-de-situacao-da-destinacao-de-rsu>. Acesso em: 26 jul. 2021.

FREITAS, T. G. de. *et al.* Participação social na coleta seletiva solidária: estudo de caso de uma instituição federal de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** (2020): 7(16): 553-573. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v7n16/v07n16a07a.html>. Acesso em: 22 jun. 2021.

FUNASA. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017. Disponível em: https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/550/MANUAL_COLETA_SELETIVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 jan. 2021.

GONÇALVES, G. C. *et al.* **Elaboração e implementação de políticas públicas**. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

HAMADA, P. **Formulação de um índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos urbanos**. 2011. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, 2011. 111 p. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98306/hamada_p_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 jul. 2021.

IPEA. **Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável – Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/131219_relatorio_situacoesocial_mat_reciclavel_brasil.pdf. Acesso em: 22 jun. 2021.

ITABIRITO. **Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Prefeitura Municipal de Itabirito, s.d. Disponível em: <https://www.itabirito.mg.gov.br/secretarias/meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel/secretaria-municipal-de-meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 27 jul. 2021.

_____. **Coleta Seletiva de Lixo**. Prefeitura Municipal de Itabirito, s.d. Disponível em: <https://www.itabirito.mg.gov.br/servicos/rota-da-coleta-de-lixo/coleta-seletiva-lixo>. Acesso em: 27 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2311, de 24 de outubro de 2003**. Institui a obrigatoriedade de separação do lixo em todas as Instituições Públicas Municipais, Estaduais, Federais, Instituições Bancárias, Instituições de Ensino, Empresas de Economia Mista e Autarquias que atuam no Município de Itabirito, e dá outras providências. Itabirito: Câmara Municipal de Itabirito, 2003. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1065>. Acesso em: 27 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2824, de 03 de outubro de 2011**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de Itabirito. Itabirito, 2011. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/32>. Acesso em: 27 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2412, de 01 de julho de 2015**. Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo no município de Itabirito e dá outras providências. Itabirito: Câmara Municipal de Itabirito, 2015. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1161>. Acesso em: 28 jul. 2021.

_____. **Projeto de Lei Ordinária nº 176, de 25 de outubro de 2021**. Aprova o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios associados ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI e dá outras providências. Itabirito: Câmara Municipal de Itabirito, 2021. Disponível em: https://sapl.itabirito.mg.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2021/7618/pl_176-2021_-_executivo.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2417, de 17 de julho de 2005.** Dispõe sobre a política de proteção, do controle e da conservação do ambiente, da melhoria da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável no município de Itabirito. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1166>. Acesso em: 28 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2701, 05 de dezembro de 2008.** Altera a Lei Municipal nº 2562, de 15 de fevereiro de 2007 que autoriza o Chefe do Executivo a doar imóvel para a implantação da empresa ECOVALE RECICLAGENS LTDA. e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1453>. Acesso: 28 jul. 2021.

_____. **Lei nº 2825, de 03 de outubro de 2021.** Dispõe sobre a substituição do uso de saco plástico de lixo e sacola plástica por saco de lixo ecológico e sacola ecológica e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/33>. Acesso em: 28 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3041, de 07 de novembro de 2014.** Dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itabirito, Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1576>. Acesso em: 29 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3064, de 17 de abril de 2015.** Estabelece normas de coleta e recuperação de resíduos sólidos domésticos brancos e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/198>. Acesso em: 29 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3074, de 01 de junho de 2015.** Dispõe sobre a utilização de caçambas estáticas coletoras de entulho. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/189>. Acesso em: 29 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3210, de 09 de junho de 2017.** Declara de Utilidade Pública a Associação de Responsáveis em Coleta Seletiva de Itabirito - ARCOS. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1993>. Acesso em: 29 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3217, de 06 de julho de 2017.** Dispõe sobre as diretrizes para instituição do Programa de Coleta Seletiva Contínua de Resíduos Eletrônicos e Tecnológicos, e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1714>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3323, de 08 de julho de 2019.** Institui o Plano Diretor do Município de Itabirito/MG e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1823>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3352, de 14 de outubro de 2019.** Dispõe sobre a utilização de materiais recicláveis em decorações de eventos públicos e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1848>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3358, de 21 de outubro de 2019.** Dispõe sobre a isenção do pagamento de Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza [...]. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1854>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Resolução nº 02, de 02 de junho de 2020.** Dispões sobre a coleta seletiva de lixo reciclável e não reciclável na Câmara Municipal de Itabirito e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1901>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3378, de 23 de março de 2020.** Declara de Utilidade Pública a RECICLAR - Associação Mineira de catadores de Materiais Recicláveis no Município de Itabirito. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1870>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3562, de 13 de julho de 2021.** Dispõe sobre a construção de abrigo para acondicionamento de resíduos sólidos em loteamentos, reloteamentos, condomínios fechados, horizontais ou verticais, edifícios residências e estabelecimentos residências no município de Itabirito e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/2088>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. **Lei nº 3623, de 10 de dezembro de 2021.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de condomínios e os edifícios residenciais com mais de seis unidades habitacionais no município de Itabirito, a manterem em suas dependências recipientes destinados a separação de lixo orgânico e inorgânico e dá outras providências. Disponível em: <https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/2289>. Acesso em: 30 jul. 2021.

ITAURB – Empresa de Desenvolvimento de Itabira Ltda. *Instituição*. Itabira: 2022. Disponível em: <https://www.itaurb.com.br/principal>. Acesso em: 08 mai. 2022.

LUCCHESI, P. T. R. (coord.). **Políticas públicas em Saúde Pública**. São Paulo: BIREME/OPAS/OMS, 2004. 90 p.

MDR. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2020**. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: SNS/MDR, 2021. 59 p. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISA_O_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf. Acesso em: 11 dez. 2020.

MINAS GERAIS. **Lei nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994.** Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras Providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [1994]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2291>. Acesso em: 30 jul. 2020.

_____. **Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000.** Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040 (...). Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2000]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=755>. Acesso em: 30 jul. 2020.

_____. **Lei nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2001]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=728>. Acesso em: 30 jul. 2020.

_____. **Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2009]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>. Acesso em: 14 jun. 2021.

_____. **Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.** Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. Belo Horizonte: Diário do Executivo, [2011]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=19694#:~:text=dispuser%20o%20regulamento,-,Art.,de%20catadores%20de%20materiais%20recicl%C3%A1veis>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MMA. **Programa Nacional Lixão Zero** [recurso eletrônico]. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/programa-lixao-zero_vdefeso.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares**. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf. Acesso em: 08 mai. 2022.

NEVES, A. C. R. R.; CASTRO, L. O. de A. Separação de materiais recicláveis: panorama no Brasil e incentivos à prática. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. (8), nº8, p.1734-1742, set-dez, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/6631>. Acesso em: 22 jun. 2021.

OURO PRETO. Lei nº 171, de 29 de dezembro de 2012. Autoriza o executivo a instituir o programa de coleta seletiva de lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(3460\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(3460).pdf). Acesso em: 10 ago. 2021.

_____. **Lei nº 529, de 02 de dezembro de 2009.** Declara de Utilidade Pública a associação de Beneficiamento e Reciclagem do Lixo e Meio Ambiente e Preservação Ambiental da Cidade de Ouro Preto. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(5745\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(5745).pdf). Acesso em: 10 ago. 2021.

_____. **Lei nº 620, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(12370\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(12370).pdf). Acesso em: 10 ago. 2021.

_____. **Lei nº 113, de 27 de dezembro de 2011.** Cria o Programa “Quem preserva paga menos” e modifica o último quadro do Anexo I da Lei nº 535/2009, que institui o Imposto Sobre a Propriedade Territorial e Predial Urbana – IPTU. Disponível em: https://ouropreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus_areas/lei-complementar-113-quem-preserva-paga-menos.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

_____. **Lei nº 743, de 29 de dezembro de 2011.** Obriga os estabelecimentos comerciais que vendem bebidas engarrafadas em vidro não retornáveis a disponibilizarem recipientes para reciclagem destes materiais. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(12678\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(12678).pdf). Acesso em: 11 ago. 2021.

_____. **Lei nº 824, de 26 de dezembro de 2012.** Institui o Sistema de Gestão Sustentável dos Resíduos da Construção Civil e dos Resíduos Volumosos, bem como o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, nos termos das disposições da Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(13563\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(13563).pdf). Acesso em: 11 ago. 2021.

_____. **Lei nº 926, de 11 de dezembro de 2014.** Proíbe a toda e qualquer pessoa jogar lixo na rua fora dos locais apropriados para este fim, gerando, inclusive, multa para quem o fizer. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(14662\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(14662).pdf). Acesso em: 11 ago. 2021.

_____. **Lei nº 934, de 28 de junho de 2016.** Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, reformula o Conselho Municipal de Saneamento, cria o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências. Disponível em: https://ouropreto.mg.gov.br/static/arquivos/menus_areas/Lei%20934de%2023-12-2014.pdf?dc=9790#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Municipal,Saneamento%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em: 11 ago. 2021.

_____. **Lei nº 996, de 25 de maio de 2016.** Declara de Utilidade Pública a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Rancharia. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img\(15666\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(15666).pdf). Acesso em: 12 ago. 2021.

_____. **Lei nº 1.172, de 29 de junho de 2020.** Altera a redação do artigo 30 da Lei nº 934 de 23 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, reformula o Conselho Municipal de Saneamento, cria o fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências. Disponível em:

https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/dfdafc5f9633411470e9cc1ea8e7972d.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.

_____. **Lei nº 1.246, de 14 de outubro de 2021**. Aprova o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios associados ao Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga - CIMVALPI e dá outras providências. Disponível em: https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/9ccd1822e43ce7d59328ddc07d7769d6.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico – Itabirito 2013**. Agência Peixe Vivo: DRZ Gestão Ambiental, 2013. Disponível em: http://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/arquivos/images/subcomites/planosmunicipais/PMSB/Itabirito/2_DIAGNOSTICO_ITABIRITO.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

PWC. **Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana – Edição 2020**. São Paulo: SELUR, 2020. Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2021/05/ISLU-2020-a.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

SANTA TEREZINHA DE ITAIPU. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Prefeitura Municipal de Santa Terezinha de Itaipu: Paraná, 2018. Disponível em: <https://transparencia.camarasti.pr.gov.br/wp-content/uploads/2019/12/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SEMA. **Panorama resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais 2020: ano base 2019**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte: SEMA, 2020. 54 p. Disponível em: http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2020/SANEAMENTO/Residuos_e_drenagem/Panorama_S%C3%ADntese_dos_RSU_2020_Ano_Base_2019_vF.pdf. Acesso em: 13 mai. 2021.

SEMA. **Panorama resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais: ano base 2020**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte: SEMA, 2021. 130 p.

SILVA, S. R. M. **Indicadores de sustentabilidade urbana as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). São Carlos: UFSCar, 2000. 260 f. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4231>. Acesso em: 03 mai. 2021.

SILVA, C. L. da; SOUZA-LIMA, J. E. de (org.). **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2010.

SILVA, N. Aterro sanitário de Ouro Preto preocupa a atual gestão: ações imediatas estão sendo tomadas para a reestruturação do local. **Prefeitura Municipal de Ouro Preto**, Ouro Preto, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/index.php?page=noticia&id=1808>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SILVEIRA, S. F. **Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Itabira (MG) [manuscrito]: uma ênfase na coleta seletiva**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental: 2018. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/10592/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Avalia%C3%A7%C3%A3oGest%C3%A3oRes%C3%ADduos.pdf. Acesso em: 10 mai. 2021.

SNIS. **Painel de Saneamento – Resíduos Sólidos**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020. Disponível em: http://appsfnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos_solidos/mapa-indicadores. Acesso em: 28 de jun. 2021

APÊNDICE

Apêndice 1: Questionário de Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva

Nome do entrevistado:

Cargo do entrevistado:

Nome do setor:

Município:

Data do preenchimento dos dados/Dada da entrevista:

Local da entrevista:

ISCS 1. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

- () Existência de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- () Construção participativa do (PGIRS)
- () Execução do Plano

ISCS 2. Instrumentos legais na relação da prefeitura com prestadores de serviço de coleta seletiva

- () Existência e modalidade de instrumentos legais
- () Contrato de prestação de serviço.
- () Convênio com repasse financeiro.
- () Convênio sem repasse financeiro.

ISCS 3. Atendimento da população - a cobertura que o serviço de coleta seletiva alcança em termos do número de habitantes atendidos.

- Número de habitantes atendidos - aquele realizado mediante coleta porta a porta, por funcionários da prefeitura, ou por empresas/organizações de catadores. **Ano:**
- Número total de habitantes (área urbana do município)
Ano:

ISCS 4. Autofinanciamento

- () Cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva.
- () Cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço.

- ☐ Cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço.
- ☐ Apenas orçamento.

ISCS 5. Educação/Divulgação

- ☐ Campanhas pontuais
- ☐ Campanhas permanentes
- ☐ Atividades de formação de professores
- ☐ Atividades com alunos em escolas
- ☐ Atividades de sensibilização dos funcionários municipais
- ☐ Atividades com a comunidade
- ☐ Elaboração de folhetos
- ☐ Elaboração de publicações
- ☐ Inserções em programas de rádio e TV
- ☐ Mutirões e/ou mobilizações
- ☐ Elaboração de sites de educação ambiental

ISCS 6. Participação e controle social

- ☐ Comitês Gestores → ☐ em funcionamento → ☐ participação de catadores.
- ☐ Fórum Lixo e Cidadania → ☐ em funcionamento → ☐ participação de catadores.
- ☐ Câmaras Técnicas ou Grupos de Trabalho (GTs) de resíduos em Conselhos de Meio Ambiente/Comitês de Bacia e outros → ☐ em funcionamento → ☐ participação de catadores.
- ☐ Fóruns da Agenda 21 → ☐ em funcionamento → ☐ participação de catadores.

ISCS 7. Parcerias articuladas pelos municípios na coleta seletiva

- ☐ Organizações de catadores:
- ☐ Redes de organizações de catadores:
- ☐ Entidades representativas de catadores:
- ☐ Secretarias municipais:
- ☐ Setor público estadual:
- ☐ Setor público federal:
- ☐ Setor privado:
- ☐ Organizações não governamentais:

() Universidades:

() Associações de bairros:

ISCS 8. Inclusão de catadores avulsos

Número de catadores incluídos na coleta seletiva. **Ano:**

Número de catadores avulsos cadastrados no município. **Ano:**

ISCS 9. Adesão da população

Número de domicílios que aderem. **Ano:**

Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva. **Ano:**

ISCS 10. Taxa de recuperação de recicláveis e Taxa de rejeito

Quantidade de resíduos da coleta seletiva (toneladas). **Ano:**

Quantidade de rejeitos (toneladas). **Ano:**

Quantidade coleta regular (toneladas). **Ano:**

Quantidade comercializada

ISCS 12. Condições de trabalho na coleta de resíduos secos

() Documentação, Licenças e Pagamento de IPVA e de seguro obrigatório

() Motoristas habilitados (caminhões, veículos leves)

() Manutenção dos veículos

() Camisas ou coletes com cores vivas

() Calça comprida

() Boné

() Capa de chuva

() Calçado com solado antiderrapante (ex: tênis)

() Utilização de luva de proteção mecânica (impermeável)

() Colete refletor para coleta noturna (se for o caso)

() Tempo adequado para que o trabalhador possa retirar o material sem riscos ergonômicos e de atropelamento

- () Limite de carga individual a ser coletada

ISCS 13. Condições ambientais de trabalho na central de triagem

- () Existência de refeitório
() Limpeza diária do refeitório
() Existência de sanitários
() Limpeza diária dos sanitários
() Controle periódico de ratos
() Controle periódico de moscas
() Controle periódico de baratas
() Cobertura adequada da edificação

ISCS 14. Saúde e segurança do trabalhador implementadas na central de triagem

- () Existência de extintores de incêndio adequados
() Existência de Plano de Emergência
() Uso de EPIs pelos trabalhadores
() Identificação de materiais perigosos
() Existência de equipamentos para manuseio de cargas
() Registro de acidentes de trabalho
() Existência de grupo ou comissão de prevenção de acidentes do trabalho

ISCS 15. Custos do serviço de coleta seletiva - em relação à quantidade de resíduos coletados no município

- Custo do serviço (últimos 6 meses) (R\$/ton.)
 Toneladas coletadas (últimos 6 meses)

ISCS 16. Custo da coleta seletiva /regular + destinação

- Custo da coleta seletiva (R\$/t) (média dos últimos seis meses)
 Custo da coleta regular + destinação final (R\$/t) (média dos últimos seis meses)